

Синергетика: от прошлого к будущему

Peter Turchin
HISTORICAL DYNAMICS
Why States Rise and Fall

П. В. Турчин

ИСТОРИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА

На пути к теоретической истории

Перевод с английского

Под общей редакцией
Г. Г. Малинецкого, А. В. Подлазова, С. А. Боринской

Предисловие
доктора физико-математических наук,
профессора Г. Г. Малинецкого

Издание второе



URSS
МОСКВА

Турчин Петр Валентинович

Историческая динамика: На пути к теоретической истории. Пер. с англ. / Под общ. ред. Г. Г. Малинецкого, А. В. Подлазова, С. А. Боринской. Предисл. Г. Г. Малинецкого. Изд. 2-е. — М.: Издательство ЛКИ, 2010. — 368 с. (Синергетика: от прошлого к будущему.)

Настоящая книга посвящена новому и перспективному междисциплинарному подходу — теоретической, или математической, истории. В рамках этого подхода строятся математические модели исторических процессов, и результаты моделирования сравниваются с доступными исследователям данными. Это дает новое, более глубокое понимание ряда закономерностей исторического развития. В основе этого подхода лежат представления и модели теории самоорганизации — синергетики.

В книге рассмотрена территориальная динамика аграрных государств. Построены соответствующие математические модели. Показано, что рост или уменьшение территорий государств коренным образом зависят всего от нескольких ключевых факторов. С позиций предложенной теории рассмотрено историческое развитие России и Франции.

Книга написана ясным, точным языком, снабжена обширными комментариями к созданным математическим моделям и подробным глоссарием. Это делает ее доступной и интересной не только для историков и математиков, но и для студентов, старшеклассников, а также широкого круга читателей, интересующихся исторической наукой.

Издательство ЛКИ. 117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, 9.

Формат 60×90/16. Печ. л. 23. Зак. № 3289.

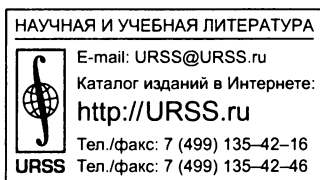
Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД».

117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, 11А, стр. 11.

ISBN 978–5–382–01110–3

© П. В. Турчин, 2007, 2010

© Издательство ЛКИ, 2007, 2010



7732 ID 106018



Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельцев.

Оглавление

От редакции	7
Из прошлого в будущее (Г. Г. Малинецкий)	9
Введение	34
Глава 1. Постановка проблемы	37
1.1. Почему необходима математическая теория в истории?	37
1.2. Проект исследования исторической динамики	39
1.2.1. Постановка задачи	40
1.2.2. В центре внимания — аграрные государства	41
1.2.3. Иерархическое моделирование	41
1.2.4. Математические аспекты	42
1.3. Резюме	44
Глава 2. Геополитика	46
2.1. Типы динамических процессов	46
2.1.1. Безграничный рост	46
2.1.2. Равновесная динамика	48
2.1.3. Динамика взлета/падения и незатухающие колебания	49
2.1.4. Следствия для исторической динамики	51
2.2. Теория геополитики Коллинза	53
2.2.1. Моделирование размера территории и эффекта расстояния	54
2.2.2. Эффекты географического положения государства	59
2.2.3. Войны, легитимность и престиж государства	63
2.3. Заключение: Модели геополитики как процесса первого порядка	65
2.4. Резюме	68
Глава 3. Коллективная солидарность	70
3.1. Группы в социологии	70
3.1.1. Группы как единицы анализа	70
3.1.2. Эволюция коллективного поведения	72
3.1.3. Этнические группы и этническая принадлежность	75
3.1.4. Социальный масштаб	76
3.1.5. Этния	78

3.2. Коллективная солидарность и историческая динамика	79
3.2.1. Концепция Ибн Халдуна	80
3.2.2. Концепция Гумилева	83
3.2.3. Современный контекст	85
3.3. Резюме	91
Глава 4. Теория метаэтнического пограничья	94
4.1. Пограничья как инкубаторы групповой солидарности	94
4.1.1. Факторы, способствующие возрастанию групповой солидарности	95
4.1.2. Имперские пограничья и метаэтнические разломы	98
4.1.3. Схемы увеличения масштаба	102
4.1.4. Теория метаэтнического пограничья в современном контексте	104
4.2. Математическая теория	109
4.2.1. Метаэтнические пограничья и солидарность: простая аналитическая модель	110
4.2.2. Модель с учетом пространственной структуры	115
4.3. Резюме	122
Глава 5. Проверка теории метаэтнического пограничья на историческом материале	125
5.1. Параметры проверки	125
5.1.1. Квантификация пограничий	126
5.1.2. Размер государства	130
5.2. Результаты	132
5.2.1. Европа: первое тысячелетие	132
5.2.2. Европа: 1000–1900 годы н. э.	135
5.3. Преимущества положения?	139
5.4. Заключение: формирование европейских государств	140
5.5. Резюме	142
Глава 6. Этнокинетика	144
6.1. Динамика лояльности присоединенных народов	144
6.2. Теория	145
6.2.1. Модели этнической ассимиляции без учета пространственной структуры	145
6.2.2. Модели, учитывающие пространственную структуру общества	149
6.3. Проверка соответствия модели историческим данным	156
6.3.1. Распространение ислама	158
6.3.2. Подъем христианства	163

6.3.3. Рост церкви мормонов	165
6.3.4. Заключение: данные подтверждают автокаталитическую модель	166
6.4. Резюме	170
Глава 7. Структурно-демографическая теория	172
7.1. Динамика популяций и крушение государств	172
7.2. Математическая теория	176
7.2.1. Базисная финансово-демографическая модель	176
7.2.2. Добавление классовой структуры	184
7.2.3. Модели круговорота элиты	188
7.2.4. Модели китайского династического цикла	195
7.2.5. Итоги теоретических разработок	196
7.3. Эмпирические приложения	198
7.3.1. Периодические кризисы XVI–XVIII веков	198
7.3.2. Социоэкономическая динамика — большие волны	202
7.3.3. Европа после «Черной смерти»	204
7.4. Резюме	207
Глава 8. Вековые циклы в популяционной динамике	209
8.1. Введение	209
8.2. «Масштаб» и «порядок» в динамике человеческих популяций	210
8.3. Эмпирические закономерности в долгосрочной динамике	215
8.3.1. Реконструкции численности исторических популяций	215
8.3.2. Археологические данные	222
8.4. Популяционная динамика и политическая нестабильность	225
8.5. Резюме	229
Глава 9. Исследованные примеры	231
9.1. Франция	231
9.1.1. Пограничное происхождение	231
9.1.2. Вековые волны	237
9.1.3. Резюме	246
9.2. Россия	246
9.2.1. Происхождение на пограничье	246
9.2.2. Вековые волны	254
9.2.3. Резюме	259

Глава 10. Заключение	260
10.1. Краткий обзор основных результатов	260
10.1.1. Групповая солидарность и метаэтнические пограничья	260
10.1.2. Этническая ассимиляция	261
10.1.3. Структурно-демографическая теория	262
10.1.4. Геополитика	263
10.2. Объединение различных механизмов в интегрированное целое	263
10.3. Расширение поля исследования	266
10.4. На пути к теоретической клиодинамике?	268
Литература	269
Глоссарий	285
Приложение А. Математическое приложение (П. В. Турчин)	294
А.1. Представление модели Ханнемана в виде дифференциальных уравнений	294
А.2. Пространственное имитационное моделирование гипотезы пограничья	295
А.3. Структурно-демографическая модель с классовой структурой	297
А.4. Модель циклов элиты	301
Приложение В. О математическом моделировании исторических процессов: аграрные общества (А. С. Малков, Г. Г. Малинецкий, Д. С. Чернавский)	304
Приложение С. Эволюция кооперативных стратегий из первых принципов (М. С. Бурцев, П. В. Турчин)	317
Приложение Д. Математические методы в исследовании закономерностей развития общества: моделирование эволюции этнических систем (А. С. Малков, С. Ю. Малков)	328
Приложение Е. Модифицированная модель демографически-структурной динамики аграрного общества (С. А. Нефедов, П. В. Турчин)	339
Приложение Ф. Базовая модель средневековой египетской политико-демографической динамики (А. В. Коротаев)	347

От редакции

Издательство URSS продолжает новую серию книг «Синергетика: от прошлого к будущему».

Синергетика, или теория самоорганизации, сегодня представляется одним из наиболее популярных и перспективных междисциплинарных подходов. Термин синергетика в переводе с греческого означает «совместное действие». Введя его, Герман Хакен вкладывал в него два смысла. Первый — теория возникновения новых свойств у целого, состоящего из взаимодействующих объектов. Второй — подход, требующий для своей разработки сотрудничества специалистов из разных областей.

Но это привело и к замечательному обратному эффекту — синергетика начала оказывать все большее влияние на разные сферы деятельности и вызывать все больший интерес. Сейчас этим подходом интересуются очень многие — от студентов до политиков, от менеджеров до активно работающих исследователей.

Синергетика прошла большой путь. Тридцать лет назад на нее смотрели как на забаву физиков-теоретиков, увидевших сходство в описании многих нелинейных явлений. Двадцать лет назад, благодаря ее концепциям, методам, представлениям, были экспериментально обнаружены многие замечательные явления в физике, химии, биологии, гидродинамике. Сейчас этот междисциплинарный подход все шире используется в стратегическом планировании, при анализе исторических альтернатив, в поиске путей решения глобальных проблем, вставших перед человечеством.

Название серии «Синергетика: от прошлого к будущему» тоже содержательно. Как говорил один из создателей квантовой механики, при рождении каждая область обычно богаче идеями, чем в период зрелости. Видимо, не является исключением и синергетика. Поэтому мы предполагаем переиздать часть «синергетической классики», сделав акцент на тех возможностях и подходах, которые пока используются не в полной мере. При этом мы надеемся познакомить читателя и с рядом интересных работ, ранее не издававшихся на русском языке.

«Настоящее» — как важнейший элемент серии — тоже понятно. В эпоху информационного шума и перманентного написания то заявок на гранты, то отчетов по ним, даже классики синергетики очень немного знают о последних работах коллег и новых приложениях. Мы постараемся восполнить этот пробел, представив в серии исследования, которые проводятся в ведущих научных центрах страны.

«Будущее...» — это самое важное. От того, насколько ясно мы его представляем, зависят наши сегодняшние усилия и научная стратегия. Прогнозы — дело неблагодарное, — хотя и совершенно необходимое. Поэтому ряд книг серии мы надеемся посвятить и им.

В редакционную коллегию нашей серии любезно согласились войти многие ведущие специалисты в области синергетики и нелинейной динамики. В них не следует видеть «свадебных генералов». В их задачу входит анализ развития нелинейной динамики в целом и ее отдельных областей, определение приоритетов нашей серии и подготовка предложений по изданию конкретных работ. Поэтому мы указываем в книгах серии не только организации, в которых работают эти исследователи, но и важнейшие области их научных интересов.

И, конечно, мы надеемся на диалог с читателями. При создании междисциплинарных подходов он особенно важен. Итак, вперед — в будущее.

В нашей серии уже вышло более тридцати книг общим тиражом свыше шестидесяти тысяч экземпляров. Серия начала издаваться на испанском языке. Однако мы уверены, что и самые глубокие проблемы синергетики, и самые интересные книги серии впереди.

*Редакционная коллегия серии
«Синергетика: от прошлого к будущему»*

Председатель редколлегии:

Г. Г. Малинецкий, Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН (сложность, хаос, прогноз).

Члены редколлегии:

Р. Г. Баранцев, Санкт-Петербургский государственный университет (асимптотология, семиодинамика, философия естествознания).

А. В. Гусев, Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН (вычислительная гидродинамика, технологии, медицина).

А. С. Дмитриев, Институт радиоэлектроники РАН (динамический хаос, защита информации, телекоммуникации).

В. П. Дыльников, Институт вычислительной математики РАН (физика атмосферы и океана, аттракторы большой размерности).

С. А. Кащенко, Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова (асимптотический анализ нелинейных систем, образование, инновации).

И. В. Кузнецов, Международный институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН (анализ временных рядов, вычислительная сейсмология, клеточные автоматы).

А. Ю. Лоскутов, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (эргодическая теория, биллиарды, фракталы).

И. Г. Поспелов, Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН (развивающиеся системы, математическая экономика).

Ю. Д. Третьяков, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (наука о материалах и наноструктуры).

Д. И. Трубецков, Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского (теория колебаний и волн, электроника, преподавание синергетики).

Д. С. Чернавский, Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН (биофизика, экономика, информация).

Наш электронный адрес — synergy@keldysh.ru

Из прошлого в будущее

*Чем глубже вы заглядываете в прошлое,
тем дальше в будущее вам удастся заглянуть.*

У. Черчилль

Эта книга посвящена одной из самых главных проблем современной науки — *проблеме исторического прогноза*. И несмотря на важность этой задачи, книга П. В. Турчина — первая или одна из первых работ, посвященных этой интересной и исключительно важной теме. И это неудивительно: *теоретическая история* — новая область междисциплинарных исследований — рождается у нас на глазах.

Новизна и оригинальность работы П. В. Турчина требует некоторых комментариев, помогающих читателю разобраться, «его» эта книга или «не его».

Двадцатый век, вероятно, войдет в историю как «золотой век» в развитии научного знания. С одной стороны, от того, что делалось в лабораториях, на экспериментальных стендах, в тиши кабинетов ученых, зависела судьба мира. С другой стороны, во второй половине XX века научные сверхдержавы — СССР и США — могли вести исследования по всему фронту, ученые занимались всем, «до чего могли дотянуться». В историю вошла крылатая фраза академика Л. А. Арцимовича про то, что наука есть удовлетворение собственного любопытства за государственный счет.

Но эти времена прошли. В самом деле, сверхзадачами всей науки были прежде всего «проблема щита и меча» и разработка технологий для создания все новых и новых товаров и услуг. Однако оборонные комплексы ряда стран первую задачу уже решили с большим избытком — человечество может быть уничтожено многократно и различными способами. Для дальнейшего движения во втором направлении на Земле маловато ресурсов. И, вероятно, следующим поколениям придется в основном учиться делать то же самое, что и сейчас, только чище и дешевле, и от многого, существующего ныне, возможно, придется отказываться.

Кроме того, наука стала гигантской индустрией, поэтому ни у одной страны нет возможности поддерживать все, что предлагают ученые. Отсюда вновь возникает необходимость выделять новые научные приоритеты в новой реальности, новые сверхзадачи для фундаментальной науки.

Судя по всему, таких сверхзадач будет три ¹⁾.

¹⁾ Этот взгляд высказывался в книге: *Капица С. П., Курдюмов С. П., Малинецкий Г. Г. Синергетика и прогнозы будущего*. 3-е изд. М.: URSS, 2003. 288 с. (Синергетика: от прошлого к будущему.) (<http://iph.ras.ru/~mifs/kkm/Vved.htm>) и в статье: *Малинецкий Г. Г. Начало конца*

Первая — *теория безопасности и управления рисками* бедствий, кризисов и катастроф в природной, техногенной и социальной сферах. Человечество стало настолько могущественным, что в XXI веке, чтобы этот век не стал последним, ему придется быть очень осмотрительным. И здесь очень многое зависит от результатов ученых.

Вторая — *нейронаука* или, более широко, *проблема человека*. Человек, его мозг, его организм, его способности остаются одной из самых волнующих загадок. Именно с человеком, с раскрытием его способностей, с пониманием его сущности связаны и самые большие угрозы, и самые большие надежды.

Третья — *теоретическая история*. Многие решения, принимаемые сейчас, меняют не только политические, экономические, технологические траектории стран, регионов, цивилизации в целом. Они необратимо меняют историческую траекторию, возможное будущее человечества. Отсюда возникает проблема не просто стратегического, а *исторического прогноза*. «Управлять — значит предвидеть», — утверждал Блез Паскаль. Поэтому, чтобы ответственно подходить к проблемам управления, надо представлять между чем, на самом деле, приходится делать выбор. Проблема была бы не так актуальна, если бы выбор делался между «хорошим» и «очень хорошим». Но, судя по всему, многим странам и всему человечеству придется выбирать между «плохим» и «очень плохим».

Мы не можем ни как Россия, ни как человечество учиться методом проб и ошибок. Для этого уже нет ни времени, ни ресурсов. Однако это означает, что в сферу науки должен войти исторический прогноз. Войти как одна из важнейших задач.

О глубине происходящих перемен можно судить по одному из центральных событий во всей истории человечества — *глобальному демографическому переходу*. Священник и профессор академии, которая готовила служащих Индийской компании, Мальтус считал, что человечество растет в геометрической прогрессии (по экспоненциальному закону, когда за одинаковое время численность увеличивается в одинаковое число раз). Данные палеодемографов показывают, что он был не прав. В течение всей истории человечества скорость роста его численности на Земле была пропорциональна квадрату числа людей. Это приводит совсем к другому режиму — *режиму с обострением*, когда изучаемая величина неограниченно возрастает за ограниченное время²⁾.

В ходе *глобального демографического перехода*, который проходит сейчас в течение десятилетий, резко уменьшается прирост населения Земли. Модели, которые строятся в настоящее время, предсказывают стабилизацию числа людей на Земле к середине XXI века на уровне 9–12 млрд

или конец начала // Компьютерра. 2004. № 4 (528). 3 февраля. С. 20–26 (<http://offline.computerra.ru/2004/528/32027>).

²⁾ Теория таких режимов, получившая мировое признание, была построена в научной школе член-корр. РАН С. П. Курдюмова. См.: Режимы с обострением. Эволюция идеи: Законы коэволюции сложных структур: Сборник статей / Ред. Г. Г. Малинецкий. М.: Наука, 1998. 255 с. (Кибернетика: неограниченные возможности и возможные ограничения.)

человек³⁾. Но представим себе, что из года в год, из десятилетия в десятилетие, из века в век в одном городе, в одной стране, в одном регионе живет одно и то же число людей. Чтобы это стало возможным, нужны совершенно другие технологии, другая культура, другая мораль. И науке, и человечеству брошен вызов, равного которому в истории не было.

Если раньше люди говорили о новой и новейшей истории, то сейчас мы подошли к порогу *сверхновой истории*, или *постистории*.

И на этом крутом повороте было бы крайне важно, чтобы история превратилась из описательной науки в область знания, обладающую предсказательной силой, способной давать исторический прогноз. «Предупрежден — следовательно вооружен», — гласит крылатый афоризм. Было бы очень важно, чтобы ученые, развивая теоретическую историю, смогли вооружить человечество.

Глобальный демографический переход и начало постистории многое меняют. В самом деле, и либерализм, и марксизм в его классической версии исходили из представлений о неограниченных перспективах технического прогресса, неисчерпаемости ресурсов, которые можно было бы ввести в хозяйственный оборот, о беспредельных возможностях науки. И это было естественной экстраполяцией тенденций XIX века. «Технологический оптимизм» порождал оптимизм исторический, мечты о светлом будущем, о мире материального изобилия, забывшем о войнах. В марксистской традиции это был коммунизм, в либеральном подходе — идиллия «конца истории», нарисованная Френсисом Фукуямой.

Однако, оглядываясь на XX век, можно сказать, что наука не оправдала радужных надежд. Она не смогла дать человечеству в достатке дешевой и чистой энергии, не смогла накормить голодных (как известно, в мире более миллиарда человек живут менее чем на доллар в день и примерно столько же на сумму от 1 до 2 долларов). Но главное — она не смогла воплотить новых моделей жизнеустройства и социального управления. Мир осознал наличие глобальных — общих для всех проблем. В соответствии

³⁾ Существует несколько теорий, по-разному объясняющих механизмы и причины демографического перехода. В наиболее известной, построенной С. П. Капицей, исходят из *демографического императива* (Капица С. П. Сколько людей жило, живет и будет жить на Земле. Очерк теории роста человечества. М.: Международная программа образования, 1999. 240 с.), считая, что биологические особенности человека ставят предел дальнейшему росту человечества.

В другой за основу берется *технологический императив*, и изменение закона роста связывают с насыщением жизнеобеспечивающих технологий, с тем, что дальнейший прогресс не позволяет существенно уменьшить смертность и увеличить продолжительность жизни (Подлазов А. В. Теоретическая демография. Модели роста народонаселения и глобального демографического перехода // Новое в синергетике. Взгляд в третье тысячелетие / Ред. Г. Г. Малинецкий, С. П. Курдюмов. М.: Наука, 2002. С. 324–345).

Наконец, появились модели и теории, исходящие из *культурного императива* (Коротаев А. В., Малков А. С., Халтурина Д. А. Законы истории. Математическое моделирование исторических макропроцессов. Демография, экономика, войны. М.: КомКнига/URSS, 2005. 344 с.). В этом подходе считается, что культурные факторы так же существенны, как уровень технологий. Однако несмотря на различия, все эти теории предсказывают стабилизацию численности населения Земли — наступление новой исторической эпохи.

с выводами комиссии ООН, возглавлявшейся Гру Харлем Брундтландт, основным источником и следствием почти всех глобальных проблем является острое и растущее региональное, социальное, материальное и прочее неравенство.

Другими словами, в XXI веке мы можем оказаться в том времени, которое «уже проходили», в ситуации дефицита ограниченного ресурса. На новом уровне, с глобальными телекоммуникациями, ядерным оружием, другими чудесами военной техники могут повториться вечные исторические сюжеты. Это противостояние богатых и бедных (цивилизаций, регионов, стран, классов), дальнейший рост, развитие и кризис бюрократических систем, делящих ресурс, борьба за передел сфер влияния (но уже не только в географическом, но и в информационном пространстве, в пространстве смыслов и ценностей), религиозная нетерпимость. И тут есть прямой смысл оглянуться назад, понять — а следовательно и смоделировать — историю.

Выдающийся историк XX века Арнольд Тойнби полагал, что во всемирной истории действовала 21 цивилизация. Многие успешно развились и прошли свой жизненный цикл, чтобы уступить свое место более молодым, сильным и успешным сообществам. Но многие оказались «остановлены» в силу внешних или внутренних причин. Ну а теперь представим, что успешно прошел процесс глобализации, и мы живем как единая цивилизация. Но ведь тогда нас не устроят оба выделенных Тойнби варианта! Разумеется, мы не хотим быть «остановлены» ни природными факторами, ни разрушительной мощью собственных технологий, ни социальными катастрофами. Но и «завершить свой жизненный цикл» нам бы тоже не хотелось! Поэтому теоретическая история и проектирование будущего приобретают особый смысл в нашей реальности.

Междисциплинарность как точка опоры

Конечно, поиском фактов ради самих фактов можно заниматься сколь угодно долго. Однако рано или поздно ум человека, вооруженный обилием данных, неизбежно придет к заключению, что все это множество фактов необходимо некоторым образом упорядочить. Приходит черед синтеза и интерпретации накопленного.

А. Тойнби

Создание теоретической истории является междисциплинарным проектом. Это означает, что оно должно опираться на результаты, подходы и модели нескольких научных дисциплин. Оно должно использовать как традиционные для гуманитарного исследования инструменты, так и формали-

зованные математические модели. Кроме того, очень желательна философская рефлексия, чтобы соблюсти гармонию между первым и вторым⁴⁾.

Но, может быть, стоит пойти более простым, традиционным путем. Гипотеза исследования, затем раскопки или поиски в архивах, статьи, монографии, заслуженное признание... Примерно такие слова приходится регулярно слышать от многих историков, которые с недоверием и опаской относятся к количественному анализу или, тем более, к моделированию в своей науке.

Наполеон утверждал, что опираться можно только на то, что оказывает сопротивление. История, понимаемая как «наука о мнениях» или даже как «наука о фактах», сопротивления не оказывает. Она допускает произвольное препарирование, многократное переписывание, «подсезонивание» и аранжировку различных событий прошлого «на злобу дня».

За примерами в нашем отечестве далеко ходить не надо. Например, бывший член Политбюро ЦК КПСС, ответственный за идеологию, и впоследствии академик РАН А. Н. Яковлев (специальность — мировая экономика и международные отношения) утверждал, что предшествующие советские историки рассказывали, как хорошо было при советской власти, а нынешние должны раскрыть глаза людям и показать, как же было плохо в то время и какие безобразия тогда творились. Это общая проблема многих стран — история часто обслуживает даже не идеологию, а мелкие конъюнктурные интересы правящей элиты или является инструментом влияния других сил. Это хорошо понимается в мире. Поэтому, например, в ряде стран считается недопустимым использовать фонды и гранты других государств для поддержки исторических исследований в собственной стране.

Стратегическое планирование, проектирование будущего должно опираться на конкретный формализованный исторический прогноз. Такой прогноз требует теоретической основы описания исторических процессов и соответствующих математических моделей. И то, и другое составляет содержание теоретической истории.

На описательной стадии развития науки исключительно важными представляются все детали (потому что на этом этапе еще непонятно, что же окажется главным). В ботанике это число пестиков и тычинок, в истории — генеалогия, хронология и хитросплетение дворцовых интриг. Известна классическая фраза Канта о том, что в каждой области исследований столько науки, сколько в ней математики. Однако не менее, а может быть, и намного более важным для любой науки является отделение ключевых факторов от второстепенных.

Вспомним Ньютона и Декарта. Оба — основоположники многих разделов современной математики, мыслители и философы. Однако Декарт считал, что мир очень сложен, что ничем пренебречь нельзя и что пла-

⁴⁾ Более подробно этот взгляд был развит в работах: *Малинецкий В. В. Нелинейная динамика — ключ к теоретической истории // Общественные науки и современность. 1996. № 4. С. 98–111; Malinetskiĭ G. G. Historical mechanics and nonlinear dynamics // Phystech Journal. 1996. Vol. 2. № 5. P. 1–18.*

нету, движущуюся вокруг Солнца, подталкивают два следующих за ней вихря. Ньютон же верил в простоту, искал небольшое число ключевых измеряемых факторов (масса, скорость, расстояние). Именно эта надежда на простоту законов природы, стремление выразить предполагаемые взаимосвязи в математическом виде и найти эксперименты, позволяющие подтвердить или опровергнуть предложенную гипотезу, и позволила Ньютону создать *динамику* — основу физической парадигмы и научной картины мира.

Судя по всему, похожий путь предстоит пройти и многим другим наукам, в том числе и истории. Но каковы же эти параметры, взаимосвязи между которыми определяют историческую динамику? Коротко говоря, они «проходят по разным ведомствам» — одни связаны с демографией, другие с экономикой, с тем прибавочным продуктом, которое общество в состоянии получать от своей хозяйственной деятельности. Третьи, скорее, относятся к социологии, к доле богатства, присвоенного элитой, и к стоимости и эффективности государственного аппарата. Четвертые — к социальной технологии.

И тут на помощь приходит *междисциплинарность*. Готовность искать взаимосвязь между переменными из разных сфер, с одной стороны, и образцы, своеобразные «заготовки», хорошо сработавшие в других областях. Блестяще, талантливо и увлеченно это и сделано в книге П. В. Турчина. Другими словами, здесь выявляются основные факторы, и для становления теоретической истории значение этого трудно переоценить.

Без преувеличения можно сказать, что становой хребет любой науки, ее скелет — это основные понятия и простейшие модели. В самом деле, вспомним школьную физику — маятники, наклонные плоскости, реостаты, линзы. В химии — простейшие кислоты, основания, соли, весы, спиртовки, лакмус. Наверно, мечтой людей, которые занимаются моделированием исторических процессов, является такая же ситуация в истории. Как знать, может быть не так много времени осталось до того, как и студентам-историкам, и студентам-математикам будет читаться курс «математической истории».

Что же дает надежду на это? Прежде всего опыт развития междисциплинарных исследований в XX веке. В прошлом веке несколько различных областей исследований пережили «колебательную революцию». Прежде всего это радиотехника и электроника. Оказалось, что множество сложных инженерных проблем, связанных с приемом, генерацией и преобразованием электромагнитных волн, становится намного проще, если взглянуть на них с более общей математической точки зрения. Выяснилось, что усилия инженеров во многом направлены на синтез с помощью ламп, емкостей, индуктивностей и сопротивлений динамических систем, аттракторами которых являются предельные циклы. Этот объект был открыт и довольно хорошо исследован математиками уже к началу XX века, но открытие того, что радиоинженеры «говорят прозой» — ищут именно такие объекты, — дало огромный импульс и физике, и электронике, и самой математике, а также многим другим областям исследований. При

этом математическими моделями, позволяющими объяснить и описать большинство интересующих процессов, оказались системы двух нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений. В СССР основоположниками теории колебаний (прежде всего физических систем) были Л. И. Мандельштам, А. А. Андронов, А. А. Витт, С. Э. Хайкин⁵⁾. В других странах в корифеях могут числить других ученых. Но наука каждой страны, самостоятельно создавшей свою радиоэлектронику, непременно проходила через этот «колебательный период»⁶⁾.

Одним из самых выдающихся экспериментов XX века считается открытие колебательной реакции Белоусова—Жаботинского. В видимом противоречии с «термодинамической интуицией» после того как два вещества сливались в пробирку, получившийся раствор начинал периодически и в течение весьма долгого времени менять цвет. И вновь оказалось, что мы имеем дело с уже хорошо знакомыми предельными циклами и двумя обыкновенными дифференциальными уравнениями. И здесь тоже произошла «колебательная революция»⁷⁾. И хотя она произошла гораздо быстрее, но и здесь изменение взгляда на предмет оказалось принципиальным. Историки науки, исследуя развитие химической кинетики, были поражены. Монография, посвященная колебательным процессам в химии, опубликованная в довоенные годы, имела библиографию почти из 1000 работ. Но несмотря на это, она осталась незамеченной и непонятой. Понимание, опирающееся на простые модели, радикально изменило картину.

Потом произошла колебательная революция в биофизике и экологии. Оказалось, что и тут периодические процессы и соответствующие предельные циклы имеют ключевое значение. Огромную роль в развитии и внедрении «колебательных идей» в биологию, физиологию, медицину сыграли сотрудник Физического института Академии наук, профессор МГУ им. М. В. Ломоносова Дмитрий Сергеевич Чернавский и один из лидеров Пушинской научной школы Альберт Макарьевич Молчанов. И здесь тоже за многообразием и сложностью множества нелинейных явлений обнаружилось простота и внутреннее единство.

Замечу, что во всех случаях признаком того, что «получилось», «сложилось», «удалось», оказывались не совместные семинары, сборники, конференции. Это процесс. Результат же — освоение общего языка. Причем

⁵⁾ Мандельштам Л. И. Лекции по теории колебаний. М., 1972. 472 с.; Андронов А. А., Витт А. А., Хайкин С. Э. Теория колебаний. М.: Гос. изд. физ.-мат. лит., 1959.

⁶⁾ Об этом героическом периоде прекрасно рассказано в книгах представителей Саратовской научной школы в области синергетики и теории колебаний: Трубецков Д. И. Введение в синергетику. Колебания и волны. 2-е изд. М.: УРСС, 2003. 224 с. (Синергетика: от прошлого к будущему); Он же. Введение в синергетику. Хаос и структуры. 3-е изд. М.: URSS, 2010. 224 с. (Синергетика: от прошлого к будущему); Безручко Б. П., Короновский А. А., Трубецков Д. И., Храмов А. Е. Путь в синергетику. Экскурс в десяти лекциях. 3-е изд. М.: URSS, 2010. 240 с. (Синергетика: от прошлого к будущему.)

⁷⁾ Об этом с современных позиций рассказывается в книге: Быков В. И. Критические явления в химической кинетике. М.: КомКнига/URSS, 2006. (Синергетика: от прошлого к будущему.)

радикальный сдвиг начинается, когда строить модели, проводить эксперименты, пересматривать прежние воззрения начинают представители конкретной предметной области — инженеры, химики, биологи.

Поэтому очень важными и значимыми представляются приложения к этой работе, написанные «классическими» гуманитариями Сергеем Неведовым из Екатеринбурга и Андреем Коротаевым из Москвы. И в основе обеих работ те же «колебательные представления», предельные циклы, системы двух обыкновенных дифференциальных уравнений.

Для истории периодические, циклические процессы очень естественны и органичны. В них возникает естественный временный масштаб — *период колебаний*. И простейшими математическими объектами, описывающими выход на установившийся периодический режим, являются системы двух обыкновенных дифференциальных уравнений. И, конечно, имея в виду бритву Оккама, хочется на первых порах строить наиболее простые модели.

Но каковы же переменные в этих простейших моделях и соответствующие периоды циклических изменений? В одних случаях они кажутся почти очевидными. Например, в финансово-демографической модели это число людей и ресурсы, которые производит общество. В других это также население и политическая стабильность. Точность оценок первой переменной существенно возросла благодаря усилиям демографов в последние десятилетия. Вторую переменную можно оценить по числу и интенсивности внутренних конфликтов.

Наконец, в других случаях в качестве динамических переменных выступают *геополитическая мощь* и исключительно важная переменная, введенная П. В. Турчиным, — *асабия*. В соответствии с концепцией арабского мыслителя XIV века Ибн Халдуна, эта характеристика общества отражает «способность защитить себя, оказывать сопротивление и предъявить свои требования». Геополитическую мощь для аграрных государств, которые рассматриваются в книге, можно связать с площадью, занимаемой государством. Способ измерить асабию еще предстоит найти.

Характерные времена соответствующих циклических процессов составляют несколько сот лет. Но самое важное состоит в том, что сейчас результаты моделирования можно сравнить с имеющимися данными. На этой основе можно проверять и отбрасывать гипотезы так же, как это делается в физике, химии, биологии. Другими словами, по своей методологии, история сейчас может оказаться ближе к естественным наукам, чем когда-либо раньше!

Мир тесен и одновременно очень широк. Это относится и к научному социуму, и к кругу людей, групп, организаций, занимающихся и интересующихся моделированием исторических процессов, междисциплинарными исследованиями.

Стремление к междисциплинарности, к поиску общих универсальных закономерностей, умение переносить идеи и модели из одной области знания в другую всегда были сильными сторонами отечественной науки.

Поэтому неудивительно, что и автор этой книги пришел в математическое моделирование из другой сферы. За его спиной биологический факультет Московского государственного университета, многочисленные работы и несколько книг по популяционной динамике, по теории эволюции, по социальной структуре примитивных обществ.

Отец автора — выдающийся программист Валентин Федорович Турчин, создатель языка программирования РЕФАЛ. Его идеи сейчас активно развиваются во многих исследовательских центрах в разных странах. Но, кроме того, он еще и глубокий философ, автор теории метасистемных переходов. Его книга «Феномен науки» открыла новый взгляд на научное познание в целом⁸⁾.

В течение многих лет В. Ф. Турчин проработал в научном центре мирового уровня, где рождались и развивались идеи компьютерного моделирования — в Институте прикладной математики (ИПМ) АН СССР. Он был хорошим другом одного из основоположников междисциплинарных исследований в России, впоследствии директора Института прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН, Сергея Павловича Курдюмова.

И лет пять назад автор этой книги докладывал одну из своих моделей на семинаре «Будущее прикладной математики», одним из руководителей которого был Сергей Павлович, в нашем институте, в ИПМе. Доклад вызвал бурную дискуссию и острую критику. Запомнилась фраза докладчика: «Я коллекционирую данные. В конечном счете данные и модели решат все». Сергей Павлович тогда промолчал, но после семинара сказал мне: «Все это серьезно. Со временем из этого будет толк». Мир тесен.

Но одновременно он очень широк! Идеи математического моделирования в истории уже с десятков лет развиваются в ассоциации «История и компьютер», а также на семинарах Леонида Иосифовича Бородинки на историческом факультете МГУ им. М. В. Ломоносова. В Вычислительном центре более тридцати лет назад по инициативе академика Н. Н. Моисеева были начаты работы по исследованию исторических процессов на основе имитационного моделирования, теории исследования операций, своеобразных «командно-штабных» игр, позволяющих с помощью людей и компьютеров «проиграть» и лучше осмыслить различные исторические ситуации и соответствующие альтернативы. В настоящее время эти работы продолжены член-корр. РАН Ю. Н. Павловским, Н. В. Белотеловым и другими сотрудниками ВЦ им. А. А. Дородницына РАН⁹⁾.

Исторические процессы на уровне макроэкономики и динамики экономико-социальной структуры общества анализируются в научной школе профессора Д. С. Чернавского, сложившейся в Физическом институте им. П. Н. Лебедева РАН.

⁸⁾ Турчин В. Ф. Феномен науки: Кибернетический подход к эволюции. М.: ЭТС, 2000. 368 с.

⁹⁾ Павловский Ю. Н., Белотелов Н. В., Бродский Ю. И., Оленев Н. Н. Опыт имитационного моделирования при анализе социально-экономических явлений. М.: МЗ-Пресс, 2005. 136 с.

В ИПМ им. М. В. Келдыша РАН, насколько я знаю, впервые в России по специальности «Теоретические основы математического моделирования, численные методы и комплексы программ» была защищена кандидатская диссертация по исторической тематике. Это работа А. С. Малкова по динамике аграрных обществ.

А. В. Коротаев и Д. А. Халтурина активно занимаются математическим моделированием в истории и стремятся через эту призму взглянуть на проблемы сегодняшнего дня в Институте Африки РАН, в Российском государственном гуманитарном университете, в Российской академии государственной службы при Президенте РФ.

Анализ исторических процессов дает и новый взгляд на проблемы стратегической стабильности. Это наглядно показывают работы Сергея Юрьевича Малкова из 4-го Центрального института Министерства обороны РФ.

Своеобразную «историческую социальную психологию», опирающуюся на математические модели, предсказывающие смены архетипов в общественном сознании, развил сотрудник Института философии РАН Владимира Григорьевич Буданов.

Однако речь идет не только о Москве. География значительно шире. По инициативе член-корр. РАН Дмитрия Ивановича Трубецкого — главы Саратовской синергетической школы — в Саратове несколько раз организовывались блестящие конференции, посвященные междисциплинарному анализу и математическому моделированию исторических процессов.

Своеобразный взгляд, связанный с *семиодинамикой* — теорией изменения знаковых систем и смыслов, — развивал в Ленинграде, а ныне Санкт-Петербурге профессор матмеха Рэм Георгиевич Баранцев с единомышленниками. Большую известность получили работы Сергея Нефедова из Екатеринбурга. Оригинальный взгляд на историю науки и культуры, связанный с теорией репликаторов, развивается в Томске на семинаре Б. П. Познера.

Большой интерес к использованию идей синергетики в социологии, футурологии, к моделированию исторических процессов проявляет один из патриархов синергетики Герман Хакен и другие немецкие исследователи.

С позиций теории сложности смотрят на историю коллеги из Института сложности в Санта-Фе и, в частности, лауреат Нобелевской премии Брайен Артур. Работы по футурологии, количественному анализу исторических процессов, исследованию альтернатив развития удостаивались Нобелевских премий. Мир очень широк! У нас очень много коллег и друзей в нем!

Хочется думать, что у этой книги будет много читателей, и что следующие работы этого направления междисциплинарных исследований не заставят себя долго ждать.

Традиции и новации

Предмет истории — то в прошедшем, что не проходит, как наследство, урок, неоконченный процесс, как вечный закон.

В. О. Ключевский

Альберт Эйнштейн в одной фразе выразил идеал современной фундаментальной науки, заявив, что мы ничего не хотим знать, но все хотим понимать. Наверно, это относится ко всем областям науки. Начиная с Геродота, Фукидида, Плутарха, Светония, историки стремились увидеть смысл, извлечь мораль, сформулировать явно или неявно уроки для правителей и подданных. И это размышление, описание многочисленных фактов имело большой смысл — оно расширяло представление людей о доступных их пониманию интервалах времени и пространства.

Однако в середине XIX века количество перешло в качество. Пришло время обобщающих исторических (а не только экономических и социологических концепций).

Одним из самых выдающихся обобщений стал выдвинутый Карлом Марксом и Фридрихом Энгельсом *формационный подход* и построенный на этой основе исторический материализм. Ресурсы, экономика первичны. Они определяют производственные отношения, а те — идеологию, культуру, мораль.

К одной из наиболее глубоких и удачных концепций следует отнести *цивилизационный подход*, развитый выдающимся историком Арнольдом Тойнби¹⁰⁾. Рассматривая цивилизации, существовавшие и развивавшиеся в историческом времени, Тойнби выделил фазы их развития и увидел поразительные аналогии. Аналогии в событиях, в проблемах, с которыми сталкивались разные общества, в способах их решения, в судьбах элит и отдельных людей.

Говоря математическим языком, исторический материализм определяет тренд, общую тенденцию. И, судя по огромному историческому материалу и многим социальным экспериментам XX века, определяет весьма точно. Но от общих тенденций хочется продвинуться дальше, к более глубокому пониманию, к конкретике и меньшим пространственным и временным масштабам.

В замечательной работе Арнольда Тойнби «Если бы Филипп и Артаксеркс уцелели...»¹¹⁾ был поставлен вопрос об *альтернативности исторического развития*.

Огромное влияние на формирование «понимающей» и «обобщающей» истории в нашей стране оказали работы Льва Николаевича Гумилева. Он рассматривал процессы этногенеза, связывая их с внутренними зако-

¹⁰⁾ Тойнби А. Дж. Постигание истории. М.: Прогресс, 1991. 736 с.

¹¹⁾ Тойнби А. Дж. Если бы Филипп и Артаксеркс уцелели... // Знание — сила. 1994. № 8. С. 60–65.

нами развития этноса, с ростом, а затем падением «пассионарности»¹²⁾. Пассионарность в его трудах — многозначное понятие. С одной стороны, это характеристика внутренней жизни общества (число существенных событий, происходящих в единицу времени); с другой — процент людей в обществе, готовых заплатить жизнью за воплощение своих идеалов; с третьей — императивы, определяющие в разные периоды общественное сознание.

Галилей считал, что книга природы написана языком математики. Но, вероятно, не меньшую роль числа, уравнения, модели играют и в понимании динамики общества, исторических закономерностей (мне кажется, что до обязывающего слова «законы» наше сообщество не доросло). Без преувеличения можно сказать, что родоначальником количественной истории (*клиометрии*, как ее все чаще называют в честь музы истории Клио) стал выдающийся французский исследователь Фернан Бродель. Символично название одной из его книг, посвященной истории Средневековья — «*Структуры повседневности*»¹³⁾. В этой работе задаются простые вопросы о людях: сколько их было, что они ели, куда ездили. И *количественные* ответы на эти вопросы позволяют взглянуть на историю в другом свете. Оказывается, одни войны были проиграны не из-за бездарности полководцев, а просто потому, что на них не было денег. Другие величественные планы рухнули потому, что для их воплощения просто недоставало людей. Количественная история оказалась захватывающе интересным предметом!

Классик толковал, что мы можем продвинуться вперед и достичь вершин, потому что стоим на плечах гигантов.

Отвлечемся от того, кем и по какому поводу была сказана эта фраза. Будучи высказанными, эти слова начали жить собственной жизнью. Прежде всего потому, что они отражают существо научного познания. Потому что следующее поколение исследователей наследует у предшественников идеи, понятия, язык, нерешенные проблемы, образцы жизни в науке.

И теоретическая история, — третий, естественный этап в обобщении исторического материала, в установлении закономерностей — стала возможной, потому что состоялись предшествующие два. Первый — накопление и систематизация фактов. Второй — формулировка обобщений и начало количественного анализа.

Ну а третий? Его суть выросла из настоятельной общественной потребности представить свое будущее. Сегодня, чтобы разумно действовать, начиная разработку программ вооружений, надо заглядывать по крайней мере на 30 лет вперед, достаточно ясно представляя армии того времени и задачи, которые эти армии будут решать. Чтобы ответственно относиться к созданию атомных электростанций или к строительству плотин, надо оперировать уже полувековым временным масштабом. В речах полити-

¹²⁾ Гумилев Л. Н. География этноса в исторический период. Л.: Наука, 1990. 280 с.

¹³⁾ Бродель Ф. Структуры повседневности: Возможное и невозможное. М.: Прогресс, 1986. Т. 1.

ков, в суждениях ученых все чаще звучит термин «необратимость», то есть невозможность вернуться назад после того, как шаг будет сделан, «точка возврата» пройдена.

Поэтому жизненной необходимостью становится долговременный стратегический прогноз. Но для такого прогноза нужна серьезная научная основа. Этой-то основой должна стать теоретическая история, с ее концепциями, понятиями, математическими моделями.

Пожалуй, одна из первых попыток продвинуться в этом направлении была сделана более 30 лет назад по инициативе академика Н. Н. Моисеева. Вместе с коллегами с исторического факультета МГУ и Вычислительного центра АН СССР им была построена нормативная (скорее балансовая, а не динамическая) модель Пелопонесских войн. Эта модель показала, каковы истинные экономические причины неудачи амбициозного проекта. На основе моделирования удалось по косвенным данным восстановить множество любопытных исторических деталей. Например, выяснить, сколько вина в среднем ежегодно выпивал раб в те времена. Другая замечательная модель была связана с имитационным моделированием Карибского кризиса¹⁴⁾.

Эта работа, безусловно, опередила свое время. Она не была понята и принята историческим сообществом, увидевшим в ней не новые возможности, а покушение на свои профессиональные святыни.

Следующей вехой стала серия семинаров в ИПМ, посвященная этой проблематике, и написанная на этой основе книга «Синергетика и прогнозы будущего», выдержавшая к настоящему времени 5 изданий в России и США. В ней уже звучали слова о теоретической истории как основе для стратегического прогноза. В ней также подробно рассматривалась одна из моделей теоретической истории — модель глобального демографического перехода, построенная С. П. Капицей. Именно на фоне этого перехода, резкого уменьшения доли населения развитых стран по сравнению с развивающимися и будут происходить основные исторические события XXI века.

Однако, как уже говорилось, основа любой науки — простые, наглядные модели, результаты исследования которых легко сравнивать с экспериментом или с наблюдениями. И с этой точки зрения, книгу Петра Турчина можно оценить как блестящую. Мне думается, что именно она, в отличие от наших многочисленных сборников, продвинет теоретическую историю в России. И дело не только в том, что «нет пророка в своем отечестве»; дело в простоте, наглядности и обоснованности большим историческим материалом предложенных моделей. Они знаменуют «колебательную революцию» в истории. А там придет черед более сложных и развитых моделей.

И еще хочется обратить внимание на две важные детали. В науке очень большую роль играет традиция. Гейзенберг считал предтечей квантовых представлений и полевых теорий Платона. Великий греческий философ

¹⁴⁾ Моисеев Н. Н. Математика ставит эксперимент. М.: Наука, 1979. 223 с.

считал сущее несовершенным отражением мира идей и идеальных форм. И подобно этому свойства веществ определяются формой ψ -функций, которые являются решениями уравнения Шредингера.

Во множестве книг по статистической физике в качестве основоположников атомизма и статистического взгляда на природу упоминаются Демокрит и Лукреций. Мой учитель Сергей Павлович Курдюмов не раз говорил, что на создание теории режимов с обострением, на построение и исследование модели тепловых структур его вдохновляла прошедшая через века и запомнившаяся со школьных лет фраза Гераклита. Фраза о том, что Вселенная — это огонь, по своим законам вспыхивающий и угасающий.

Благодаря этой книге такой символ, идущий из глубины веков, появился и у теоретической истории. Это арабский мыслитель XIV века Ибн Халдун. На доступном ему материале он изучал процессы возвышения и упадка государств. В качестве одного из ключевых факторов он выделяет *асабию* — способность к коллективным действиям, возникающую в результате «социального общения, дружественных связей, длительных знакомств и товарищеских отношений». По его мысли, именно эта способность — основа государства.

Ибн Халдун исследует динамику асабии и механизмы ее роста и уменьшения. Например, стремление к роскоши порождает конкуренцию внутри элиты, которая ведет к внутреннему конфликту («верхи не могут...»). Плядя на становление и развитие династий, Ибн Халдун формулирует «закон четырех поколений» — характерное время от становления до падения правящего дома. Другая выделенная им связь: процветание → рост населения → рост эксплуатации → снижение асабии общества в целом → крах.

Взгляды Ибн Халдуна оказались на удивление современны и междисциплинарны. И дело не только в крахе колониальных империй в XX веке и в крупнейшей геополитической катастрофе века — разрушении Советского Союза. Дело в том, что для общественных наук прошлого столетия был характерен экономический крен — производство, распределение, игры обмена. Однако происходящие события, показывающие, что асабия, тот самый неуловимый «моральный дух», является важной и зримой материальной силой, заставляют искать более междисциплинарные и «уравновешенные теории».

В этой книге есть еще один аспект, существенный для российского читателя. Во многих случаях стоит учиться на чужих ошибках, не повторять пройденного и отброшенного. Книга Петра Турчина является прекрасным введением в большой круг исторических и геополитических теорий, развивающихся в последние десятилетия на Западе. Большим достоинством книги является стремление серьезно и объективно сопоставить предсказания этих теорий с известными историческими данными. При этом одни теории, давно цитируемые нашими гуманитариями, приходится отбрасывать, другие уточнять, третьи развивать.

Бережное, внимательное отношение к традиции и смелое, решительное, критическое к новациям, от которых зависят контуры грядущего — большое достоинство этой книги.

Пожалуй, стоит обратить внимание еще на один важный, с точки зрения математического моделирования, момент. В отличие от других областей исследований, мы имеем дело со специфическими данными, причем заданными с большой погрешностью. Это та реальность, с которой приходится иметь дело всем желающим заглянуть в глубь веков. И здесь тоже следует обратить внимание на то, как в книге удалось преодолеть это препятствие.

Во-первых, рассмотрен наиболее простой тип обществ — аграрные. Сосредоточившись на них, можно не принимать во внимание множества приводящих обстоятельств, связанных с техническим прогрессом, совершенствованием технологий, усложнением социальной структуры социума.

Во-вторых, автор имеет дело в основном с теми данными, которые известны гораздо точнее, чем остальные — с динамикой границ, площадью государств. Трудно сказать, каков был валовой внутренний продукт страны, существовавшей более 1000 лет назад. Сказать, чьей была эта земля в те времена, значительно проще. Но кроме того, границы важны не только «потому что мы их знаем», но и по существу. В теории межэтнического пограничья, развитой в данной книге, именно границы рассматриваются как «инкубаторы групповой солидарности». Это и естественно — от того, кто и как защищает границу, во многом и зависит, будет ли враг остановлен, будут ли рубежи защищены или территорию удастся увеличить.

Предсказания теории межэтнического пограничья П. В. Турчина оказываются наглядны и конструктивны. Компьютерные расчеты, позволяющие получить предсказания (а точнее, реконструкции) разных исторических периодов, автору удалось получить с помощью поразительно простых вычислительных средств. И это еще раз подтверждает, что в теоретической истории есть место для простых моделей!

Теоретическая история и будущее мира России

И ведь мало кому приходит в голову, что в свое время прошлое тоже было современностью. Значит, видимое, постоянство современности — обман, и сама она ничем не отличается от истории. Все хваленое настоящее — лишь момент, тут же становящийся прошлым, а вернуть сегодняшнее утро ничуть не легче, чем эпоху Пунических или наполеоновских войн. И как это ни парадоксально, именно современность мнима, а история — реальна.

Л. Н. Гумилев

В книге Петра Турчина представлен ряд математических моделей исторических процессов, идеализированных ситуаций, к которым они относятся, объяснительных схем. Но имеют ли они отношение к истории

вообще с ее сложностью, хитросплетением разноплановых факторов и обстоятельств. И, тем более, применимы ли развитые теории к будущему России? На мой взгляд, имеют прямое и непосредственное отношение и к тому, и к другому.

Выдающийся русский экономист Н. Д. Кондратьев обратил внимание на циклические, волновые законы изменения величин, характеризующих экономические системы. Последующие работы подтвердили универсальность этих «колебательных законов». И действительно, как показывает опыт изучения сложных систем, выявление циклических компонент оказывается важным и полезным начальным этапом анализа.

В качестве одного примера можно привести изучение динамики солнечной активности. Здесь вначале ученые выделяли 11-летние, 20-летние и 60-летние циклы. При этом наблюдаемая сложная динамика рассматривалась как наложение процессов с этими характерными частотами. Другой пример: нейрофизиологи до сих пор часто рассматривают энцефалограммы, разлагая их в спектр и выделяя α , γ , θ и другие ритмы и связывая каждый из них с работой определенных систем мозга. В определенном смысле это похоже на запись мелодии с помощью последовательности нот.

По существу, этот же шаг сделан П. В. Турчиным, связавшим наблюдаемые в исторических процессах циклы разного типа с конкретными социальными, экономическими, демографическими процессами. Но насколько это конструктивно? В какой мере можно считать реальной историческую «мелодию»? Интереснейший анализ исторических процессов в России и во Франции, данный в книге, показывает, что предложенный П. В. Турчиным язык математических моделей и весьма богат, и достаточно конструктивен, чтобы в этих терминах содержательно описывать известную историческую динамику. Но кроме того, в таком представлении появляется возможность судить о количественных характеристиках известных процессов. Другими словами, предлагать не только более ясное и простое понимание (в котором во многих случаях уже ясно, что первично и принципиально, а что вторично), но и более глубокую реконструкцию, опирающуюся на знание количественных закономерностей. По самой скромной оценке, предложенные модели — отличный инструмент для генерации гипотез и «генератор головоломок» для «традиционных историков», изучающих прошлое России и Франции.

Ну а взгляд в будущее? Сразу оговоримся, что П. В. Турчин имеет дело с аграрными обществами. В них, например, международная торговля в основном ограничивалась предметами роскоши, а технологический прогресс очень медленно менял параметры моделей.

Но тем не менее. Переменные, которые играли роль в те времена — демография, экономика, та самая «асабия», которой вслед за Ибн Халдуном П. В. Турчин придает ключевое значение — важны и сейчас. Качество элиты, ее связь с остальным обществом и готовность отстаивать свой вариант жизнеустройства — по-прежнему важнейшие характеристики государств. Вопросы роста и упадка государств, которые волновали королей, императоров и султанов, не менее актуальны на рубеже XXI века.

В книге П. В. Турчина, в рамках его модели, показаны типичные сценарии изменения территорий различных государств. При этом особая роль отводится межэтническому пограничью, где «асабия» должна быть особенно велика. От тех, кто «держит» рубежи, в первую очередь, зависит, будут они сданы или нет. Заметим, что недавно была построена модель территориальной динамики, опирающаяся на совершенно другие принципы, на динамическую теорию информации (результаты исследования этой модели представлены в приложении).

В соответствии с этой моделью каждая группа защищает свои смыслы и ценности. И ключевыми параметрами модели являются параметры, показывающие способность поддерживать друг друга, и параметры, отражающие готовность отстаивать свой выбор вонне (это особенно близко к «асабии»). Эта модель позволяет прогнозировать много различных процессов: от динамики языковой карты Европы до продвижения линии фронта в ходе Второй мировой войны на определенных ее этапах и сценариев процесса глобализации. Тем не менее, и картинки, и выводы оказываются поразительно схожи.

О взаимодействии каких же сил сегодня можно говорить, используя термины, введенные П. В. Турчиным? Рамки такого рассмотрения для XXI века ввел известный американский философ и геополитик Сэмюэл Хантингтон. Поскольку его взгляды оказали и продолжают оказывать большое влияние на администрацию США, они заслуживают особого внимания. По его теории, история XXI века будет определяться беспощадной схваткой сложившихся на Земле цивилизаций (американской, китайской, исламского мира и т. д.) за ресурсы. По его мнению, самой слабой, «расколотой цивилизацией» он считает «восточно-христианскую цивилизацию», которую мы будем называть «мир России». С. Хантингтон считает вероятным распад и сход с исторической арены российской цивилизации в течение 10–15 лет.

Оставим в стороне политические декларации — как обещания взаимопомощи и добрососедства, так и неприкрытые угрозы. К примеру, известность получила крылатая фраза, приписываемая Збигневу Бжезинскому: «В XXI веке Америка будет развиваться против России, за счет России и на обломках России». Однако всегда можно возразить, что это мнение отдельного политика в определенный период времени.

Но геополитика, геоэкономика, геокультура, наконец, имеют свою логику развития. И в рамках логики, предложенной в этой книге для предшествующих веков, посмотрим на соотношение сил этих цивилизаций.

Очевидно, это, прежде всего, экономика (см. рис. 1). Президент РФ В. В. Путин назвал распад Советского Союза крупнейшей геополитической катастрофой XX века. И, глядя на рисунок, с этим трудно не согласиться — в 1985 году советская экономика составляла 60 % от американской по уровню валового внутреннего продукта (ВВП) и примерно вчетверо превышала китайскую. Ныне это 6–8 % от американской и менее 1/6 китайской.

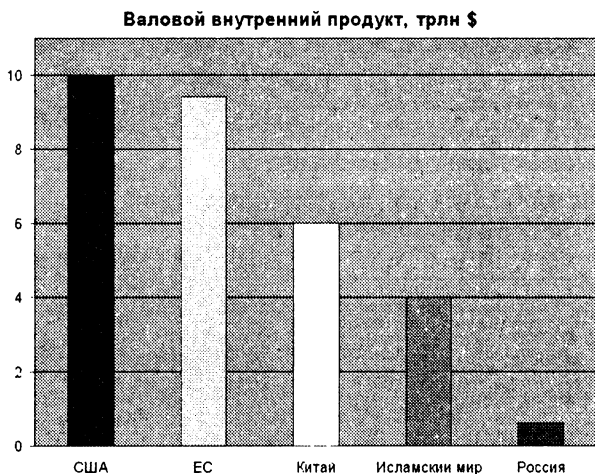


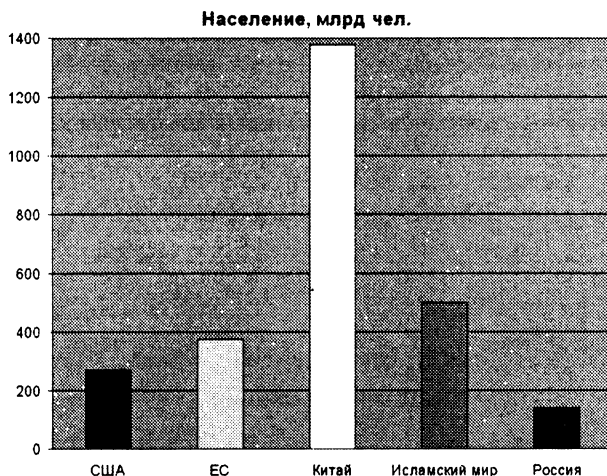
Рис. 1

Россия, по многочисленным экспертным оценкам, располагает 30 % мировых природных богатств, однако ее доля в мировом валовом продукте составляет 1 %. Многие эксперты считают, что в XXI веке цивилизации будут бороться не только за энергоносители, но и за питьевую воду. Поэтому само сохранение мира России, территориальной ценности нашей страны становится сложной задачей, проблемой исторического масштаба.

В финансово-демографических моделях П. В. Турчина, в моделях мировой динамики Дж. Форрестера одной из главных переменных является численность населения страны. Нынешнее демографическое соотношение цивилизаций представлено на рис. 2. Еще более тревожно изменение этих соотношений. Каждую минуту в среднем рождается 3 и умирает 4 человека в России, рождается 8 человек и умирает 4 в США, рождается 38 и умирает 16 человек в Китае. Поэтому демографическая слабость нашего отечества будет определять коридор его возможностей, по крайней мере на протяжении жизни нескольких ближайших поколений.

Понимание остроты нынешней ситуации для страны и своего положения в ней начинает появляться и у правящей элиты. «Проблемы экономического и социального развития страны тесно связаны с простым вопросом: для кого мы все это делаем? Вы знаете, что в среднем число жителей нашей страны ежегодно становится меньше почти на 700 тысяч человек», — указывалось в ежегодном послании Президента РФ Федеральному собранию в 2006 году.

Одним из принципиальных выводов П. В. Турчина, подтвержденным результатами моделирования и ретроспективного анализа, является неразрывная взаимосвязь между качеством элиты, экономическим положением страны, политической стабильностью и ростом населения.

**Рис. 2**

Естественно, исследования П. В. Турчина относятся к аграрным обществам и к вековым масштабам. И промышленные революции, и глобальный демографический переход вносят большие коррективы в постисторию. Но причинно-следственная связь, анализируемая в книге П. В. Турчина, и ее влияние на историческое будущее России также становятся все более понятны представителям нынешней власти.

Для сохранения целостности социального пространства необходимо осознание обществом своих смыслов и ценностей, образа своего желаемого будущего. Оно же лежит в основе *идеологии*, определяющей, говоря в терминах синергетики, параметры порядка в массовом сознании. Но чтобы заглядывать в будущее, нужно осмысливать и оценивать прошлое страны.

Поэтому важными и значимыми представляются попытки создания идеологии представителями правящей элиты. В этой связи показательным является выступление заместителя руководителя Администрации Президента, курирующего вопросы идеологии, Владислава Суркова перед представителями правящей партии «Единая Россия» в феврале 2006 года.

В этом программном выступлении, по существу, прослежена та конкретная взаимосвязь между идеологией, государством, элитой и экономической и демографией, о которой идет речь в этой книге на примере российских реформ.

Сама постановка многих принципиальных вопросов является новой и во многом созвучной логике книги П. В. Турчина.

Чтобы заглянуть в будущее, в докладе предпринимается экскурс в прошлое: «Советский Союз благодаря своим идеологическим усилиям стимулировал освобождение колоний, ускорил гармонизацию социальных отношений в самих странах Запада и этим самым оказал благотворное

влияние на ход мировой истории. С другой стороны — индустриализация. Не будем забывать, что мы живем на наследство, доставшееся нам от Советского Союза, что мы пока мало сделали сами. Наши железные дороги, наши трубопроводы, наше жилищно-коммунальное хозяйство, наши заводы, наши ядерные силы — это все наследство Советского Союза...

Большая проблема была также в том, что такое замкнутое общество, в котором результаты оценивались, скорее, с партийно-догматической точки зрения, а не с прагматической, воспроизвело неэффективную элиту».

Так же как в книге П. В. Турчина, в докладе воспроизводство эффективной элиты рассматривается как ключевой элемент стабильности общества на исторических временах.

В соответствии с историческим анализом важнейшая черта кризиса — попытка изменить смыслы и ценности общества, его идеологию (своеобразный «цивилизационный код» народа). «Надо сказать, что российский народ сам выбрал свою судьбу... и он попытался вернуться к демократическим ценностям, которые, замечу, были подробно прописаны в советской конституции. В этом смысле Советский Союз был крупнейшим модернизационным проектом. Он уже нес в себе зачатки демократии, поскольку он ее декларировал и формулировал в словах. И рано или поздно эти слова должны были быть востребованы. Поэтому потеря территорий, потеря населения, потеря огромной части нашей экономики — это жертва, это цена. И невозможно сказать, какая она, большая или маленькая, но это то, что наш народ более-менее осознанно заплатил за выход на верный путь. Думаю, что этот путь не мог быть простым, прежде всего, потому, что, конечно, страна была в массе своей не готова и не могла быть готова к жизни в условиях современной демократии» — отмечено в докладе.

Результаты реформ оцениваются следующим образом: «Государственная власть везде отступала, это было бессистемное бегство от ответственности. Даже провозглашалось, что государство есть зло... Ни для кого не секрет, что целые министерства, регионы, партии находились под контролем отдельных финансовых групп, причем под самым прямым и буквальным контролем. В результате идеи демократии оказались сильно искажены. Вместо общественной дискуссии мы получили сплошные придворные интриги. Мы получили манипуляцию вместо представительства... Коррупция заменила собой конкуренцию... Глубина экономического падения вам известна: у нас фактически наполовину рухнул валовой продукт. Фактически страна была на грани потери государственного суверенитета... И одно из самых важных достижений 90-х, мне кажется, то, что в такой достаточно зоологический период нашего развития к ведущим позициям пробилась по-настоящему активные, стойкие, целеустремленные и сильные люди, материал для формирования нового ведущего слоя нации... Социальная справедливость требует не очередного передела собственности (зачем к одной несправедливости прибавлять другую?), а честной уплаты налогов». Сходство с последствиями смены одной династии другой, одной элиты альтернативной, как их оценивают Ибн Халдун и П. В. Турчин, поразительно.

Первые 10 лет пришедшая к власти элита отрицала необходимость идеологии: («будем жить без „измов“!») и оборонного сознания («кому мы нужны, чтобы нас захватывать?»). Поэтому пересмотр позиции, заявленный видным представителем элиты, осознавшей необходимость сохранения территориальной целостности страны и для этого готовности к соперничеству с соседями, очень значим: «Быть самостоятельной нацией для начала просто выгодно. Если мы не будем управлять собой сами, а передоверим это все, так сказать, транснациональным компаниям, мощным неправительственным благотворительным организациям, которые спят и видят, как бы нас похитрее благотворить и подороже облагодетельствовать, делать нам больше нечего... Мне кажется, что в такой ситуации нам будут оставлять на жизнь столько, сколько считают нужными они, а не столько, сколько бы хотели оставить у себя мы... Суверенитет — это открытость, это выход в мир, это участие в открытой борьбе. Я бы сказал, что суверенитет — это политический синоним конкурентоспособности».

Стоит, пожалуй, обратить внимание на идеологические императивы, формулировки которых апеллируют к традиции, к историческому пути, пройденному страной. Крупный ученый, занимающийся междисциплинарными исследованиями, Рэм Георгиевич Баранцев обратил внимание на ключевое значение *системных триад* в политике, идеологии, науке, искусстве¹⁵). При этом в триаде должны быть представлены и рациональная, и эмоциональная, и интуитивная компоненты. Простейший пример — триада, отражающая суть российского государства, сформулированная министром просвещения России Б. Уваровым в пушкинские времена: «самодержавие — православие — народность». Самодержавие — рациональная компонента, православие — эмоциональная, народность — интуитивная.

Анализ, которые был не так давно проведен Д. С. Чернавским и С. Г. Кара-Мурзой¹⁶), позволяет выразить императивы мира России триадой «духовность — соборность — справедливость».

В докладе В. Суркова Россия трактуется как «европейская страна»: «Если заглянуть в глубь веков, да, увидим, к примеру, была реформация в западном обществе. Но у нас также именно в эту эпоху было знаменитое брожение в Церкви, движение нестяжателей, и все это отражено в исторических документах». (Не будем в этой связи останавливаться на уникальном опыте Реформации, давшей протестантскую этику — основу современного капитализма, — опыте, который исследовал основоположник современной социологии Макс Вебер.) И при такой трактовке исторического пути предлагается следующая триада: «материальный успех — свобода — справедливость». По-видимому, по-прежнему речь идет о перестройке цивилизационного кода. Однако радуется, что в послед-

¹⁵) Баранцев Р. Г. Становление тринитарного мышления. М.; Ижевск: РХД, 2005. 124 с.

¹⁶) Будущее России в зеркале синергетики / Ред. Г. Г. Малинецкий. М.: КомКнига/URSS, 2006. 272 с. (Синергетика: от прошлого к будущему); Кара-Мурза С. Г. Оппозиция как теневая власть. М.: Алгоритм, 2006. 368 с.

Военные расходы некоторых стран в 2004 г., млрд \$

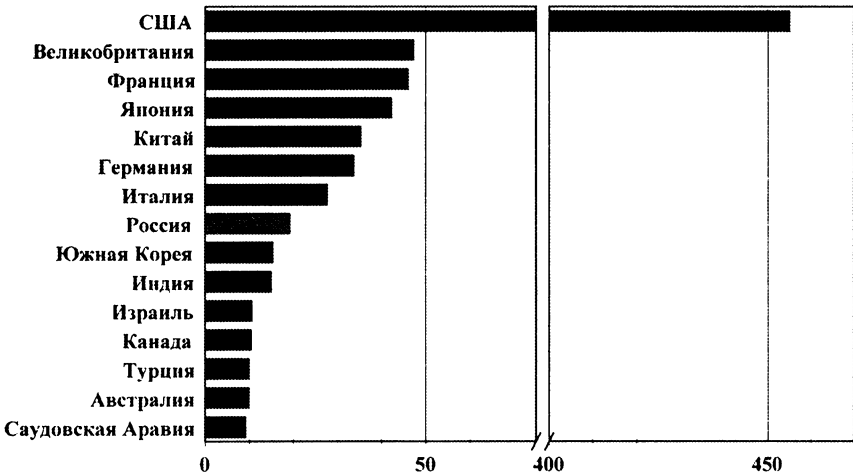


Рис. 3

ней триаде нашлось место для такой ценности, как «справедливость». И еще более радует, что проблемы идеологии вновь формулируются, возвращаются в общественное сознание. Появляется основа для дискуссий, рефлексии, корректировки поиска согласия в обществе.

Есть много факторов, определяющих будущее и требующих осмысления в историческом контексте. Один из них — феномен однополярного мира. На рис. 3 представлены военные бюджеты ведущих стран мира в 2004 году. Бюджет США превышает общие расходы 20 следующих за ним государств. Разумеется, это не значит, что Америка готовится воевать со всем остальным миром. Однако это показывает совершенно новую историческую ситуацию. Очевидно, шансы других цивилизаций защитить себя сравнительно невелики. Поэтому особое значение приобретают спецоперации, средства информационного противоборства и другие технологии, характерные для стратегии слабого, и, в частности, терроризм.

Пожалуй, одна из самых близких исторических аналогий — Рим в предымперский период. Отсутствие сравнимого по силе внешнего врага приводит, в терминах Ибн Халдуна и П. В. Турчина, к падению асабии. Чтобы, тем не менее, поддержать ее, придумываются враги и начинаются «маленькие победоносные войны» или просто карательные операции. Начинается движение элиты из колоний в метрополию и борьба наемных работников за предоставление полноценного гражданства.

Внутренние конфликты, противоречия разных групп элиты усиливаются. Они начинают проецироваться на внешнеполитические решения и на весь остальной мир. Система теряет устойчивость. Все более вероятными становятся гражданские войны и распад империи.

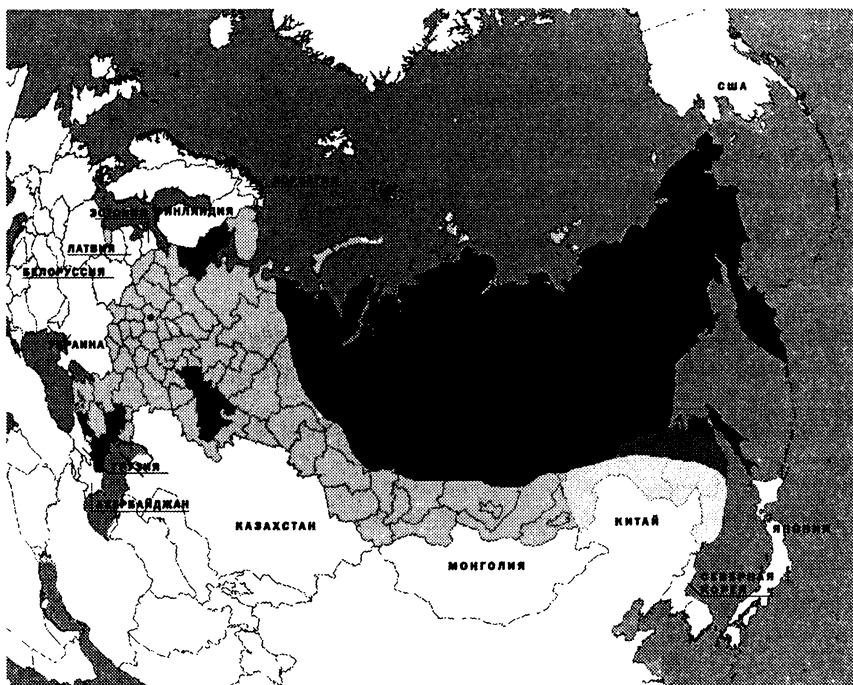


Рис. 4. Зона влияния разных цивилизаций на территории нынешней России к 2030 году. Разным цивилизациям соответствуют разные цвета. В соответствии с этим прогнозом север России, Восточная Сибирь, значительная часть Дальнего Востока и Западной Сибири становятся зоной американского влияния (черный цвет)

Однако распад может быть не только «болезнью системы», но и отражением слабости. Слабости экономической, военной, но, прежде всего, идеологической. Асабия целого слабеет и дает дорогу сепаратизму. На рис. 4 представлен геополитический прогноз для инерционного сценария развития России на 2030 год. Инерционный сценарий означает, что нынешние тенденции сохранятся, сверхусилия предприниматься не будут, что способность к самосохранению и к коллективным действиям не увеличится. Этот расчет был сделан сотрудником Института прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН А. С. Малковым для модели, опирающейся на динамическую теорию информации¹⁷⁾ (контуры этой модели намечены в приложении к этой книге; «ценная информация», носители которой конкурируют между собой, — это смыслы и ценности разных цивилизаций). Здесь представлен вариант без военного вмеша-

¹⁷⁾ Чернавский Д. С. Синергетика и информация: Динамическая теория информации / Послел. Г. Г. Малинецкого. Изд. 3-е, доп. М.: Книжный дом «Либроком»/URSS, 2009. 304 с. (Синергетика: от прошлого к будущему.)

тельства. Большая зона на северо-востоке — зона влияния США, на юго-востоке — соответственно, зона влияния Китая и Японии. Возникают мусульманский анклав в Поволжье и Северо-Западная республика. По существу, эта модель соответствует сценарию столкновения цивилизаций, выдвинутому С. Хантингтоном, в неблагоприятном для России варианте.

Есть ли другие, более благоприятные варианты? Есть. Эти варианты связаны с формированием нового союза вокруг России, с возникновением конфедерации или федерации практически в границах СССР. Однако они требуют сверхусилий, смены элит, резкого роста асабии.

Любая модель — приближение. Она основывается на анализе ключевых процессов и отбрасывании остальных. Тем более это относится и к моделям теоретической истории. В вычислительной математике показывается, что задача экстраполяции — основы прогнозов — вообще говоря, некорректна.

Кроме тех резонансов построения теоретической истории, о которых шла речь, есть и еще один, особенно важный для России. Анализ таких моделей может быть исключительно важным инструментом для рефлексии в научном сообществе. Естественно было бы обсуждать, какие же факторы являются ведущими, адекватно ли их отражают модели, верно ли оценены их коэффициенты.

Именно так дело обстоит в мозговых центрах активно развивающихся стран, проектирующих свое будущее. Можно сказать, что в них исторический прогноз выступает на трех уровнях. На уровне исследователей — как область постоянной, систематической работы, использующей большой спектр информационных технологий и находящейся на переднем крае науки. На уровне лиц, принимающих решения, — как набор сценариев, возможных вариантов решения проблем, с которыми, скорее всего, их странам придется столкнуться. На уровне массового сознания — как контуры желаемого будущего, как национальные цели и стратегии. Это очень важно, поскольку в нынешнем рефлексивном мире, став доминантой в общественном сознании, прогноз оказывается «самосбывающимся» — мы приходим туда, куда было предсказано.

Пока все попытки организовать на современном уровне работы по теоретической истории не находят поддержки ни в Российской академии наук, ни в Правительстве России, ни в Администрации Президента РФ. Положительные примеры стратегического долговременного прогноза пока не возымели должного действия. А таковые примеры есть. Один из наиболее ярких — открытый сайт ЦРУ США, где ярко и наглядно представлено видение будущего, выработанное ведущими американскими исследователями. Большой резонанс имел доклад, посвященный миру в 2015 году. В этом докладе, в частности, прогнозируется, что более половины населения мира будет испытывать острый дефицит питьевой воды. Россия в докладе рассматривается как зона кризиса и нестабильности. На конференции, где обсуждался этот доклад, ряд американских коллег высказывался более определенно, предвещая территориальный распад нашей страны на 6–8 государств в ближайшие 10–15 лет. Это вполне согласуется с резуль-

татом, представленным на рис. 4. В настоящее время активно обсуждается доклад, посвященный миру в 2020 году. Инициатива обсуждения проектов будущего в США принадлежит разведывательным структурам — в стране ежегодно проводятся десятки конференций по этой проблематике.

Большое впечатление производит долговременный технологический прогноз развития Японии. В нем выделены ключевые технологии, которые позволят к 2025–2030 годам уйти в отрыв от остального мира. Определено, какие товары, услуги или возможности отдельному человеку или государству в целом должна принести данная технология. Оценена степень проработанности проблем, которые предстоит решить, ожидаемые затраты и указаны наиболее вероятные разработчики. Страна ясно видит свое технологическое будущее, планирует и создает его.

Очевидно, чтобы будущее России состоялось, нечто подобное должно быть сделано и в нашей стране.

Поэтому особенно важны инициативы, направленные на анализ сценариев будущего России, на разработку проблем теоретической истории. К таковым, например, относится возобновившееся издание альманаха «История и математика»¹⁸⁾.

Огромное влияние и на исследователей, и на общественное сознание оказала передача «2030», которую еженедельно в течение полугода с сентября 2005 года вел Александр Гордон. О будущем, наконец, начали задумываться.

Таков фон, на котором выходит, пожалуй, первая работа на русском языке, целиком посвященная математическим моделям теоретической истории. Многочисленные приложения к книге показывают, что активная работа в этом направлении успешно ведется в нескольких исследовательских центрах России. Призывы к созданию теоретической истории оказались услышаны и подхвачены. Книга П. В. Турчина должна стать катализатором этой большой работы. Работы на возрождение России, на ее будущее.

Председатель редколлегии
серии «Синергетика:
от прошлого к будущему»

Г. Г. Малинецкий

¹⁸⁾ История и математика: проблемы периодизации исторических макропроцессов / Ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, С. Ю. Малков. М.: КомКнига/URSS, 2006. 168 с.

Введение

В последнее время все больший интерес вызывает изучение динамических процессов в истории, таких как увеличение и уменьшение численности населения, территориальное расширение и сокращение империй, политическая централизация или децентрализация, распространение мировых религий — список примеров можно продолжить. Общий подход к изучению таких систем состоит в выдвижении конкурирующих гипотез, основанных на определенных механизмах. После этого гипотезы преобразуются в математические модели, и результаты моделирования сравниваются с эмпирическими данными. Для такого подхода в последние годы используется термин «мягкое моделирование». Для объектов исторического анализа характерны сложные обратные связи. Они не могут быть полностью проанализированы на качественном уровне, поэтому количественный анализ и математическое моделирование — ключевой компонент в этой исследовательской программе. Другим важным компонентом является использование статистических методов для сравнения предсказаний, полученных на основе построенных моделей, с наблюдаемыми процессами. Этот общий подход оказался очень успешным в естествознании. Не может ли он стать инструментом и в расширении нашего понимания исторических процессов?

«Историческая динамика» является попыткой ответить на этот вопрос. Проблема, рассматриваемая в этой книге — территориальная динамика аграрных государств. Другими словами, мы рассматриваем вопрос, почему территории некоторых государств в какие-то периоды увеличиваются, в то время как в другие периоды сокращаются? Важное преимущество выбора такой проблемы для исследования заключается в том, что мы можем использовать достаточно точные данные о территориальном расширении/сокращении государств (исторические атласы). Рассмотрение аграрных обществ мотивируется большим объемом эмпирического материала (примерно с третьего тысячелетия до н. э. до 1800 года н. э.) и относительной простотой этих обществ по сравнению с современными. Это делает их более простым объектом для исследования и моделирования.

Хотя главной темой книги является территориальная динамика, очевидно, что способность (или неспособность) государств расширяться зависит от их внутренних характеристик. Поэтому, чтобы понять, как и почему государства расширяются и уменьшаются, нам необходимо изучить военные, экономические, демографические, этнологические и идеологические аспекты социальной динамики. В этой книге рассматриваются четыре социологических теории, объясняющие территориальную динамику.

Первая — это *геополитическая модель Рэндалла Коллинза*. Эта теория сформулирована очень четко и требует минимальных усилий для построения соответствующей математической модели.

В отличие от теории Коллинза, где можно опираться на уже разработанный концептуальный аппарат, вторая теория разрабатывается в книге практически с чистого листа. Опираясь на идеи арабского мыслителя XIV века Ибн Халдуна и на недавние результаты в социобиологии, выдвигается теория, призванная объяснить, почему способность к коллективному действию может изменяться в различных обществах.

Третья теория рассматривает динамику этнической ассимиляции и религиозного обращения.

Наконец, четвертая теория раскрывает взаимосвязь между численностью населения и социополитической стабильностью. Анализ связи роста населения и кризиса государства основан на демографически-структурной модели Джека Голдстоуна (эта четко сформулированная теория также может быть легко преобразована в динамическую модель). В дополнение к этой теории в книге рассмотрен механизм обратной связи, описывающий, каким образом крушение государства и последующая политическая неустойчивость сказываются на численности населения.

Эти четыре теории рассматривают различные аспекты исторической динамики и поэтому логически не исключают друг друга. Однако из них можно получить альтернативные гипотезы для объяснения конкретных исторических процессов, и эти гипотезы могут быть проверены с помощью имеющихся данных. В книге предложено несколько таких эмпирических тестов.

Эта книга предназначена как для гуманитариев, интересующихся количественными подходами к историческим исследованиям, так и для представителей точных наук, готовых расширить область применения методов математического моделирования. Книга написана как вузовский учебник по курсу «Математическое моделирование исторических процессов». В связи с междисциплинарным характером настоящей работы в ней используется большое количество терминов и понятий из разных областей знания. Чтобы не утяжелять изложение, пояснение этих понятий вынесено в глоссарий в конце книги.

Благодарности

Многие исследователи представили подробные комментарии к предварительным вариантам книги или ее отдельных глав. Я особенно признателен Тому Холлу, Джеку Голдстоуну, Сергею Нефедову и анонимному рецензенту, которые прочитали рукопись целиком и дали многочисленные превосходные комментарии и критические замечания. Я хочу также выразить глубокую благодарность Марку Артзруни, Роберту Бойду, Кристоферу Чейз-Данну, Рэндаллу Коллинзу, Льву Гинзбургу, Роберту Ханнеману, Джону Комлосу, Сергею Арутюнову и Николаю Розову за их комментарии

к различным главам предыдущих вариантов книги. Большое спасибо Светлане Боринской, Андрею Коротяеву и другим членам Группы социальной эволюции в Москве за конструктивный критический анализ и за поддержку. Я благодарен Марку Артзруни за предоставление изображений, иллюстрирующих результаты его модели, приведенные на рис. 2.4. Наконец, благодарю Сергея Нефедова и Артемия Малкова за перевод текста книги, а Светлану Боринскую, Георгия Малинецкого и Андрея Подлазова за редактирование русского текста.

Глава 1

Постановка проблемы

1.1. Почему необходима математическая теория в истории?

Почему некоторые политии (вожества и государства) начинают успешно расширяться и становятся империями? Почему империи рано или поздно разрушаются? Историки и социологи предлагают различные ответы на эти вопросы. Ответы варьируются от конкретных объяснений, учитывающих уникальные характеристики определенного государства, до обобщенных теорий социальной динамики. Интерес к пониманию истории существовал всегда, но в последние годы активность теоретиков в этой области возросла (Розов 1997). Историческая социология стремится стать зрелой теоретической наукой.

Почему же историческая социология использует такой ограниченный набор теоретических инструментальных средств? *Теория* в социальных науках обычно означает вдумчивое размышление на тему концепций и определений. Теоретические суждения, получаемые в итоге, носят *качественный* характер. Никто не отрицает их огромного значения, но их явно недостаточно. Существуют также формальные математические подходы к построению теорий, которые с огромным успехом применяются в физике и биологии. К сожалению, формализованная теория, опирающаяся на математические модели, редко применяется в исторической социологии (мы рассмотрим некоторые исключения в последующих главах).

История науки утверждает: дисциплина обычно созревает лишь после того, как она создала свой математический аппарат. Последний особенно необходим, если дисциплина имеет дело с количественным описанием динамических процессов (см. раздел 1.2). Все знакомы с убедительным примером классической механики, но можно упомянуть и два более свежих примера из биологии: синтетическая теория эволюции, появившаяся во второй четверти XX столетия (Ruse 1999), и продолжающиеся исследования в популяционной экологии (например: Turchin 2003). Во всех этих случаях большую роль в исследованиях сыграло развитие математической теории.

Может ли произойти нечто подобное в исторической социологии? Несколько попыток уже было сделано (например: Vagehot 1895), но они не повлияли на изучение истории на данном этапе. Вероятно, есть две главные причины, объясняющие эту неудачу. Во-первых, сделанные попытки были вдохновлены непосредственно успехами в физических науках.

Но физики традиционно имели дело с системами и явлениями, которые сильно отличаются от исторических явлений. Физики, рассматривая очень простые объекты, имеющие немного взаимодействующих компонентов (например, Солнечную систему, атом водорода и т. д.), или системы, состоящие из огромного числа идентичных компонентов (как в термодинамике), сумели установить фундаментальные законы природы. Это позволяет им делать очень точные количественные предсказания, проверяемые экспериментально, в том числе и для сложных систем. К несчастью, такой путь развития знания, основанный на выделении и изолированном изучении простых объектов, в социальных науках, видимо, неосуществим. Реальные общества состоят из многих качественно и количественно различных элементов, взаимодействующих очень сложными способами. Кроме того, общество — открытая система: на него воздействуют внешние силы, другие общества, окружающая среда, а также наличие или отсутствия у членов общества той или иной информации. Наконец, индивиды обладают свободой воли. Таким образом, неудивительно, что физические подходы, доказавшие эффективность в случае простых систем, терпят неудачу в приложении к истории.

Вторая причина состоит в том, что количественные подходы, используемые физиками, требуют большого числа точных данных. Так, физик, изучающий нелинейную динамику лазера, способен с легкостью создать прекрасно регулируемую лабораторную установку и провести сотни тысяч высокоточных измерений. Затем он может проанализировать эти данные на мощном компьютере. Но этот пример слишком далек от действительности, с которой сталкивается историк: как правило, ему недостает данных по одним аспектам изучаемой исторической системы и есть лишь фрагментарная, не слишком точная информация относительно других. Например, одна из наиболее важных характеристик любого общества — это количество его членов. Но даже информацию такого рода историкам обычно приходится реконструировать на основе предположений или догадок.

Если именно эти две проблемы были причиной неудач предыдущих попыток, то некоторые недавние продвижения в естествознании дают основания для надежды.

Во-первых, в течение последних 20–30 лет физики и биологи проводили совместное изучение сложных систем. Здесь можно упомянуть синергетику и ряд других междисциплинарных подходов (Хакен 1980). Ключевым элементом в разработке этих подходов было использование мощных компьютеров. Во-вторых, биологи, и, в частности, экологи научились работать с короткими и «зашумленными» помехами наборами данных. И вновь современные компьютеры позволили использовать методы, требующие больших вычислительных ресурсов, — такие как нелинейный регрессионный анализ и бутстрэп.

Обнадеживает и прогресс в социальных науках. Я имею в виду распространение количественного подхода в истории, или *клиометрии* (Williamson 1991). Сегодня множество исследователей занимается сбором количе-

ственных данных о различных аспектах исторического процесса, и многие базы данных уже доступны в электронной форме.

Сказанное наводит на мысль о необходимости новой попытки построения и тестирования количественных теорий в исторической социологии. Если даже мы достигнем лишь частичного успеха, потенциальная отдача будет настолько высока, что оправдывает эту попытку. К тому же есть недавние примеры, когда применение моделирования и количественных методов в истории дало интересные результаты (см. приложения В–F).

1.2. Проект исследования исторической динамики

Одним из основных предметов исследования истории является динамика социальных процессов. *Динамика* — дисциплина, изучающая объекты, меняющиеся с течением времени. Один из ее разделов занимается феноменологическим описанием движения объекта — траекторией (эту дисциплину иногда называют *кинематикой*). Но основа *динамики* — это изучение механизмов, которые вызывают колебания и объясняют наблюдаемые траектории. Традиционный подход, доказавший свою состоятельность, состоит в том, что явление, как таковое, мысленно рассматривается как результат взаимодействия различных объектов. Это — динамический системный подход, в котором целое явление представляется как *система*, состоящая из нескольких взаимодействующих *элементов* (или *подсистем*, так как каждый элемент может быть также представлен как система более низкого уровня).

В качестве иллюстрации рассмотрим проблему, поставленную в начале главы. Империя — динамический объект, так как его различные характеристики (например, протяженность управляемой территории и число подданных) изменяются во времени: империи растут и приходят в упадок. Различные объяснения имперской динамики базируются на разных аспектах жизнедеятельности империй. Например, мы можем интересоваться такими взаимодействующими процессами, как война и извлечение избыточного продукта (см.: Tilly 1990). Тогда мы можем представить империю как систему, состоящую из таких крупных подсистем, как крестьяне, правящая элита, армия, и, возможно, торговое сословие. Кроме того, империя управляет некоторой территорией и граничит с другими государствами (то есть имеется система высшего уровня, или *метасистема*, включающая империю, которую мы изучаем, как подсистему). В динамическом системном подходе мы должны математически описать способ взаимодействия различных подсистем (и, возможно, воздействие на нашу систему других систем, входящих в метасистему). Это описание можно считать моделью системы, и мы можем использовать ряд методов, чтобы изучить динамику, предсказанную моделью, а затем проверить модель, сравнивая ее прогнозы с наблюдаемой динамикой.

Концептуальное представление любого цельного явления в виде взаимодействующих подсистем всегда до некоторой степени искусственно.

Эта искусственность сама по себе не может быть аргументом против любой модели системы. Все модели упрощают действительность. Модель может быть оценена лишь в сравнении с другими, учитывая, насколько точно она предсказывает реальные данные, насколько экономична и насколько ее предположения идут вразрез с действительностью. Необходимо помнить, что есть много примеров очень полезных моделей в естествознании, предположения которых, как известно, противоречили очевидному. Вспомним первый закон Ньютона. Чтобы тогда, когда он был открыт, осознать и принять его, требовалось недюжинное воображение. Фактически все модели, по определению, являются неполными, а значит «неверными», и это не должно быть аргументом против их использования.

Математические модели имеют большое значение в изучении динамики, потому что динамические явления обычно характеризуются нелинейными обратными связями, часто действующими с различными запаздываниями во времени. Неформальные вербальные модели могут использоваться при прогнозировании в тех случаях, когда предполагается, что социальные механизмы действуют линейно (как в экстраполяции тенденции), но они могут дать неверный результат, когда мы имеем дело с нелинейной или инерционной системой. Вообще, нелинейные динамические системы обладают намного более широким набором возможных поведения, чем кажется на первый взгляд неискушенному человеку (см., например: Hanneman et al. 1995). Таким образом, формальный математический аппарат незаменим, когда надо строго связать набор предположений относительно системы с прогнозами ее динамики.

1.2.1. Постановка задачи

В истории существует множество проблем, и мы должны выбрать, какую из них исследовать. Разумно сосредоточиться на территориальной динамике государств, поскольку значительная часть истории посвящена территориальной экспансии одного государства против других, обычно связанной с войнами. Почему одни государства расширялись, а другие были неспособны к экспансии — это важный вопрос, судя, например, по количеству книг, написанных о возвышении и падении империй. Кроме того, пространственно-временные данные о территориальной динамике — возможно, один из лучших наборов количественных данных, имеющихся у исследователя. Например, в электронном атласе CENTENNIA (Reed 1996) зафиксирована непрерывная запись территориальных изменений в течение второго тысячелетия в Европе, на Ближнем Востоке и в Северной Африке. Наличие таких данных неоценимо для описанной в этой книге исследовательской программы, потому что дает *первичный набор данных*, с которым можно сравнивать прогнозы различных моделей.

Динамический аспект государственной территории также является важным фактором. Динамические явления особенно трудны для изучения без формального математического аппарата. Таким образом, если мы хотим разработать математическую теорию для истории, мы должны выбрать те явления, где математические модели имеют самый большой потенциал отдачи.

Территориальная динамика — это не вся история, а один из ее центральных аспектов. На это есть две причины. Во-первых, чтобы объяснить территориальную динамику, мы должны изучить разнообразные социальные механизмы, включая военные, политические, экономические и идеологические процессы. Таким образом, сосредотачиваясь на территориальных изменениях, мы не ограничиваемся военной и политической историей. Во-вторых, такие характеристики государства, как его внутренняя стабильность и богатство правящей элиты, являются самостоятельными важными переменными, объясняющими многие другие аспекты истории, например, развитие искусств, философии и науки.

1.2.2. В центре внимания — аграрные государства

Существует много видов политий — от общин охотников-собирателей до современных постиндустриальных государств. Если мы хотим добиться успеха, то необходимо учитывать конкретную специфику социально-экономической формации. Проблема с изучением индустриальных и постиндустриальных государств заключается в том, что перемены в них происходят слишком быстро, а общества становятся очень сложными (эту сложность можно измерить, например, количеством различных профессий). Более того, мы слишком близки к этим обществам, и нам тяжело объективно их исследовать. С другой стороны, главная трудность для ученых, изучающих общество охотников-собирателей — то, что надо полагаться, прежде всего, на археологические данные. Удобнее всего исследовать аграрные общества: на протяжении большей части их истории они изменялись достаточно медленно, и сохранились исторические хроники многих таких государств. Фактически, больше 95 % письменной истории — это история аграрных обществ. Ограничивая тему этой книги, мы не будем рассматривать кочевые общества и торговые города-государства (однако, обе эти разновидности очень важны, и будут исследованы в будущем).

Несмотря на эти ограничения, для нашего изучения остается огромная часть человеческой истории, простирающейся, в зависимости от региона, примерно от IV тысячелетия до н. э. до 1800 или 1900 года нашей эры. Регион, которому будет уделено основное внимание, — Европа на протяжении 500–1900 годов; но мы рассмотрим и эпизоды из истории Китая. Предполагается, что математическая теория будет верна для всех аграрных государств, и наша цель состоит в том, чтобы, в конечном счете, проверить ее прогнозы на других регионах мира.

1.2.3. Иерархическое моделирование

В моделировании динамических систем существует эвристическое «золотое правило» — не пытайтесь охватить в модели больше двух иерархических уровней. Модель, в которой нарушено это правило, пытается воспроизвести не только динамику системы, но и динамику входящих в нее подсистем. Моделирование индивидов и межгосударственной динамики также нарушило бы это правило (если речь не идет о простом вождестве). С практической точки зрения, даже мощные компьютеры не могут

справиться с моделированием системы, включающей миллионы индивидов. Но намного важнее то, что, с концептуальной точки зрения, очень трудно интерпретировать результаты такого многоуровневого моделирования. Немаловажно и то, что разные уровни имеют разный язык описания. Практика показывает, что изучение многоуровневых систем нужно разделять на проблемы, соответствующие какому-либо уровню, а еще лучше ограничиться двумя уровнями (низший содержит механизмы, а на более высоком уровне находятся феномены).

В исследовательской программе, описанной в этой книге, мы рассмотрим три класса моделей. В первом классе моделей взаимодействуют индивиды (или индивидуальные домашние хозяйства), определяя групповую динамику. Цель этих моделей в том, чтобы понять, как закономерности на уровне групп возникают в результате взаимодействий, основанных на индивидуальном поведении. Во втором классе мы пользуемся взаимодействиями на уровне групп, чтобы понять закономерности, возникающие на уровне политий. Наконец, третий класс моделей решает проблему взаимодействия на межгосударственном уровне. Основное внимание будет уделено второму классу моделей (группа—полития). Вероятно, вначале это выглядит довольно абстрактно — взять хотя бы определение группы. Обсуждение этой проблемы мы отложим до главы 3. Не будем догматично следовать правилу двух уровней. Когда оно начнет слишком ограничивать наши действия, нам придется его нарушить: главное — не делать этого без необходимости.

1.2.4. Математические аспекты

Самая трудная часть построения теории — выбор механизмов, которые будут моделироваться, выработка предположений относительно того, как различные подсистемы взаимодействуют, определение зависимостей и оценка параметров. Когда эта работа сделана, получить модельные прогнозы несложно (не учитывая время, затраченное на создание компьютерных программ). Для более простых моделей решения могут быть получены аналитическим путем, но как только модель достигает уровня средней сложности, приходится использовать приближенные методы. Третий подход к решению проблемы состоит в использовании многоагентного моделирования (Kohler 2000). Перечисленные пути получения модельных прогнозов не должны рассматриваться как строгие альтернативы. Напротив, зрелая теория использует все три подхода для взаимного усиления их действия.

Многоагентное моделирование, например, представляет собой мощный инструмент исследования свойств общества, состоящего из личностей, относительно которых предполагается, что их способ поведения известен (агенты могут соответствовать группам людей или целым государствам; мы можем также использовать этот подход для систем высшего уровня). Многоагентные модели легко расширяемы, к ним могут прибавляться различные стохастические факторы, и, в результате, мы можем моделировать самые разные варианты (пример дается в приложении С). В принципе,

можно строить теорию, используя только моделирование такого типа. Однако акцент на применении этих моделей сужает возможности исследователя. Одно из ограничений состоит в том, что существующие возможности вычислительной техники диктуют ограничения сложности многоагентного моделирования. Но самое важное — концептуальные недостатки таких моделей. В настоящее время нет единого языка для их описания, каждая конкретная модель остается непрозрачной для тех, кто не разбирается в том языке, на котором написана соответствующая компьютерная программа. Небольшие различия в использовании программы могут приводить к большим расхождениям в предсказанной динамике, и только в редких случаях специалисты, владеющие различными языками программирования, заботятся о том, чтобы перевести свою программу на другие языки (редкое исключение, см.: Axelrod 1997). И, наконец, большие возможности обсуждаемых моделей в то же время являются и их недостатком: слишком просто продолжать прибавлять компоненты к этим моделям, и очень скоро они становятся слишком сложными для понимания.

Традиционный язык для моделирования динамических систем, основанный на *дифференциальных (или разностных) уравнениях*, имеет несколько преимуществ. Во-первых, этот язык стандартизирован, так что модель, записанная как система дифференциальных уравнений, проще для понимания, чем компьютерный алгоритм, реализующий те же предположения. Правда, применение традиционного языка моделирования предполагает, что человек, использующий модель, имеет опыт работы с такими уравнениями, но большинство социологов, да и биологов, к сожалению, не обладают подобным опытом. Однако можно надеяться, что уровень математической подготовки ученых, занятых в нефизических науках, со временем возрастет, и, хотелось бы верить, что эта книга будет этому способствовать. Во-вторых, аналитические решения более доступны для простых или среднесложных моделей. Даже если у нас нет точного аналитического решения (что имеет место для большинства нелинейных моделей), мы можем сделать выводы относительно качественных аспектов долговременной динамики, предсказанной этими моделями. В-третьих, численные методы для решения дифференциальных моделей в большей степени стандартны. Таким образом, другие исследователи могут довольно легко проверить численные результаты авторов. Подводя итоги, можно сказать, что дифференциальные (и разностные) уравнения представляют собой чрезвычайно полезный общий язык для создания теории динамических объектов.

Не надо сбрасывать со счетов многоагентные модели. Очень перспективен недавно предложенный подход «социологии снизу вверх» путем «выращивания» искусственных обществ (Epstein and Axtell 1996) (возможности этого подхода хорошо освещены в сборнике Kohler and Gumerman 1996). Скорее я предлагаю дополнить такие модели подходами, способными максимально извлекать суть из хаоса действительности. Оптимальный подход для развития теории предполагает использование всех средств — от карандаша и бумаги до мощного компьютера.

1.3. Резюме

Суммируя изложенное в этой главе, представим исследовательскую программу создания теории исторической динамики.

- *Определим рассматриваемую проблему.* Это территориальная динамика аграрных государств. Главный вопрос: почему некоторые государства в определенные периоды расширяются, а в другие периоды сокращаются или исчезают? Какие механизмы лежат в основе возвышения и упадка империй?
- *Выделим первичный набор данных.* Пространственно-временная запись территориальной динамики в пределах некоторой части мира и конкретного периода времени. Этот набор станет эмпирической базой для проверки различных теорий. Успех каждой теории определяется тем, насколько ее прогнозы соответствуют количественным характеристикам, имеющимся в первичных данных.
- *Идентифицируем набор гипотез.* Каждая гипотеза предполагает специфический механизм, или комбинацию механизмов, чтобы объяснить территориальную экспансию или упадок государств. Многие из этих гипотез уже были предложены, другие могут быть созданы заново. Список гипотез может и не быть исчерпывающим, но должен включать несколько гипотез, которые кажутся наиболее вероятными на нынешнем уровне наших знаний. Необязательно также, чтобы гипотезы были взаимоисключающими.
- *Переводим все гипотезы из составленного списка в математические модели.* Как правило, каждая гипотеза будет оттранслирована в спектр моделей, использующих альтернативные предположения относительно функциональных форм используемых зависимостей и значений параметров.
- *Идентифицируем вторичные данные.* Они нужны каждой специфической гипотезе и связанному с ней спектру моделей. Например, если гипотеза постулирует связь между приростом населения и крахом государства, то мы нуждаемся в данных относительно популяционной динамики. Вторичные данные ложатся в основу вспомогательных тестов для гипотез (в дополнение к тестам, базирующимся на первичных данных). Таким образом, полученные прогнозы должны соответствовать имеющимся данным об изменении численности населения. С другой стороны, гипотеза, основанная на динамике других величин, не обязана соответствовать данным о населении.
- *Производим вычисления по модели, используя соответствующую технологию.* Выбираем те особенности результатов, где имеется разногласие среди гипотез/моделей, и используем первичный набор данных, чтобы определить, какая гипотеза предсказывает эти данные лучше других. Принимаем во внимание способность каждой гипотезы предсказывать соответствующие вторичные данные, экономичность модели, в которую преобразована гипотеза, и другие сопутствующие

детали (например, в случае, когда те же самые данные используются и для оценки параметров, и для проверки модели). Делаем предварительный выбор в пользу модели (или моделей), которые лучше всего предсказывают различные особенности данных, пользуясь наименьшим числом свободных параметров.

- *Повторяем процесс*, подключая другие гипотезы и используя большее количество данных, которые могут применяться для тестирования различных моделей.

Ясно, что это — идеализированный способ действия, который звучит почти наивно в таком позитивистском ключе. Маловероятно, что на практике эта процедура будет работать так, как описано выше. Однако имеет смысл установить высокую планку для достижения цели. Остальная часть книги представляет собой целенаправленную попытку следовать этой программе исследования. Как мы увидим, действительность навяжет нам ряд умеренных отступлений от этой программы. Все же, на наш взгляд, результаты окажутся достаточно поучительными, но судить об этом лучше читателям.

Глава 2

Геополитика

Геополитика, в узком смысле, который используется в этой книге, занимается пространственными аспектами исторической динамики. Существует два основных механизма, работающих в геополитических моделях: способность государства проецировать свою *мощь* на расстояние и эффект пространственного положения. На наш взгляд, именно с геополитики следует начать обзор теорий, описывающих территориальную динамику государств. Вдобавок, это один из лучших теоретических полигонов исторической социологии (например: Collins 1978, 1986, 1995), возможно, обладающий наибольшим числом существующих формальных моделей (см. ниже). Однако мы покажем в этой главе, что геополитические модели (в узком смысле) недостаточны для объяснения эмпирических закономерностей; в частности, они не в состоянии объяснить упадок некогда мощных и обширных государств.

2.1. Типы динамических процессов

Прежде чем перейти к рассмотрению геополитических моделей, дадим обзор простейших типов поведения динамических систем. Хотя эти сведения довольно элементарны, их стоит обсудить, потому что они могут быть неизвестны читателям, не имеющим опыта работы с динамическими моделями, — с их помощью удобно ввести простую схему классификации, к которой мы будем обращаться на протяжении этой книги.

Одно из лучших введений в динамические социальные модели можно найти в работе Фараро (Fararo 1989).

2.1.1. Безграничный рост

Самая простая возможная динамика — это *линейный рост*, описываемый дифференциальным уравнением

$$\dot{X} = c, \quad (2.1)$$

где X — переменная, зависящая от времени t , \dot{X} — скорость изменения переменной X (часто записываемая dX/dt), и c — константа. Одна из возможных физических интерпретаций этой модели — первый закон Ньютона (который утверждает, что в отсутствие сил, действующих на тело, оно будет двигаться прямолинейно с постоянной скоростью), в котором X является пройденным расстоянием, а c — постоянной скоростью. Решение этого уравнения — $X(t) = X_0 + ct$, где X_0 — начальное положение

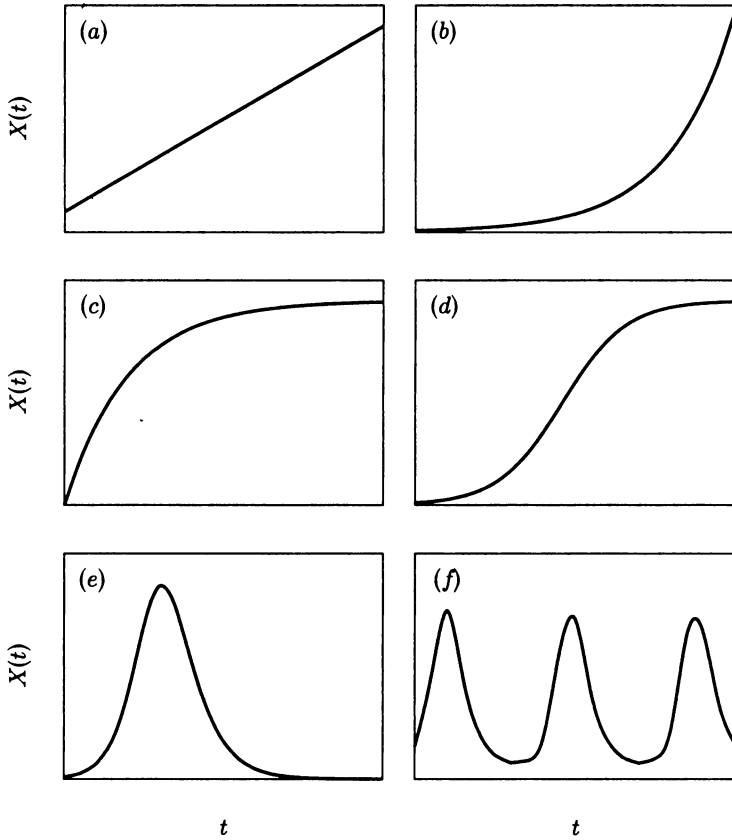


Рис. 2.1. Качественные типы динамики: (a) линейный, (b) экспоненциальный, (c) асимптотический, (d) логистический, (e) взлет и падение, (f) незатухающие колебания

тела, $X(0) = X_0$. Из этого решения видно, что X изменяется линейно со временем (рис. 2.1 a), где скорость изменения — c . Поэтому будем называть этот вид динамики *линейным ростом* (или линейным уменьшением, если c отрицательно).

Другая простая модель роста описывается следующим дифференциальным уравнением

$$\dot{X} = rX. \quad (2.2)$$

Это модель *экспоненциального роста*. Параметр r — постоянная, называемая *относительной скоростью роста* (потому что полная скорость роста — это произведение относительной скорости r и X). Поскольку скорость изменения X пропорциональна X , то этот тип роста иногда называют *самоускоряющимся*: чем больше величина X , тем быстрее она растет. Линейное уравнение (2.2) — самая простая модель для описания роста

биологических популяций, и это уравнение можно считать первым законом популяционной динамики (Turchin 2003). Самоускорение возникает, так как чем больше особей в популяции, тем быстрее она растет (поскольку каждая из них может размножаться). Решение уравнения (2.2) — изгибающаяся вверх кривая (рис. 2.1 *b*).

Представленные модели дают примеры *безграничного роста*. Они часто являются хорошей отправной точкой для моделирования динамической системы, потому что используют лишь минимальные предположения относительно последней. Другими словами, они являются *нулевыми моделями*. Но модели безграничного роста не дают удовлетворительного описания для большинства динамических явлений: немногие естественные системы демонстрируют неограниченный рост, поэтому необходимо учесть другие механизмы, добавив соответствующие члены к правой части уравнения.

2.1.2. Равновесная динамика

Немногие естественные процессы обладают безграничным ростом. Как правило, существуют механизмы — обобщенно называемые *отрицательными обратными связями*, — действие которых задает верхние и нижние пределы роста. Одна из наиболее важных характеристик механизма отрицательной обратной связи — *время задержки* (лаг), с которым работает этот механизм. Некоторые механизмы обратной связи работают в масштабе времени, намного более быстром, чем тот масштаб, в котором изменяется смоделированная переменная X . В таких случаях мы обычно пренебрегаем запаздыванием и предполагаем, что обратная связь мгновенна. Ниже приведена простая модель, которая добавляет мгновенную отрицательную обратную связь к линейному росту:

$$\dot{X} = c - dX. \quad (2.3)$$

Здесь два фактора воздействуют на динамику X . Одна сила увеличивает X с постоянной скоростью c , но имеется также противодействие, которое увеличивается пропорционально X . В некоторой точке (а именно, когда X достигает $X^* = c/d$), положительная и отрицательная силы уравновешивают друг друга, и рост X останавливается. Точка, где скорость изменения X равна нулю, называется *точкой равновесия*.

Равновесие может быть *устойчиво* или *неустойчиво*. Для этой модели равновесие X^* устойчиво, потому что, когда X находится ниже точки равновесия, положительная сила больше отрицательной и перемещает X вверх; и наоборот, если X становится больше X^* , то отрицательная сила возвращает X к равновесию. Предсказанная уравнением (2.3) типичная траектория для X первоначально линейна (при малых X), а затем асимптотически замедляется, поскольку X приближается к равновесию (рис. 2.1 *c*). Будем называть такую динамику «линейно-асимптотическим», или просто *асимптотическим* ростом.

Несложно добавить отрицательную обратную связь и к модели экспоненциального роста. В этом случае можно предположить, что относи-

тельная скорость роста r — линейная функция X :

$$r(X) = r_0 - gX.$$

Это ведет к *логистическому* уравнению:

$$\dot{X} = r(X) X = (r_0 - gX)X. \quad (2.4)$$

Логистический рост изображен на рис. 2.1 *d*.

Асимптотическая и логистическая динамики принадлежат классу *одномерных дифференциальных моделей* или *моделей первого порядка*. Общая форма таких моделей — $\dot{X} = f(X)$, где $f(X)$ — некоторая произвольная функция X . Например, в логистической модели, $f(X) = (r_0 - gX)X$ — квадратичная функция X . Эти модели называются моделями *первого порядка*, или *одномерными*, потому что существует только одна фазовая переменная X .

В асимптотических и логистических моделях система стремится к единственному устойчивому состоянию равновесия. Одномерные модели могут иметь и более сложное, *мультистабильное*, поведение. Например, если $f(X)$ является кубическим полиномом, и модель имеет вид

$$\dot{X} = (X - b)(c - X)X \quad (2.5)$$

(где a , b и c — положительные константы, причем $b < c$), то в системе есть три точки равновесия: две устойчивых $X_0 = 0$ и $X_2 = c$ и одна неустойчивая $X_1 = b$, лежащая между ними. Если начальная точка X расположена ниже неустойчивого равновесия X_1 , то траектория будет стремиться к равновесию X_0 . Напротив, если X выше неустойчивой точки, траектория стремится к равновесию X_2 . Одно из приложений таких уравнений в социальной науке — модель «порогового» поведения (см. главу 6).

Позднее нам понадобится чрезвычайно важный факт: *дифференциальные модели первого порядка (без запаздывания) не способны описывать колебательные процессы*. Они не могут описать даже простую динамику, состоящую из одного подъема и последующего падения. *Быстрые отрицательные обратные связи, работающие без задержки, не могут заставить динамическую систему колебаться*. Они могут лишь возвращать систему к асимптотическому равновесию, если оно существует (когда это не так, то система устремится к бесконечности). Для возникновения колебаний отрицательная обратная связь должна работать с задержкой. Такие медленные обратные связи можно моделировать, прибавляя другие фазовые переменные к модели, описываемые дифференциальными уравнениями, или используя модели дискретного времени (разностные модели).

2.1.3. Динамика взлета/падения и незатухающие колебания

Чтобы смоделировать динамику взлета/падения с помощью дифференциальных уравнений, мы должны ввести кроме X другую переменную, которую назовем Y . Она находится под воздействием X и, в свою очередь, воздействует на X . Таким образом, X находится под воздействием обратной связи, которая опосредована переменной Y . Рассмотрим простую

биологическую модель популяции особей, потребляющих некий невозобновляемый ресурс:

$$\begin{cases} \dot{X} = caXY - dX, \\ \dot{Y} = -aXY, \end{cases} \quad (2.6)$$

где X — число потребителей во время t , и Y — количество ресурса. Во втором уравнении мы видим справа выражение $-aXY$. Оно описывает скорость потребления, которая считается пропорциональной X и Y по следующим причинам. Во-первых, большее количество потребителей быстрее исчерпывает ресурсы. Во-вторых, при изобилии ресурсов каждая особь потребляет ресурсы быстрее, чем при их недостатке. В первом уравнении мы предполагаем, что увеличение потребителей пропорционально использованному ресурсу, с коэффициентом пропорциональности c (это выражение $caXY$). Кроме того, потребители умирают пропорционально их численности X (коэффициент пропорциональности d , определяющий относительную скорость вымирания, называется *коэффициентом смертности*).

Динамика этой модели проиллюстрирована на рис. 2.1 е. Используя обильные начальные ресурсы, число потребителей сначала растет, потому что их коэффициент рождаемости caY превышает коэффициент смертности d . Тем временем ресурсы уменьшаются все быстрее, так как потребителей становится все больше. В конечном счете, ресурсы падают до уровня, где смертность превышает рождаемость, и количество потребителей начинает снижаться. Так как потребители даже при снижении их численности продолжают истощать ресурсы, это снижение не прекращается: число потребителей X продолжает уменьшаться до нуля. Бум неизбежно приводит к краху.

Нетрудно изменить модель (2.6) так, чтобы заставить процесс проходить повторные циклы взлета/падения. Например, мы можем добавить предположение, что ресурс является возобновляемым и растет по экспоненте в отсутствие потребителей. При добавлении в правую часть второго уравнения члена bY , описывающего такой рост, получаем

$$\begin{cases} \dot{X} = caXY - dX, \\ \dot{Y} = -aXY + bY. \end{cases} \quad (2.7)$$

Это — известная *модель хищник—жертва Лотки—Вольтерра* (типичная траектория X показана на рис. 2.1 f).

Дифференциальные модели второго и более высоких порядков (с двумя и более фазовыми переменными) способны воспроизводить самое разнообразное динамическое поведение. Они могут иметь устойчивое равновесие, к которому система приближается монотонно (как в одномерных моделях) или с помощью колебательных движений. Они способны воспроизводить устойчивые предельные циклы, характеризующиеся определенным периодом и амплитудой. Трехмерные (и большей размерности) модели могут описывать хаотические колебания (т. е. нерегулярную

динамику) или квазипериодические движения (два и более циклов, накладывающихся друг на друга). Существует множество математических феноменов, но при исследовании социальной динамики у нас нет необходимости касаться этих явлений. Самый важный для наших целей тип динамики — это колебания в системах второго порядка. Нам важно, что особенностью, отличающей эти движения от одномерной динамики, являются продолжительные периоды роста, сменяемые продолжительными периодами падения.

Основной результат, который дает нам нелинейная динамическая теория: временной масштаб динамики (например, период колебаний), как правило, соответствует временному масштабу отрицательной обратной связи (быстроте реакции). Обычно первый примерно на порядок превышает второй. В дифференциальных моделях типа (2.7) скорость действия отрицательной обратной связи напрямую связана со значениями параметров модели, обычно тех, размерность которых — это время или обратное время. В модели Лотки—Вольтерра — два параметра с размерностью обратного времени: d и b . Параметр d показывает, как быстро (экспоненциально) будет уменьшаться число потребителей в отсутствие ресурса; параметр b показывает, как быстро (по экспоненте) увеличивались бы ресурсы в отсутствие потребителей. Эти два параметра определяют периодичность, с которой колеблется система «ресурс — потребитель». Фактически, период обратно пропорционален среднему геометрическому b и d (период колебания около нейтрального равновесия равен $2\pi/\sqrt{bd}$).

Таким образом, чем быстрее меняются во времени популяции хищника и жертвы, тем короче период колебаний. В моделях более сложных, чем модель Лотки—Вольтерра, формула периода колебаний будет сложнее, но качественный смысл сохраняется: более быстрые обратные связи вызывают более быстрые колебания, имеющие меньшую амплитуду. И если обратные связи становятся слишком быстрыми, то мы не сможем получить колебания вовсе, потому что динамика стабилизируется очень быстрыми механизмами обратной связи.

2.1.4. Следствия для исторической динамики

Наше рассмотрение динамики до сих пор было сфокусировано исключительно на *эндогенных* факторах — переменных, участвующих в динамических обратных связях. В чисто эндогенной системе любые колебания являются исключительно результатом взаимодействия *эндогенных переменных*, т. е. переменных, описывающих только внутрисистемные процессы. Такие системы «закрыты» для влияний снаружи. Напротив, исторические социальные системы всегда подвержены воздействию внешних сил: изменениям климата, влияющим на урожайность, внезапным эпидемиям, враждебным вторжениям, распространению новых религий и т. д. Факторы, которые самостоятельно (а не в результате изменения величин, включенных в модель) влияют на состояние динамической системы, называются *экзогенными*. Различие между эндогенными и экзогенными факторами не является принципиальным и обычно зависит от вопросов, которые

мы ставим. Например, если мы изучаем внутреннюю динамику одного государства, то естественно моделировать агрессию других государств как экзогенный фактор. Но если мы решим развернуть модель, чтобы охватить динамику *системы государств* (Wallerstein 1974б; Chase-Dunn and Hall 1997), тогда фактор вторжения становится эндогенным.

Свойство открытости исторических социальных систем не представляет какой-либо проблемы для динамического системного подхода. Наиболее естественный способ моделировать такие влияния состоит в том, чтобы прибавить экзогенную фазовую переменную к системе уравнений. Например, если у нас уже есть эндогенные переменные X и Y , и прибавляем экзогенную переменную Z , тогда уравнения будут выглядеть так:

$$\begin{cases} \dot{X} = f(X, Y, Z), \\ \dot{Y} = g(X, Y, Z), \\ \dot{Z} = h(t), \end{cases}$$

где f , g и h — некоторые функции. То есть, скорость изменения переменных X и Y зависит от всех трех переменных в системе, в то время как скорость изменения Z определяется некоторой зависящей от времени функцией. Есть два способа моделировать изменение величины Z : (1) рассматривать ее как *стохастическую переменную*, или (2) как *детерминированный тренд*. Выбираемый подход зависит от природы экзогенной переменной и вопросов, которые мы хотим поставить.

В разделах 2.1.1–2.1.3 были выделены три основных динамических типа, полностью характеризующих эндогенные системы. Самый простой тип охватывает систему, в которой не действуют отрицательные обратные связи. Такую динамику назовем динамикой с *нулевым порядком*. Затем, имеются системы, где есть только быстрые обратные связи. Этот тип будем называть динамикой *первого порядка*. Наконец, существуют системы, которые включают многие эндогенные переменные, приводящие к циклам отрицательной обратной связи, действующим с запаздыванием. Это динамика *второго порядка*.

Введение экзогенных переменных ведет к естественному обобщению этой типологии порядка следующим образом. Системы с *динамикой нулевого порядка* характеризуются общей моделью:

$$\dot{X} = f(Z(t)). \quad (2.8)$$

Получается, что X — самостоятельная *экзогенная переменная*. Примеры таких систем — различные виды случайного блуждания (со смещением или без него) и модели стохастического экспоненциального возрастания или убывания. Такие системы обычно не имеют равновесного значения, вблизи которого они флуктуируют. Системы нулевого порядка не очень интересны с динамической точки зрения, потому что любые динамические модели, описываемые ими, полностью определяются действием экзогенных переменных. Потенциал динамического системного подхода был бы в значительной степени утрачен при его применении к таким системам.

Однако динамика нулевого порядка дает естественную нулевую модель, которая используется для проверки других, более сложных моделей.

Системы, обладающие динамикой первого порядка, описываются моделями вида

$$\dot{X} = f(X, Z(t)), \quad (2.9)$$

где Z — экзогенная переменная, не зависящая от X . Если Z — стохастическая переменная, и f включает отрицательную обратную связь, то динамика будет характеризоваться стохастическим равновесием. Переменная X будет колебаться около устойчивого равновесия, и если X становится слишком большой или слишком малой, эндогенная динамика возвратит ее к равновесному уровню колебаний (другими словами, динамический процесс характеризуется тенденцией возвращения). Никакие циклы или любые другие виды сложного динамического поведения не наблюдаются в системах первого порядка, если только они не вызваны экзогенно (например, в случае, когда Z периодически меняется).

Системы второго порядка определяются моделями вида

$$\begin{cases} \dot{X} = f(X, Y, Z(t)), \\ \dot{Y} = g(X, Y, Z(t)), \end{cases}$$

где Z — экзогенная переменная. Системы второго порядка способны воспроизводить многие виды сложной динамики. Добавление стохастики еще более расширяет спектр возможных движений. Однако в этой книге мы будем называть все такие типы поведения *динамикой второго порядка*. Возможно, придет время, когда у нас будут хорошие методы и данные для разграничения предельных циклов и хаоса в исторических системах, но их пока нет.

Фундаментальное различие между тремя видами динамики заключается в том, что в системах нулевого порядка динамика управляется экзогенно, а в системах первого и второго порядка колебания частично объясняются действием эндогенных переменных. Кроме того, различные социальные механизмы часто могут классифицироваться как быстрые или медленные обратные связи, приводя, соответственно, к динамике первого или второго порядка. Обнаружение и описание таких вызывающих колебания обратных связей — важная цель предложенной программы исследования исторической динамики.

2.2. Теория геополитики Коллинза

Одна из лучших формулировок геополитической теории дана в работах Рэндалла Коллинза (Collins 1978, 1986, 1995), см. также: Розов (1997). Поскольку Коллинз устанавливает свои геополитические принципы ясно и сжато, эта вербальная теория может быть легко преобразована в математические модели. Кроме того, Коллинз и его сотрудники занимались построением формальных геополитических моделей, реализованных

в компьютерных программах (Hanneman et al. 1995). В этом разделе будет дан обзор аксиом, предложенных Коллинзом, и мы преобразуем их в простые дифференциальные модели. Мы повторим эту процедуру для имитационной модели Ханнемана и соавторов (Hanneman et al. 1995), приводя эти исследования к общему знаменателю. Другая интересная модель, о которой будет уместно рассказать в этой связи — пространственное моделирование Артзруни и Комлоса (Artzrouni and Komlos 1996).

2.2.1. Моделирование размера территории и эффекта расстояния

Естественно, что идеи Коллинза развивались в последние два десятилетия, поэтому приведенный ниже материал будет основан на его статье 1995 года, в частности, на рис. 1 из этой статьи, который я повторяю здесь (в несколько измененном виде) как рис. 2.2. Главная представляющая интерес переменная в рамках этого подхода — площадь территории государства. Он увеличивается в результате успешных военных действий. Стрелка со знаком плюс от «военного успеха» к «размеру территории»

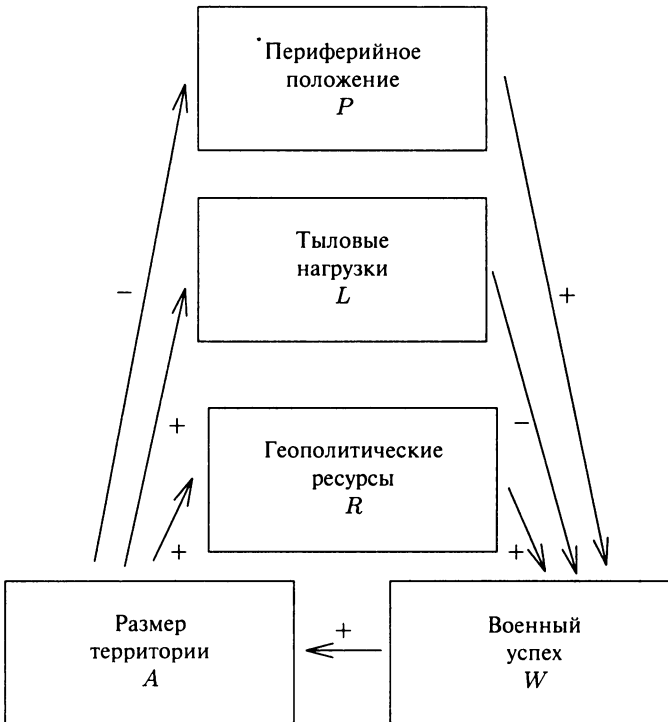


Рис. 2.2. Структура обратной связи в геополитической модели Коллинза (Collins 1995)

указывает, что, достигая военного успеха, государство приобретает территорию, в то время как поражение подразумевает потерю территории (рис. 2.2). Размер территории также положительно воздействует на «геополитические ресурсы» (большее количество налогов и рекрутов для армии), которые, в свою очередь, способствуют военному успеху. Увеличение размера территории означает также возрастание «тыловых нагрузок», ведь поддержание обороноспособности требует увеличения расходов метрополии (Collins 1995:1558). Кроме того, растут расходы на полицейские функции и извлечение ресурсов; эта связь между размерами государства и тыловыми нагрузками часто упоминается как «бремя империи» (Kennedy 1987). В свою очередь, возросшая нагрузка на тыл отрицательно влияет на военный успех. Наконец, выгодное «периферийное положение» благоприятствует военным успехам, потому что государствам, окруженным врагами, труднее расширяться, чем государствам, у которых тылы защищены (Collins 1995:1555). Однако экспансия ухудшает периферийное преимущество, поскольку государство выходит за пределы своего первоначально защищенного положения.

Теперь мы переведем эту теорию в формальные модели, начиная с цикла, включающего геополитические ресурсы, а затем добавим эффект тыловых нагрузок. Учет пограничного положения требует пространственного подхода и будет реализован в разделе 2.2.2. Прежде чем перейти к разработке моделей, оговорим два общих предположения. Во-первых (и это наиболее важно), предположим, что различные обратные связи действуют быстро относительно территориальной динамики. Таким образом, мы сможем использовать дифференциальные уравнения без запаздывания как математическую основу моделей. Во-вторых, чтобы сделать модель более конкретной, будем использовать простые, преимущественно линейные, функциональные зависимости. Впоследствии мы обсудим, как отражаются эти предположения на результатах моделирования.

В первой модели есть три переменные: размер (площадь) территории A , геополитические ресурсы R и военный успех W . Предположим, что скорость изменения A линейно связана с военным успехом:

$$\dot{A} = c_1 W,$$

где c_1 — коэффициент пропорциональности, переводящий победу в квадратные километры полученной территории. Ресурсы должны быть примерно пропорциональны площади (в самом простом случае, если плотность популяции приблизительно постоянна, увеличение площади влечет увеличение населения, платящего налоги и поставляющего рекрутов). Таким образом,

$$R = c_2 A.$$

Наконец, немного сложнее зависимость между ресурсами и военным успехом. Ресурсы преобразуются в государственную мощь, но чтобы одержать победу, мощь государства должна превосходить мощь противника. Предполагая, что государство, которое мы изучаем (*рассматриваемое* государ-

ство), существует в гомогенной среде, характеризуемой постоянной военной мощью врагов, мы имеем:

$$W = c_3 R - c_4.$$

Коэффициент c_3 описывает превращение ресурсов в мощь, а c_4 — мощь противника, которого надо победить. Чем больше мощь рассматриваемого государства относительно мощи противника, тем большего военного успеха оно достигает и, следовательно, тем быстрее расширяет свою территорию. Объединив эти предположения, после некоторых алгебраических преобразований мы получим следующую модель:

$$\dot{A} = cA - a, \quad (2.10)$$

где $c = c_1 c_2 c_3$ и $a = c_1 c_4$, чтобы избавиться от ненужных комбинаций параметров.

Динамика этой линейной модели очень проста и зависит от начальной территории государства (см. рис. 2.3 *a*). Если начальное значение A — ниже порога $A_0 = a/c$, то скорость изменений отрицательна, и A уменьшится до нуля. Однако если A превосходит порог, то территория будет расти по экспоненте (ускоряясь) до бесконечности. Другими словами, мы имеем здесь дело с динамикой нулевого порядка. Это совершенно не удивительно, потому что в смоделированной петле обратной связи все стрелки отмечены плюсами. Другими словами, мы моделировали петлю, учитывающую лишь положительную обратную связь, и получили полностью предсказуемый исход.

С другой стороны, петля, включающая тыловые нагрузки, имеет один минус, и поэтому это — петля отрицательной обратной связи. При мо-

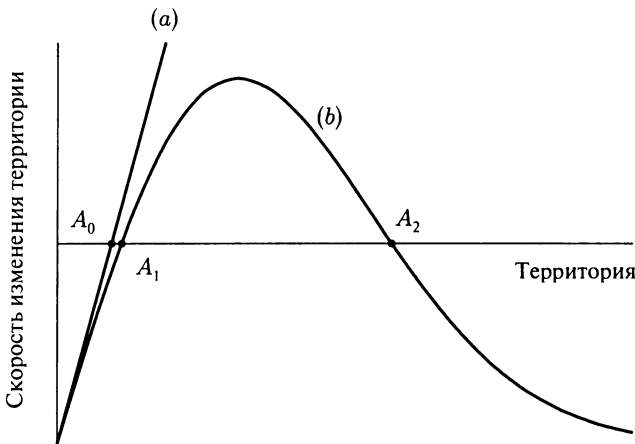


Рис. 2.3. Зависимость между скоростью территориальных изменений \dot{A} и территорией A в двух простых геополитических моделях: (a) модель, учитывающая размеры территории; (b) модель, учитывающая размеры территории и расстояние до границ

делировании эффекта тыловой нагрузки мы будем следовать Коллинзу и предполагать, что чрезмерное расширение империи вызывает трудности, связанные с использованием имперской мощи на большом удалении от центра. Другими словами, если в центре мощь государства — P_0 , то на расстоянии r она уменьшается до $P_0 L(r)$, где $L(r)$ — дистанционный коэффициент логистики, меняющийся в пределах от 1 при $r = 0$ до нуля при $r \rightarrow \infty$. Болдинг (Boulding 1962:245–247) обосновал мнение о том, что дистанционный коэффициент должен уменьшаться с ростом r как экспоненциальная функция с отрицательным показателем:

$$L(r) = \exp \{-r/c_5\},$$

где константа c_5 управляет скоростью снижения мощи при увеличении расстояния. Так как зависимость между площадью и радиусом — $A \sim r^2$, то логистический коэффициент принимает вид

$$L(r) = \exp \{-\sqrt{A}/h\}.$$

Подставляя эту зависимость в модель (2.10), получаем

$$\dot{A} = cA \exp \{-\sqrt{A}/h\} - a. \quad (2.11)$$

Рисунок 2.3 *b* показывает, что мощь государства (измеряемая способностью к экспансии) отрицательна при малом A (так же, как в модели нулевого порядка), а затем увеличивается с ростом A . Однако, в конечном счете, начинает проявляться эффект увеличения тыловой (логистической) нагрузки. При $A = 4h^2$ государственная мощь достигает максимума, и для $A > 4h^2$ она начинает снижаться. Имеются две точки равновесия A_1 и A_2 . Точка A_1 , подобно точке A_0 в модели нулевого порядка, является неустойчивой: если начальное условие ниже A_1 , то государство поглощается его соседями. A_2 — устойчивое равновесие: ниже его способность государства расширяться положительна и A увеличивается; выше этого равновесия скорость государственной экспансии отрицательна, и величина A снижается (см. рис. 2.3 *b*).

Альтернативная формулировка предполагает, что мощь снижается с расстоянием как гауссиан: $c_5 \exp \{-r^2/c_6\}$. Гауссиан удобен для феноменологического описания, потому что он почти постоянен около центра государства, где связь наилучшая, а затем уменьшается с растущей скоростью. Использование этого предположения ведет к слегка отличной модели:

$$\dot{A} = cA \exp \{-A/b\} - a.$$

Зависимость между \dot{A} и A в этой модели имеет ту же качественную форму как на рис. 2.3 *b*, поэтому выводы для территориальной динамики — те же, что и для предыдущей модели (2.11).

Заметим, что в этой модели бремя империи не ведет к коллапсу. Сравнивая ее с моделью нулевого порядка (2.11), мы видим новую особенность — существование верхнего устойчивого равновесия A_2 . Таким образом, теперь мы имеем модель динамики первого порядка; здесь невозможно

поведение типа рост/упадок. Насколько общим является этот результат? Вспомним, что мы сделали два предположения относительно быстрых обратных связей и простых функциональных форм. Рассмотрим сначала второе предположение. В этом пункте начинают окупаться наши знания динамики (раздел 2.1). *Независимо от того, насколько нелинейны различные функциональные формы, мы всегда приходим к одномерной дифференциальной модели, которая не способна к динамике второго порядка (однократный рост/упадок или повторяющиеся колебания)*. Все, что мы можем сделать, — это обнаружить еще несколько точек равновесия, сделав динамику «более мультистабильной». Добавляя сильные случайные возбуждения, мы заставляем траекторию «перескакивать» от высокого равновесия к низкому и наоборот. Такую модель нельзя считать удовлетворительной, потому что в этом случае нам нужно понять, откуда берутся экзогенные силы, вынуждающие траекторию переходить от одного положения равновесия к другому. Таким образом, придется вводить эти экзогенные силы в явном виде, что, в конце концов, приведет к совсем другой теории.

Предположение о быстрых обратных связях более существенно для получения общего результата. Ясно, что удлинение временного лага, с которым действует обратная связь, приведет нас к моделям, описывающим колебания. Этого можно добиться, добавляя задержки с помощью разностных уравнений или вводя дополнительные сравнительно медленно меняющиеся переменные. Посмотрим, имеет ли смысл, с эмпирической точки зрения, добавлять такие задержки. История конкретных государств показывает, что рост империй происходит на протяжении многих десятилетий и даже столетий. Таким образом, A — медленная переменная. Геополитические ресурсы также могут расти с некоторым запаздыванием во времени (потому что требуется время, чтобы «переварить» новые завоевания). Однако, переменная R включена в цикл положительной обратной связи, и задержка в R только замедляет экспансию, но не вызывает крах империи. С другой стороны, контур обратной связи, включающий тыловую нагрузку L , должен работать без заметного запаздывания во времени. Например, эффект расстояния, который мы моделировали, является мгновенным: как только территория завоевана, граница передвигается дальше от центра, и государство немедленно несет более высокие затраты по проецированию своей мощи до новой границы. Другие факторы, такие как наведение полицейского порядка среди покоренного населения, также накладывают дополнительный груз на государство.

В заключение раздела подчеркну, что бремя империи, по крайней мере, в осмыслении таких геополитических теоретиков, как Коллинз и Кеннеди, не должно вести к краху государства. Это — фактор первого порядка, который содействует установлению пределов дальнейшей территориальной экспансии. Если государство переступает эти пределы, то его способность защищать дополнительную территорию немедленно уменьшается. Эта территория может быть завоевана соседями или государство может отказаться от нее (как Римская империя поступила с Декуманскими полями и Дакией). Такое сокращение территории восстанавливает способность

государства к обороне, и значит, мы должны обратиться к другим переменным, чтобы понять наблюдаемые примеры упадка империй.

2.2.2. Эффекты географического положения государства

Чтобы исследовать позиционные эффекты, нам нужны модели, явно учитывающие пространственные переменные. На практике это означает необходимость компьютерного имитационного моделирования. Однако прежде чем приступить к написанию программ, полезно воспроизвести некоторые ожидаемые результаты с помощью упрощенной модели, которая допускает аналитическое исследование. Даже если в дальнейшем результаты этого исследования будут опровергнуты имитационной моделью, мы узнаем что-то новое (по крайней мере, что пространственное моделирование — это принципиальный элемент в получении правильных результатов). По этой причине рассмотрим модификацию территориально-дистанционной модели (2.11), которая предполагает, что территориальная динамика происходит в одномерном пространстве. Мы предположим, что логистический коэффициент — отрицательная экспоненциальная функция расстояния, но теперь мы имеем одномерное пространство, $A \sim r$. В результате мы получим модель:

$$\dot{A} = \gamma c A \exp\{-A/h\} - a \quad (2.12)$$

(исчез квадратный корень перед A внутри экспоненты). Дополнительный параметр γ принимает значения 1 или 2 в зависимости от того, имеет ли государство врагов на обеих границах или только на одной. Во втором случае государство имеет вдвое больше мощи на одной границе ($\gamma = 2$). Каково влияние эффекта расположения (описываемого константой γ) на изменение государственной территории? Приблизительно заменим $\exp\{x\}$ величиной $1 + x$, и, приравняв правую часть к нулю, найдем верхнее устойчивое равновесие A_2 ,

$$A_2 = 0,5h \left(1 + \sqrt{1 - \frac{4a}{ch\gamma}} \right).$$

Из этого выражения следует, что удвоение γ не приводит к удвоению размера равновесного состояния государства. Чтобы пояснить это числовым примером, предположим, что равновесный размер государства с врагами с обеих сторон вдвое больше критического размера, ниже которого государство приходит в упадок, $A_2 = 2A_1$. Тогда присутствие врага только на одной границе увеличит A_2 примерно на 30%. Если $A_2 = 3A_1$, тогда эффект пограничного положения увеличит A_2 меньше, чем на 20%. Таким образом, эта простая модель показывает, что выгодное положение границ дает довольно скромное увеличение размеров равновесного состояния государства. Лишь поначалу оно дает некоторое преимущество государствам, которые имеют размеры, близкие к критическим (эффект пограничного положения понижает размер критического состояния A_1 на 50%).

Модель Артзуни и Комлоса

Рассмотрим пространственную модель территориальной динамики, созданную Артзуни и Комлосом (1996) для исследования гипотезы, объясняющей формирование европейской системы государств. Исследователи представили Европу как сетку квадратных территорий с линейными размерами приблизительно 40 км. В «нулевое» время (которое соответствовало 500 году н. э.) моделируемое пространство было заполнено государствами равных размеров, каждое из которых занимало 5×5 квадратов и первоначально имело площадь 40 000 кв. км. (см. рис. 2.4).

В модели Артзуни и Комлоса мощь государства описывается двумя переменными — площадью A (измеренной как число квадратов, составляющих страну) и «периметром» C , который измеряется числом пограничных квадратов. Мощь увеличивается при увеличении A , но уменьшается при увеличении C , потому что для обороны более длинных границ требуется большее количество ресурсов. Заметим, что эта концепция тыловой нагрузки отличается от концепции, использованной в разделе 2.2.1.

При моделировании эффекта пограничного положения учитывалась специфика границ, проходящих по морю и по горам. Артзуни и Комлос предполагали, что морские границы легче оборонять, поэтому при вычислении их протяженности каждая единица морской границы учитывалась как доля f единицы сухопутной границы. Кроме того, две европейские горные цепи, Пиренеи и Альпы, рассматривались как естественные барьеры, так что квадрат, примыкающий к этим барьерам, не учитывался в C . Однако Пиренеи и Альпы полностью не отрезали соответствующие полуострова от континента (см. рис. 2.4).

Артзуни и Комлос предполагали, что функция мощи i -го государства имеет специальную форму:

$$P_i = \frac{A_i}{\alpha + \exp\{\gamma C_i + \beta\}}, \quad (2.13)$$

где A_i и C_i — площадь и периметр государства, и α , β и γ — положительные константы. Хотя эта функция выглядит иначе, она приводит к той же общей форме зависимости между размером государства и его мощью, как и в нашей модели (2.11). Поскольку A возрастает от нуля, то в результате положительной обратной связи, связанной с увеличением геополитических ресурсов, P сначала увеличивается вместе с A . В конечном счете, однако, отрицательная обратная связь, обусловленная увеличением тыловых нагрузок, пересиливает положительную, и для очень больших A величина P снижается до нуля.

Соотношение сил государств определяет их успех в войне с соседями. Каждая итерация модели соответствует одному двустороннему взаимодействию (войне). Для имитационной модели страна выбирается наугад (пусть это будет номер i) и ее сила сравнивается с силами всех ее соседей. Программа находит среди соседей государство (с номером j), которое более всего отличается своей силой от государства i (для которого абсолютная разность $|P_i - P_j|$ максимальна), и эти две страны начинают войну. Более

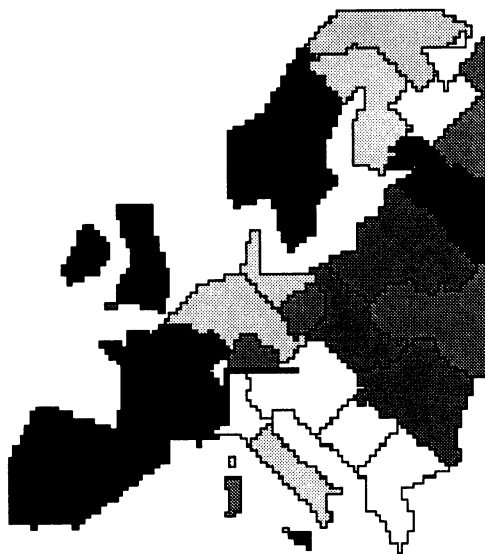
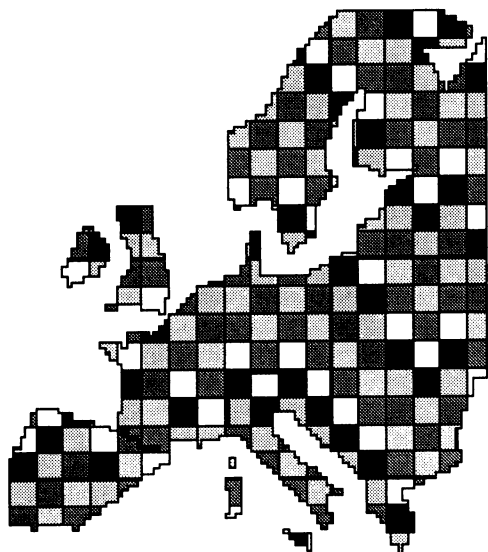


Рис. 2.4. Территориальная динамика европейской системы государств Артзруни и Комлоса (1996). Вверху — первоначальная карта в 500 году. Внизу — карта, предсказанная моделью для 1800 года. Жирные линии указывают расположение Пиренеев и Альп (Artzrouni and Komlos 1996: Fig. 4)

мощная страна побеждает с вероятностью $1 - 0,5 \cdot \exp \{-K(P_i/P_j - 1)\}$; в противном случае победу одерживает более слабый противник. После завершения войны все пограничные с победителем квадраты побежденно-го государства поглощаются победителем. Затем наугад выбирается другая страна и т. д. Каждая итерация соответствует времени $1/3$ года.

Модель Артзруни и Комлоса имеет пять параметров (f , α , β , γ и K). Исследователи использовали метод проб и ошибок, чтобы найти такие значения этих параметров, которые будут воспроизводить исторически наблюдавшуюся динамику европейских границ настолько близко, насколько это возможно. Один из возможных результатов моделирования показан на рис. 2.4: количество государств сокращается с 234 в 500 году н. э. до 25 к концу моделирования. Границы прибрежных стран (Франция, Испания и Италия) принимают свою форму достаточно быстро, в то время как границы внутриконтинентальных стран требуют большего времени для окончательного оформления. Кроме того, для удаленных от побережья границ в различных вариантах расчетов имеется большая вариативность конечной конфигурации. Таким образом, эффект выгодного пограничного положения имеет два аспекта. Во-первых, страны, использующие его, достигают несколько большего размера сравнительно с расположенными в центральных областях (можно отметить большие размеры, достигнутые Испанией, Францией и Швецией/Норвегией на рис. 2.4). Во-вторых, их границы достигают стабильности намного быстрее, чем границы внутренних государств.

Итак, модель Артзруни и Комлоса демонстрирует постулированный выше эффект выгодного пограничного положения. Кроме того, моделирование подсказывает, что границы существующих государств, особенно приморских (Испании, Франции, Италии и Греции), могут быть в значительной степени определены геополитическими механизмами. Однако Артзруни и Комлос выделяют то обстоятельство, что параметры моделирования должны быть подобраны соответствующим образом, так, чтобы достичь желательного равновесия. В то время как необходимая «подгонка» параметров ослабляет результат, мы должны помнить, что модель имеет только пять свободных параметров. Параметр f особенно важен в связи с вопросом об эффекте выгодного граничного положения. Если коэффициент f слишком мал, то моделирование обычно дает одну или две страны с морскими границами на западе, которые расширяются в восточном направлении. Малые эффективные периметры этих стран сохраняют их высокий уровень мощи, позволяя им, в конечном счете, завоевывать своих соседей.

Наконец, геополитическое моделирование Артзруни и Комлоса, подобно предложенным ранее аналитическим моделям, демонстрирует динамику первого порядка. Большие страны побеждают меньшие и расширяются до тех пор, пока не достигают пределов, установленных бременем империи, и их размеры не стабилизируются. Другими словами, модель не предсказывает разрушения государств, достигших слишком больших размеров.

2.2.3. Войны, легитимность и престиж государства

Геополитическая теория Коллинза основана на трех основных принципах (Collins 1986:168, 1995: Fig. 1): (1) преимущество больших территориальных ресурсов, (2) преимущество пограничного положения и (3) увеличение тыловых нагрузок в результате чрезмерного расширения. Моделирование, обсуждавшееся в предыдущих разделах, позволило сделать вывод, что эти аксиомы ведут к динамике первого порядка, для которой характерен ускоренный территориальный рост, переходящий в устойчивое равновесие. Геополитические модели не демонстрируют падения больших и могущественных империй (хотя малые государства могут быть уничтожены прежде, чем они вырастут выше критического размера).

Однако империи, в конечном счете, всегда разрушаются. Когда динамика системы имеет противоположную направленность (и рост, и упадок) для тех же самых значений переменных в рассматриваемом списке, это означает, что имеется другая скрытая переменная, которая определяет направление изменения и которую мы еще не включили в список. Таким образом, наши усилия по моделированию уже окупили себя: они показали, что мы должны искать, помимо чисто геополитических принципов, другие механизмы для того, чтобы понять возвышение и упадок империй.

Похоже, что Коллинз также пришел к этому заключению, судя по обширному обсуждению механизмов крушения государств в его статье 1995 года. А именно, он рассматривает две теории: (1) структурно-демографическую модель Голдстоуна (Goldstone 1991) и (2) легитимность правительства в зависимости от геополитического престижа (Hanneman et al. 1995). Теория динамических систем утверждает, что основное свойство постулируемых механизмов упадка — это масштаб времени (запаздывание), в котором они реагируют на изменения других переменных (концепция временного масштаба обсуждалась Коллинзом — см., например: Collins 1995: Fig. 6). Таким образом, наша задача, которая в основном будет решаться в следующих главах, состоит в том, чтобы отразить различные постулируемые негеополитические механизмы в модели. Затем определить, могут ли эти модели генерировать динамику второго порядка, и если это так, то получить с их помощью проверяемые опытом прогнозы.

Хотя модель войны—легитимности Ханнемана и соавторов основана не на геополитическом (в строгом смысле слова) механизме, ее обзор дан в этой главе, потому что она уже хорошо разработана (и может быть просто описана в главных чертах); кроме того, она тесно связана с моделями, рассмотренными ранее. Фактически, Ханнеман и соавторы разрабатывают не одну модель, а ряд моделей возрастающей сложности. Это — методологически весьма плодотворный подход.

Теория, развитая Ханнеманом и соавторами, сфокусирована на взаимодействии между престижем власти, государственной легитимностью и международным конфликтом. Ханнеман и соавторы полагают, что стремление правителей начать внешний конфликт прямо пропорционально разности между желаемым уровнем легитимности и ее текущим значением.

Для любого данного уровня начавшегося конфликта степень успеха пропорциональна превосходству мощи рассматриваемого государства в сравнении с мощью его конкурентов. Изменение в престиже государства пропорционально военному успеху, и легитимность с некоторой задержкой определяется престижем (Hanneman et al. 1995:17).

Ханнеман и соавторы не объясняют, почему легитимность должна следовать из военного успеха с задержкой во времени. Тем не менее, они вводят в модель существенную задержку. Принимая во внимание, что война присутствует на каждом временном шаге (время в модели дискретно), легитимность изменяется с запаздыванием в три шага. Это предполагает (грубо говоря), что в среднем требуется победа в трех поочередных войнах, чтобы легитимность государства существенно увеличилась. Вопреки этому, можно было бы утверждать, что легитимность способна меняться во времени намного быстрее. Военная победа сопровождается немедленной волной патриотизма, которая выносит наверх удачливых политиков, и наоборот, поражение немедленно сопровождается разочарованием во власть имущих. Если бы легитимность была медленно меняющейся переменной, то для политических деятелей было бы меньше искушения использовать «маленькую победоносную войну» для поддержания своей шаткой легитимности.

Ханнеман и соавторы разрабатывают три модели: (1) основная модель сфокусирована на динамике войны—легитимности; (2) более сложная версия, дополнительно учитывающая затраты и преимущества империи; (3) полная модель, в которой добавляются механизмы таких явлений, как имперский капитализм и военно-промышленный комплекс. Особый интерес для нас представляет вторая модель, потому что для некоторых значений параметров она дает повторяющиеся периоды имперского роста, сменяемые резкими упадками. Однако представляется, что эти случаи периодического государственного краха определяются предположением, что легитимность следует за военным успехом с временной задержкой. Чтобы проверить это предположение, был построен непрерывный аналог модели Ханнемана. В приложении (см. раздел А.1) показано, что эта модель войны—легитимности описывается одномерным обыкновенным дифференциальным уравнением. Другими словами, мы снова приходим к модели первого порядка. Она может иметь несколько положений равновесия, и в зависимости от начальных значений размера территории и от предыдущих военных успехов, траектория будет тяготеть к тому или другому равновесному состоянию. Но эта модель не может показывать динамику роста/упадка или динамику с незатухающими колебаниями. Таким образом, взаимодействие между легитимностью, военным успехом и территориальной экспансией, описываемое моделью Ханнемана, не отражает продолжительный период упадка империи. Встречающиеся в модели Ханнемана примеры крушений империй появляются только в результате запаздывания, с которым легитимность следует за военным успехом.

2.3. Заключение: Модели геополитики как процесса первого порядка

Эта глава была начата рассмотрением элементарных фактов нелинейной динамики по следующим причинам: большинство обществоведов незнакомо с теорией динамических систем, и нам казалось важным дать обзор ее результатов в связи с проблемами, обсуждаемыми в книге. Один из частных результатов состоит в том, что существует непосредственная связь между скоростью действия отрицательной обратной связи и типом динамики. Если механизмы обратной связи работают быстрее, чем происходит изменение изучаемой переменной, то система не может колебаться, она не может пройти даже один цикл роста/упадка. Если мы действительно имеем колебательную систему, то скорость действия обратной связи определяет характеристики временной динамики (например: средний период колебаний, или период цикла роста/упадка). Это значит, что если обратная связь работает в масштабе лет или даже недель, то маловероятно, чтобы эта связь могла вызывать колебания со средним периодом в столетия. Столетние циклы обычно вызываются обратными связями, работающими в масштабе человеческих поколений (то есть в масштабе нескольких десятилетий).

Этот результат очень важен для исследования механизмов, лежащих в основе имперских циклов роста/упадка, так как империи растут и приходят в упадок в течение столетий (Таагерера 1978a, 1978b, 1997, см. также рис. 4.4 в главе 4).

Обратимся к анализу данных о росте/упадке империй, сведенных в таблицу в приложении к работе Таагерера (Таагерера 1997). Таагерера определил фазу роста как время, которое требуется для государства, чтобы расшириться с 20 до 80 % его максимальной площади (Таагерера 1997:480). Мы можем определить фазу упадка аналогично, как время сокращения территории с 80 до 20 % от максимума; *пиковой фазой* назовем время от окончания фазы роста до начала упадка. В табл. 2.1 приведена продолжительность фаз для 31 государства, для которых имелось не менее четырех последовательных наблюдений площади (нам нужны эти данные, чтобы однозначно определить фазы). Продолжительность фазы упадка для этих государств имеет большой разброс. Примерно в половине случаев (14) продолжительность этой фазы была порядка одного поколения людей (меньше тридцати лет). В остальных случаях фаза упадка была более длительной, в том числе в 12 случаях она продолжалась столетие или больше. Таким образом, табл. 2.1 показывает, что исторические данные часто свидетельствуют о медленном упадке империй.

Главный вывод этой главы заключается в том, что *геополитические переменные (в узком смысле) не могут объяснить длительного (столетие или более) характера упадка империй. Такие геополитические переменные, как тыловая нагрузка и потеря преимуществ пограничного положения, начинают работать без запаздывания во времени. После завоевания значительной территории государству сразу же приходится переключаться на защиту*

Таблица 2.1

Продолжительность (в столетиях) имперских фаз (роста, пика и упадка)
для государств, перечисленных Таагепера (1997: приложение)

<i>Империя</i>	<i>Подъем</i>	<i>Пик</i>	<i>Упадок</i>
Китай: Суй/Тан	0,7	1,0	1,4
Китай: Сунн	0,3	1,4	1,5
Государство Харши	0,1	0,2	0,0
Тибет	1,7	0,7	4,3
Ангкорская империя	3,4	2,7	4,7
Ляо	0,3	1,8	0,0
Чжурчжени	0,0	1,1	0,0
Франки	3,2	0,3	1,4
Киевская Русь	1,2	0,5	1,0
Фатимиды	0,6	0,1	1,0
Айюбиды/Мамлюки	1,8	1,5	1,2
Арабский Халифат	0,7	1,0	0,8
Саманиды	0,8	0,6	0,4
Буиды	0,0	0,9	0,2
Газневиды	0,4	0,0	1,5
Сельджуки	0,5	0,5	0,2
Хорезм	0,8	0,1	0,2
Инки	0,2	0,4	0,0
Ацтеки	0,5	0,1	0,0
Литва/Польша	1,8	2,5	0,2
Золотая Орда	0,0	0,7	1,7
Османская империя	0,9	3,4	0,1
Испания	1,4	0,5	0,0
Монголы/Юань	0,5	0,5	0,9
Делийский Султанат	1,1	0,4	0,5
Китай: Мин	0,9	0,6	1,8
Моголы	0,7	0,9	0,8
Китай: Цин (Манчу)	1,3	1,4	0,2
Франция (заморские владения)	0,3	0,5	0,0
Британия (заморские владения)	1,1	0,4	0,1
Португалия (заморские владения)	0,0	0,4	1,5

этой территории от внешних и внутренних угроз (в частности, от угрозы восстаний). Точно так же, как только победившее государство вторгается в центральные области, выгоды его прежнего периферийного положения уменьшаются. Конечно, выгоды от увеличения территории могут проявляться с существенным запаздыванием, потому что нужно время, чтобы организовать производство на недавно завоеванной территории и убедить народные массы принять новую власть. Но этот механизм — часть петли положительной обратной связи, т. е. он не может быть причиной упадка империи.

Расширяя обычные геополитические понятия, Коллинз и его соавторы предположили, что взаимосвязь между государственной легитимностью и военным успехом могла вызывать чрезмерный территориальный рост, приводящий к краху. Однако наше исследование показало, что этот механизм ведет к динамике первого порядка (к мультистабильности), если мы не вводим нереалистично большого запаздывания в реакции легитимности на военный успех. Кроме того, даже при условии столь большого запаздывания, только одна из моделей Ханнемана и соавторов показывает цикл роста/упадка, и коллапс в этой модели происходит, по сути, на одном временном шаге. Напротив, исторические данные говорят, что упадок империй часто происходит во временном масштабе десятилетий или даже столетий (табл. 2.1). Эту эмпирическую закономерность нельзя объяснить на основе рассмотрения одних только геополитических факторов.

Значение временных масштабов не ускользнуло от внимания предшествующих исследователей. Так, Коллинз посвящает несколько страниц обсуждению этой проблемы (Collins 1995:1584–1586). Кеннеди (Kennedy 1987) неоднократно подчеркивает, что военная мощь государства и производительные силы коррелируют на длительных промежутках времени, и мы, конечно, не должны забывать о «долгом времени» (*la longue durée*) Фернана Броделя (Braudel 1972). Однако обсуждение этой проблемы обычно не выходит за рамки вербальных теорий. Между тем, именно в описываемых задачах широкое использование нелинейной динамики дает большую отдачу, ведь построение формальных моделей позволяет нам предсказывать, каким образом характеристики постулируемых механизмов влияют на поведение модели. Сравнение с реальными данными результатов прогнозов, полученных на базе конкурирующих гипотез, может помочь нам отклонить те, прогнозы которых не подтверждаются. Разработка геополитических моделей в этой главе — пример того, как действует такой подход.

Высказанные критические соображения не означают, что геополитические механизмы несущественны в объяснении имперского возвышения и упадка. Они недостаточны, и мы должны обратиться к другим переменным, чтобы построить необходимую теорию. Выход, заслуживающий внимания, состоит в отказе от представления государств как «черных ящиков» и в изучении их внутреннего функционирования. Это и будет нашей целью в следующей главе.

2.4. Резюме

- Выделены три простейших класса динамики. Динамика нулевого порядка — безграничный рост или падение — наблюдается в системах, не подверженных влиянию отрицательной обратной связи. Примеры — линейный и экспоненциальный рост.
- Динамика первого порядка наблюдается в системах, где обратная связь работает без задержки. Динамика первого порядка характеризуется наличием равновесия. Примеры: асимптотический и логистический процессы роста. Динамика первого порядка включает в себя случай мультистабильности (сосуществование нескольких устойчивых состояний равновесия).
- Наконец, динамика второго порядка наблюдается в системах, где обратная связь работает с задержкой. Примеры: одиночный эпизод взлета/упадка и повторяющиеся циклические колебания.
- Геополитическая теория Рэндалла Коллинза предполагает существование трех основных механизмов, объясняющих территориальную динамику государств: геополитические ресурсы, тыловые нагрузки и периферийное расположение.
- Математическая модель, включающая в себя только положительную обратную связь между территорией и геополитическими ресурсами, предсказывает динамику нулевого порядка. Если начальная территория государства выше определенного порогового значения, то она растет с увеличивающейся скоростью. Однако, если территория ниже порога, тогда государство сжимается и, в конце концов, исчезает.
- Добавление к модели отрицательной обратной связи в виде тыловых нагрузок ведет к динамическому поведению первого порядка, мультистабильности. Как и раньше, если начальная территория ниже порога, государство постепенно теряет территорию и исчезает. Однако, если начальная территория выше пороговой, то дальнейший рост не продолжается безгранично, а приближается к равновесию, которое устойчиво по отношению к малым возмущениям.
- Чтобы исследовать влияние расположения, мы обратились к пространственной имитационной модели Арцзуни и Комлоса. Эта модель показывает, что государства, первоначально обладающие преимуществом периферийного расположения (большая часть границы проходит по побережью), достигают большего размера по сравнению с внутриматериковыми государствами. Однако модель не предсказывает динамику второго порядка: проигравшие государства исчезают, а выигравшие растут до равновесного размера, определенного тыловыми нагрузками.
- Наконец, была рассмотрена имитационная модель динамики войны — легитимности, разработанной Ханнеманом с сотрудниками. Если мы переведем эту модель на язык дифференциальных уравнений без запаздывания, то опять получим систему первого порядка, которая не способна воспроизвести колебания.

-
- Анализ данных о росте/упадке крупнейших империй, собранных Рейном Таагепера, показывает, что продолжительные периоды упадка (столетие и дольше) встречаются достаточно часто (12 случаев из 31). Это наблюдение доказывает, что, по крайней мере в некоторых случаях, имперский упадок происходит под влиянием механизмов второго порядка. Однако модели, основанные только на геополитических механизмах, не способны предсказать такую динамику. Это означает, что нам нужно исследовать другие механизмы имперского упадка.

Глава 3

Коллективная солидарность

3.1. Группы в социологии

3.1.1. Группы как единицы анализа

В предыдущей главе было показано, что понимание территориальной динамики государств невозможно без изучения их внутреннего функционирования. Это приводит нас к важному вопросу: каковы элементарные единицы, в терминах которых должна создаваться теория?

Философское правило методологического индивидуализма утверждает, что, в конечном счете, социологические теории должны основываться на свойствах индивидов. В принципе можно согласиться с этим подходом, особенно если мы делаем акцент на словосочетании «в конечном счете». Однако методологический индивидуализм, на наш взгляд, должен считаться с двумя важными пунктами.

Во-первых, по предположению методологического индивидуализма, личности почему-то более «реальны», чем группы. На самом деле, индивиды не могут существовать вне группы и оставаться личностями (как свидетельствуют примеры реальных Маугли), причем группы людей являются чем-то большим, чем простые совокупности личностей. В отличие от групп животных, человеческие группы способны планировать и целенаправленно выполнять действия (Alexander 1978, Melotti 1987).

Во-вторых, попытка следовать предписаниям методологического индивидуализма «одним махом» не является хорошей стратегией моделирования. Государственные образования, особенно такие сложные, как империи, содержат множество людей, различающихся по набору признаков. Кроме того, индивид, прежде всего, взаимодействует с малым подмножеством других индивидов, а не со всеми индивидами в государстве. Другими словами, большие общества состоят из ряда групп, часто иерархически вложенных друг в друга.

Таким образом, лучшая стратегия моделирования состояла бы в том, чтобы разделить решение проблемы на несколько шагов. Сначала нужно понять, каким образом групповая динамика проистекает из индивидуального действия, и затем мы сможем использовать свойства группы, чтобы моделировать динамику государства. «Существует особый социологический взгляд на мир. Он заключается в том, что ключ к пониманию социальной жизни состоит скорее в анализе групп, чем личностей» (Nechter 1987:2). Самый яркий пример такого иерархического подхода, который использует группы как промежуточные агенты между индивидами и социальной динамикой — это анализ революционной борьбы, выполненный

Джеком Голдстоуном (Goldstone 1994). Мы также должны иметь в виду, что в итоге будет необходимо перейти к следующему уровню и рассматривать, как государства взаимодействуют в пределах мировых систем.

Есть две характеристики, которые являются особенно важными для формирования человеческих групп не только как совокупностей личностей, но и как самостоятельно действующих «агентов»: тенденция проводить социальные границы и способность к действию, ориентированному на групповой интерес, даже если это действие требует жертв от входящих в группу индивидов.

Социальные границы

Люди используют многие виды сигналов, чтобы обозначить членство в группе (Shaw and Wong 1989; Masters 1998). Один из наиболее важных *маркеров* для распознавания — это язык, диалект, акцент и речевой стереотип. Например, имеются многочисленные экспериментальные доказательства, свидетельствующие о том, что в самых различных обществах люди больше расположены сотрудничать с теми, кто говорит на том же диалекте, даже если диалектные различия незначительны (Nettle 1999:57). Фенотипическое подобие так же дает ряд потенциальных маркеров: видимое сходство формы лица и тела (и даже запах); манера движений, выражение лица и поведенческие стереотипы; одежда и украшения, стиль и манеры (последнее особенно важно для обозначения социального класса). Речевой диалект и фенотип дают мгновенную информацию относительно членства в определенной группе. Другие категории маркеров включают родство (предполагаемое происхождение от одного предка), религию (общие верования, нормы и ритуалы) и территорию или близость проживания (Masters 1998:456–457). Последняя категория может включать и гражданство в одном государстве — национализм или «регнализм» (от *regnum* — королевство) (Reynolds 1997).

Способность к солидарным действиям

Очень мощный метод выведения схем коллективного действия из поведения индивидов — *теория рационального выбора* (Coleman 1990). Основная предпосылка этой теории — постулат о том, что каждая личность стремится максимизировать *функцию полезности*. Теория рационального выбора, однако, неспособна решить очень важную проблему социологии: почему общества могут функционировать, не распадаясь на отдельных индивидов. Другая известная теория (сформулированная, например, Томасом Гоббсом) полагает, что государство основано на концепции общественного договора. Однако выясняется, что, если бы люди действовали на полностью рациональной основе, они никогда бы не смогли сформировать функционирующее общество (Collins 1992:9). Представляется, что фактически этот «неочевидный социологический результат» (Collins 1992) приближается к логическому статусу теоремы. Например, Краус (Kraus 1993) показывает, что даже самые лучшие теории гоббсовского

общественного договора «спотыкаются» на проблеме коллективного действия, известной в англоязычной литературе как “the freerider predicament” («проблема халявщика») (Olson 1965), обзор проблемы в работе Коллинза (Collins 1992:13–19).

Похоже, что существует только один ответ на вопрос о том, как люди могут объединяться в общества (Collins 1992). Хотя люди большую часть времени преследуют свои эгоистичные цели, они также обладают чувством солидарности, по крайней мере, с некоторыми другими людьми. Такая *преддоговорная солидарность*, по словам Дюркгейма, является базисом обществ (Collins 1992). Государства и армии распадаются, когда люди перестают думать о себе как о членах группы, и озабочены только своим личным интересом (Collins 1992:23).

Таким образом, функционирование общества может быть понято только как смесь эгоцентрического (рационального) и группоцентрического (внеэгоцентрического) поведения. По мнению Коллинза (Collins 1992:8), «общая структура общества может быть лучше понята как результат конфликта групп, некоторые из которых доминируют над другими. Но и конфликт, и доминирование возможны только потому, что группы интегрированы на микроуровне». Это утверждение очень точно отражает суть подхода, который развивается в этой главе.

3.1.2. Эволюция коллективного поведения

Приведенные выше аргументы показывают, что для понимания функционирования обществ и государств рациональная теория выбора должна быть дополнена *нормами*, которые поддерживают поведение, сохраняющее группу. Это наблюдение вместе с множеством эмпирических свидетельств о нормах порождает вопрос: откуда происходят нормы? Точнее, нам нужна теория для того, чтобы понять, как нормы, поддерживающие группу, могли возникать в процессе социальной эволюции. Было предложено несколько механизмов, включая *взаимность*, *наказание*, *родственный отбор* и *групповой отбор* (Richerson and Boyd 1998).

Взаимность как механизм для формирования доверия и сотрудничества в долговременном взаимодействии была предложена Триверсом (Trivers, 1971). Впоследствии Аксельрод и Гамильтон (Axelrod and Hamilton 1981) показали, что простая стратегия «зуб за зуб» (сотрудничать при первой встрече, а затем поступать так, как поступил партнер), обеспечивает коллективное решение в продолжающейся игре «дилемма заключенного». Таким образом, сотрудничество возможно между двумя рациональными личностями при условии, что они взаимодействуют длительное время. Проблема состоит в том, что стратегия «зуб за зуб» не распространяется на большие группы, потому что этой стратегии трудно «внедриться» в большую группу, состоящую в основном из эгоистов (Boyd and Richerson 1988).

Наказание также было предложено в качестве механизма для поддержания норм. Аксельрод (Axelrod 1997:44–71) использовал серию компьютерных моделей, чтобы исследовать условия, при которых нормы могут

эволюционировать и быть устойчивыми. Одна модель касалась использования *метанорм* или готовности наказать кого-то, кто не соблюдает норму. Аксельрод пришел к выводу, что норма может быть стабилизирована метанормой. Но этот результат зависел от начальной численности индивидов, принуждающих всех соблюдать норму. Если в начальный момент имелось слишком мало «мстителей», то прекращалось соблюдение и нормы, и метанормы. Подобная модель рассматривалась также Бойдом и Ричерсоном (Boyd and Richerson 1992). Это исследование показало, что может возникнуть разделение труда, когда небольшое число людей, или даже один человек, наказывает членов группы, уклоняющихся от соблюдения норм. Однако эта модель имела некоторые недостатки (Richerson and Boyd 1998). Во-первых, число членов группы, которые могут быть принуждены лидерами, ограничено. Во-вторых, в системе наказаний недостает механизма, чтобы регулировать поведение в интересах группы (если лидер способен к принуждению целой группы, то он мог бы использовать группу в своих интересах). Наконец, сравнительные данные не подтверждают идею о том, что общество может быть основано только на принуждении (Richerson and Boyd 1998:79).

Взаимность и принуждение являются формами рационального поведения. Но, как было отмечено выше, нормы, способствующие коллективистскому поведению, не могут возникать в результате контракта между корыстными личностями. Точно так же трудно представить, как мог бы возникнуть альтруизм, если эволюция происходит только на индивидуальном уровне (все разработанные до сих пор формальные модели указывают, что это невозможно). Единственный известный теоретический механизм эволюции альтруизма — *многоуровневый отбор* (Sober and Wilson 1991). Альтруизм возможен только тогда, когда есть разделение на своих, которым можно и должно помогать, и чужих, с которыми по-прежнему следует конкурировать. С этой точки зрения, родственный и групповой отбор автоматически становятся проявлениями единого механизма с различным образом проведенной гранью между своими и чужими (Эфроимсон 1995). Широко признанный пример многоуровневого эволюционного механизма — *это родственный отбор*, основанный на концепции У. Д. Гамильтона. Более спорный механизм — *групповой отбор*. Поначалу биологи-эволюционисты не критически приняли групповой отбор, затем прошли фазу отрицания этой концепции (Sober and Wilson 1991). В настоящее время групповой отбор признан в качестве законного эволюционного механизма, действующего при определенных условиях, которым удовлетворяют человеческие общества (Sober and Wilson 1991). К сожалению, многие социологи, например Сэндерс (Sanders 1999), до сих пор считают групповой отбор дискредитированной концепцией.

Кажется несомненным, что альтруизм может эволюционировать в *малых группах* благодаря механизму родственного или группового отбора (Richerson and Boyd 1998). Более того, родственный и групповой отбор не являются взаимоисключающими (Sober and Wilson 1991) и могут действовать совместно, усиливая друг друга (Jones 2000). Вдобавок, хотя аль-

тристические нормы не могут эволюционировать только посредством механизмов взаимности и наказания, эти механизмы могут существенно помочь эволюции норм в контексте группового отбора, уменьшая (если не полностью устраняя) проблему «халявщика». Другая потенциальная особенность, которая могла бы способствовать развитию альтруизма — это уравнивательные обычаи, такие как единобрачие и дележка еды среди всех членов группы, включая тех, кто не связан узами родства (Boehm 1997). Боулс (Bowles 1999) перечисляет также и другие способствующие альтруизму характеристики групп: сегментация, конформизм и парохильность.

В то время как эволюция альтруизма в малых группах широко признана социологами и объясняет сотрудничество в группах приматов, некоторые аспекты человеческой *ультрасоциальности* — способности вступать в кооперацию с неродственными особями в очень больших группах — остаются загадкой (Richerson and Boyd 1998). Имеется некоторое сомнение в том, может ли родственный и групповой отбор, даже опирающийся на взаимность, наказания и уравнивательные обычаи, объяснить альтруистическое поведение в больших группах, где реципиент альтруизма неизвестен донору. Собер и Уилсон (Sober and Wilson, 1991) полагают, что для человеческих коллективов групповой отбор — вполне вероятный механизм. Бойд и Ричерсон считают, что этого недостаточно, и предлагают собственную теорию — *культурный групповой отбор*; первоначальную теорию см. в (Boyd and Richerson 1985), более позднее развитие в (Richerson and Boyd 1998, 2001).

Важным механизмом преадаптации для группового отбора Бойд и Ричерсон называют конформистскую передачу культурных черт, например: «когда вы в Риме, поступайте как римляне» (о концепции рациональной имитации см.: Hedstrom 1998). Использование этой стратегии может быть выгодно, потому что группа часто «знает больше», чем индивид, она имеет лучшую коллективную память и опыт больший, чем мог бы иметь любой индивид. Побочный эффект конформизма состоит в том, что он уменьшает культурные вариации в пределах групп при увеличении вариаций между группами; этот процесс усиливает групповой отбор до уровня, сравнимого с индивидуальным отбором. Бойд и Ричерсон разработали теорию культурной эволюции символических и идеологических маркеров членства в группе (Boyd and Richerson 1985), а также теорию эволюции наказания за нарушение моральных норм (Boyd and Richerson 1992).

Ключевой этап эволюции человека (на стадии палеолитических охотников-собирателей) наступил тогда, когда появилась способность демаркировать границы группы с помощью символов. Символическая демаркация позволила большому коллективу обозначить себя как сотрудничающую группу. «Успех в соревновании между группами стал зависеть от сотрудничества внутри группы; началась эволюционная гонка вооружений. Масштаб сотрудничества ради конкуренции мог расти до тех пор, пока его не остановит скорее экологическое, чем эволюционное противодействие. После того как барьеры, поставленные родством и взаимностью, были прорваны культурным групповым отбором, неизвестно, где будет

пролегать следующий естественный эволюционный предел масштабу сотрудничества» (Richerson and Boyd 1998:91–92). Таким образом, развитие символических границ группы является примером «эффекта лестницы» (Turchin 1977:102), когда накопление малых количественных изменений в какой-то момент позволяет сделать качественный прорыв, сопровождаемый следующим прорывом, и так далее. Основная теоретическая проблема состоит в том, чтобы понять механизм расширения определения сотрудничающего коллектива от маленькой группы до группы большего масштаба. Повторное применение этого механизма ведет ко все большей групповой кооперации, пока другая сила не останавливает этот процесс.

Подводя итоги, можно констатировать, что биологи-эволюционисты соглашаются с тем, что эволюционные механизмы человеческой социальности должны включать групповой отбор. Имеются две точки зрения: одна выделяет биологический («генетический») (Sober and Wilson 1991), а другая — культурный аспект (Boyd and Richerson 1985) группового отбора. В действительности, эти точки зрения недалеко друг от друга, и их разница проявляется, главным образом, в акценте. Оба мнения поддерживаются математическими моделями и эмпирическими свидетельствами. Например, групповой отбор оказался эффективным механизмом в проведенных экспериментах (Goodnight and Stevens 1997). Другой пример — недавнее экспериментальное подтверждение альтруистического характера наказания среди людей (Fehr and Gächter 2002). В своем последнем обзоре Ричерсон и Бойд (2001) отмечают, что теория культурного группового отбора выдержала ряд проверок, таких как тест на логическую когерентность (проверяемого формальными моделями), проверку непосредственных (психологических) механизмов, постулируемых теорией, тесты на существование необходимых микроэволюционных процессов и экспертизу сравнительных данных, включая примеры адаптации и неадаптации.

3.1.3. Этнические группы и этническая принадлежность

Одним из важнейших типов человеческого коллектива является *этническая группа*. Все обсуждавшиеся выше характеристики человеческих групп находят наиболее яркое выражение именно в тех случаях, когда применяются к этническим группам. Поэтому все маркеры, перечисленные в разделе 3.1.1 — язык, религия, фенотип и территориальность — используются в различных комбинациях, чтобы провести этнические границы. В действительности, как было подчеркнуто Бартом (Barth 1969), важна вовсе не специфическая форма маркеров. Ключевой аспект этнической принадлежности — это «этническая граница, которая в большей степени определяет группу, чем ее культурный материал» (Barth 1969:15). Согласно Барту, этническая принадлежность — это форма социальной организации, и ее главная характеристика — причисление себя к этносу, а также причисление другими людьми человека к этносу. Различные этнические группы используют разные виды маркеров, но их функция одна — проводить границу между «своими» и «чужими». Этот вывод прошел хорошую проверку временем (Vermeulen 1994).

Этнические группы не только имеют самые четкие границы; принадлежность к ним вызывает наиболее интенсивные чувства солидарности. Предельная форма коллективной солидарности — самопожертвование для общей пользы — достаточно часто встречается в этнических конфликтах. Напротив, трудно представить людей, жертвующих жизнью ради профессионального союза или промышленной корпорации.

Этнические группы — это квинтэссенция человеческой группы. Причина, по-видимому, заключается в том, что этничность была базисом социальной организации людей на протяжении большей части их эволюционной истории. Охотники-собиратели жили в общинах с очень простой социальной иерархией и ограниченным разделением труда, поэтому этническая принадлежность (в том смысле, как она определена ниже) лежала в основе формирования группы.

Этничность была определена Брассом (Brass 1991) как *ощущение идентичности, состоящей из субъективного и символического использования группой людей аспектов культуры для создания внутренней сплоченности и отделения себя от других групп*. Заметим, что это определение этничности (которое используется в этой книге) не идентифицирует природу культурных маркеров, используемых для этнического разграничения. Таким образом, две религиозные секты, которые обладают другими едиными культурными характеристиками (диалект, фенотип, материальная культура и т. д.), рассматриваются как две отдельные этнические группы, если они используют членство в религиозной общине как способ различить «своих» и «чужих». Это определение этничности отличается от обыденного значения терминов «этнический» и «религиозный», которые часто используются как альтернативные основы для классификации различных групп. Чтобы избежать недопонимания, подчеркнем данное обстоятельство: религиозная общность, с нашей точки зрения, — лишь один из многих культурных маркеров, используемых группами, чтобы очертить этнические границы — хотя для аграрных обществ этот маркер имеет особое значение (для обозначения границ на метаэтническом уровне — см. ниже).

3.1.4. Социальный масштаб

Даже самые простые человеческие общества характеризуются иерархической структурой с вложенными уровнями (Johnson and Earle 2000). Так, семейные типы обществ, как у шошонов или бушменов, имеют два уровня: семья и локальная группа. Этническая принадлежность людей, живших (и живущих) в аграрных обществах, может иметь намного больше уровней. Простейшее социальное устройство, отражающее это правило, — сегментарное общество. Оно описано в литературе на примере марокканских берберов в горах Высокого Атласа (Gellner 1969). Сложные аграрные общества также имеют сегментарную организацию (хотя могут обладать и дополнительными источниками идентичности). Салинс (Sahlins 1989) выделил следующие круги идентичности, характеризующие жителей каталонского округа Серданья в XVI веке: деревня — четверть — Серданья — «Два Округа» (Русильон и Серданья) — Каталония — Испания.

Таким образом, одна из важнейших характеристик изменчивости этнической группы — это *социальный масштаб*. Большинство людей считает себя представителями нескольких этнических групп, вложенных друг в друга. На низшем уровне индивид является членом семьи и местной общины. На более высоком уровне общность может иметь региональный, национальный и, наконец, «цивилизационный» (Huntington 1996) характер.

Нам нужна более точная терминология, чем «область», «нация» и «цивилизация»: каждый из этих терминов несет слишком много постороннего багажа. К сожалению, терминология еще не устоялась. В настоящее время используются два термина: *этнос* и *этноя* (последний термин будет разъяснен в разделе 3.1.5). Понятие «*этнос*» широко используется в российской этнологии (Бромлей 1987; Бромлей и Козлов 1989; Гумилев 1971). Наиболее общее определение этого понятия следующее: *этнос — это «исторически сложившаяся на определенной территории устойчивая совокупность людей, обладающих общими относительно стабильными особенностями языка, культуры и психики, а также сознанием своего единства и отличия от других подобных образований (самосознание), фиксированным в самоназвании (этнониме)»* (Бромлей 1987:14).

Для наших целей особенно важен системный характер концепции этноса. Так же как системы состоят из подсистем и являются частью метасистем, этнические группы различного масштаба или разного иерархического уровня могут быть обозначены как *субэтнос*, *этнос* и *метаэтнос* (у Гумилева — суперэтнос). Там, где нам нужно большее количество уровней, мы всегда можем добавить такие категории, как «субсубэтнос». В принципе, мы можем определить любой произвольный уровень как «этнос» и определять другие уровни в терминах имеющих приставки суб- и мета-. Практически, однако, понятие этноса обычно используется для того уровня этнических групп, который примерно соответствует современным нациям. Люди, принадлежащие к различным этносам, обычно говорят на непонятных друг другу языках. Так, американцы, французы, немцы, русские и египтяне — это все различные этносы. Примеры субэтносов — мормоны и южане в США, или баварцы, саксонцы, швабы в Германии. Различные субэтносы в пределах одного этноса часто характеризуются отличающимися речевыми диалектами.

Метаэтническая общность, как правило, возникает в результате объединения в пределах одного большого государства (или, скорее, империи). Так, «латиняне» или «франки» в Средневековье обозначал народы, первоначально входившие в состав Каролингской империи (Bartlett 1993). В настоящее время наследник латинского христианского мира — это Европейская идентичность, основанная на членстве в Европейском экономическом сообществе (тем самым, немцы или французы не рассматривают, например, белорусов как «собратьев-европейцев», даже при том, что географически Белоруссия — часть Европы). Другой важный источник метаэтнического самосознания — это религия. Таким образом, египтянин принадлежит к той же общности, что и араб, мусульманин-суннит, и, наконец, просто мусульманин (так что мы нуждаемся в нескольких

мета-, чтобы определить эти общности). Надеюсь, что преимущество рассмотрения этнической принадлежности как системного свойства очевидно из предыдущего обсуждения: это избавляет нас от поиска ответа на вопрос, являются ли арабы этносом, метаэтносом или чем-то еще.

Терминология, основанная на понятии этноса, не порождает споров о наличии нации до национализма. Так, афиняне классического периода были также ионянами и эллинами. Мы знаем, что у древних греков уже было иерархическое понимание этнической принадлежности, так как они имели два разных слова для определения других этносов: «иностранцы» (*xenoi*) обозначали других эллинов, и слово «варвары» (*barbaroi*) использовалось для неэллинов — даже для членов других развитых цивилизаций, таких как персы. Греки также остро чувствовали такие промежуточные этнические границы, как между дорийцами (к которым принадлежали спартанцы) и ионянами (которые включали афинян) (Smith 1986).

Подводя итоги, можно сказать, что этническая принадлежность (в широком смысле) может проявляться по-разному: от солидарности в кругу близких родственников и друзей до солидарности с миллионами людей, принадлежащих к той же нации, или даже наднациональной общности. Однако необходимо подчеркнуть, что *сила* коллективной солидарности обычно изменяется с масштабом этнической группы. Таким образом, вполне возможно, что солидарность может быть очень высокой на суб-этническом уровне и совсем низкой на следующих уровнях. Крайний, но не единственный пример такой ситуации — религиозные войны во Франции XVI века, когда гугеноты и католики истребляли друг друга с чрезвычайной жестокостью. Влияние гугенотов было особенно сильно на Юге и Юго-Западе Франции, в то время как Католическая лига обладала могуществом на Севере и на Востоке (Briggs 1998), так что в этом конфликте региональные и религиозные идентичности тесно переплетались. Этот пример поясняет динамическую природу солидарности. Всего лишь за поколение до начала религиозных войн французская знать была вполне солидарна в борьбе против Габсбургов, и многие дворяне, сражавшиеся друг с другом во времена религиозных войн, прежде были товарищами по оружию.

3.1.5. Этния

Термин *этния* был перенят Энтони Смитом (Smith 1986) у французских этнологов. Он определил его как *человеческую общность, имеющую общие мифы и исторические предания, общие элементы культуры, общую историческую родину, как общность, обладающую определенным уровнем солидарности, по крайней мере, среди высших слоев населения* (Smith 2000:65). На мой взгляд, это определение подобно определению Бромлея, хотя акценты, что и говорить, отличаются (Бромлей уделяет большее внимание объективным культурным характеристикам). В любом случае, эта разница не существенна для целей книги. Мы будем использовать термин Смита *этния*, поскольку он распространен в англоязычной литературе; при этом, как обычно, мы будем использовать приставки *суб-* и *мета-* для обозначения меньших или больших по размеру этнических групп.

Особенно полезна та часть теории Смита, которая посвящена анализу взаимосвязей между этнической принадлежностью и классом (Smith 1986: Chapter 4). Смит различает два типа этний. Первый, *горизонтальная*, или *аристократическая*, этния, где ощущение общей этнической принадлежности в значительной степени ограничено элитами (знать, церковнослужители и состоятельные торговцы). Второй тип — *вертикальная*, или *демотическая* этния, для которой характерна много бóльшая «социальная глубина» общего этнического чувства. Важно, что более низкие слои этнии могут быть в той или иной степени солидарны с элитами. На одном полюсе находятся в высокой степени вертикально интегрированные этнии, подобные некоторым племенным конфедерациям (монголы при Чингисхане) и некоторым городам-государствам в древнем Шумере или классической Греции. На другом полюсе находятся государства, где элиты этнически отделены от порабощенного простонародья (например, Старое Хеттское царство). Таким образом, сила коллективной солидарности может изменяться не только с масштабом этнической группы (раздел 3.1.4), эта сила может быть разной у разных социально-экономических классов.

3.2. Коллективная солидарность и историческая динамика

Как отмечалось в начале главы, мы можем понять динамику государства, лишь проанализировав взаимодействие различных групп людей в нем. Имеются два вида человеческого поведения, делающие группы особенно эффективными агентами (т. е. субъектами действия): граничная демаркация и групповое (альтруистическое или солидарное) поведение. Как агенты, группы могут взаимодействовать друг с другом, и эти взаимодействия часто конфликтны: лучше организованная группа, т. е. группа с большей внутренней солидарностью, обычно побеждает (Collins 1992:26; см. также: Richerson and Boyd 1998). Можем ли мы использовать этот вывод, чтобы понять, почему одни государства достигают большего успеха, чем другие?

Респектабельные теории исторической социологии стараются избегать темы коллективной солидарности; они обращают основное внимание на изучение экономических отношений или внеэкономического принуждения, предметов, которые являлись хлебом насущным для рациональной теории выбора. Один из примеров такой направленности дает (превосходная в других отношениях) книга Тилли (Tilly 1990), в которой «принуждение» и «капитал» стоят первыми в заголовке. У каждого, кто знакомится с научной литературой, складывается мнение, что война и экономика — это «конкретные» материи, в то время как тема солидарности «легковесна» и ненаучна. Видимо, причина кроется в неудачных попытках первых макросториков (Вико, Данилевского, Шпенглера, Тойнби, Сорокина) разработать *научные теории*, то есть теории, делающие неочевидные прогнозы, проверяемые опытным путем. Квигли (Quigley 1961:129) называет

их теориями «размягчения морального духа». Тэйнтер (Tainter 1988:89–90) так же отклоняет их как «мистические объяснения».

Но что, если «размягчение духа» относится не к моральной деградации личностей в увядающих империях, а скорее к потере этими обществами коллективной солидарности? Для построения научной теории коллективной солидарности нам нужно как-то *эндогенизировать* эту переменную, чтобы затем постулировать механизмы, заставляющие ее увеличиваться или уменьшаться, реагируя на другие динамические свойства обществ и государств. Насколько нам известно, до сих пор ни в одной социологической теории не было предпринято подобного построения, хотя в теоретической литературе говорится о множестве попыток. Например, Хектер (Hechter 1987) начинал свое исследование с той же самой концепции коллективной солидарности, которая развивается в этой книге. Он делает «группность» динамической переменной (Hechter 1987) и старается разработать теорию солидарности, опираясь на теорию рационального выбора (Hechter 1987: Chapter 3). Однако по причинам, указанным в разделе 3.1.1, эта попытка обречена на провал. Коллинз (Collins 1992: Chapter 1) в уже цитированных строках энергично высказывается в пользу коллективной солидарности как важной исторической переменной. В главе 2 своей книги он обсуждает механизм, который может генерировать солидарность: теорию религии Дюркгейма. Однако Коллинз так и не связал солидарность с другими важными переменными в динамической теории. Смит (Smith 1986:38) показывает, как война между государствами может зажигать и поддерживать этническое чувство: «Нужно только прочитать эсхилово описание Персидских войн, в котором поэт рассказывает, как его брат был убит и он сам сражался, чтобы понять значение коллективного сопротивления на поле боя для этнической идентификации через поощрение товарищества, сотрудничества и корпоративного духа в момент кризиса». На протяжении истории войны шли почти непрерывно, некоторые государства приходили в упадок, а другие росли, даже находясь под давлением внешней агрессии. Для построения теории мы нуждаемся в чем-то большем, чем приведенные выше умозаключения. В исторической литературе присутствует ряд идей, которые могут оказаться нам здесь полезны. Например, суждение Мак-Нила (McNeill 1963:809) о причинах подъема прусской промышленности, сформулированное почти в тех же выражениях, как у Смита: «управленческая элита со строгой внутренней дисциплиной и корпоративным духом резко отличается от индивидуалистического и корыстного этоса, обычного среди британских деловых людей». Наконец, имеются две теории, дающие доступные для проверки опытом прогнозы: теория *асаби́и* Ибн Халдуна и теория *пассионарности* Гумилева.

3.2.1. Концепция Ибн Халдуна

Арабский мыслитель XIV века Ибн Халдун был, видимо, первым ученым-социологом в современном смысле этого слова (Gellner 1981). В монументальной работе *«Мукаддима: Введение в историю»* он предлагает замечательную теорию политических циклов. Ибн Халдун разработал ее глав-

ным образом для того, чтобы объяснить историю Магриба (Северной Африки), но он также делает экскурсы в историю других областей (например, в историю Арабской Испании и Ближнего Востока). Ибн Халдун не был ученым-затворником, он был активным политиком и едва не лишился жизни, участвуя в неудачном военном перевороте. Он много путешествовал (и даже встречался и беседовал с Тамерланом). Ибн Халдун был хорошо знаком с функционированием обществ, которые он изучал, изнутри.

Группы и групповая солидарность

Структура аргументации Ибн Халдуна на удивление современна. Ибн Халдун начинает с постулата, что человек не может жить вне группы: он нуждается в сотрудничестве и поддержке товарищей (Ibn Khaldun 1958:I:90), лишь крепко спаянная группа может обеспечивать успешную защиту (Ibn Khaldun 1958:I:263). Общественный стиль жизни необходим также для приобретения различных ремесленных и технических навыков и для интеллектуального общения. Следующий постулат заключается в том, что различные группы имеют различные способности для совместных действий. Здесь Ибн Халдун вводит ключевое понятие теории: *асабия*, которое Франц Розенталь, написавший введение к «*Мукаддима*», переводит как «чувство группы». Первоначально это слово означало что-то вроде «участие в общих делах со своими родственниками» (Ibn Khaldun 1958:I:lxviii (в ссылках на введение Розенталя номера страниц обозначены строчными римскими буквами)). Но в понимании Ибн Халдуна асабия — более широкая концепция, потому что ее могут разделять не только родственники. Асабия дает «способность защитить себя, оказывать сопротивление и предъявлять свои требования» (Ibn Khaldun 1958:I:289). Сильная асабия дает группе преимущество над другими группами (Ibn Khaldun 1958:I:lxix).

Ибн Халдун понимал иерархическую природу этнических групп, и знал о том, что каждый уровень имеет свою собственную асабию. Например, он отметил, что для того, чтобы не распасться, группе высшего уровня необходимо иметь более сильную асабию, чем асабии объединенных групп низшего уровня (Ibn Khaldun 1958:I:284). Кроме того, он постоянно подчеркивал, что лидерство или правление в группе должно принадлежать семейству или роду, который имеет самые сильные и естественные права управлять другими асабиями (Ibn Khaldun 1958:I:lxix). Только лидер, контролирующий сильную асабию, может преуспеть в основании династии.

Динамика асабии

Ибн Халдун разработал детальную теорию, объясняющую, как создается и разрушается асабия. Асабия является результатом «социального общения, дружественных связей, длительных знакомств и товарищеских отношений» (Ibn Khaldun 1958:I:374). Это объяснение удивительно похоже на то, как Патнам (Putnam 2000) трактует образование социального капитала (сравнение асабии и социального капитала см. далее). Однако

не все социальные условия способствуют росту асабии. Как было упомянуто, теория Ибн Халдуна была разработана для специфических условий средневекового Магриба, поэтому Ибн Халдун различает две основные этнические группы, населяющие Магриб, — берберов и арабов. Группы отличаются не только этнически, но и способом организации общества: это, соответственно, люди «Пустыни» и люди цивилизованного «Города». Различие, проводимое Ибн Халдуном, однако, не является различием между номадами и оседлым населением; он объединяет пастухов и оседлых деревенских жителей, противопоставляя их обитателям городов (Ibn Khaldun 1958:I:lxxxii). Это социологическое различие имеет количественный характер и относится к размеру и плотности человеческих поселений, а также к масштабам политики. Для людей «Пустыни» характерны малые политики. Люди «Города» организованы в государства и империи (за исключением коротких периодов их распада).

Ибн Халдун считает, что тип общества — ключ к пониманию, почему асабия растет или уменьшается. Жизнь «Пустыни» с ее постоянной борьбой за выживание и, следовательно, потребностью сотрудничества создает условия для роста асабии. «Городское» общество контролирует множество людей, а, соответственно, и рабочей силы. Некоторая ее часть может быть занята в сфере услуг или производстве предметов роскоши (того, что не является необходимым). Развитие тяги к роскоши несет опасность вырождения. Правящая династия, и, следовательно, государство (Ибн Халдун не делает различия) становится жертвой тенденции к роскоши (Ibn Khaldun 1958:I:lxxxii). Ибн Халдун утверждает (Ibn Khaldun 1958:II:119–122), что доступ к предметам роскоши усиливает конкуренцию внутри элиты и, в конечном счете, вызывает внутренний конфликт. В результате асабия быстро снижается. Ибн Халдун дает даже количественную оценку скорости снижения: от учреждения до исчезновения династии обычно проходит четыре поколения, хотя в состоянии упадка династия может иногда существовать в пятом и шестом поколениях (Ibn Khaldun I:281).

Но есть и другой ведущий фактор, который вызывает разрушение государства, — экономика. Согласно Ибн Халдуну, процветание ведет к увеличению населения, что, в свою очередь, ведет к увеличению притеснения народа элитой, и, в конечном счете, вызывает крах. Это положение теории Ибн Халдуна будет рассмотрено в главе 7 в контексте структурно-демографической теории.

В заключение отметим главные пункты теории Ибн Халдуна о динамическом соотношении между силой государства и асабией. Асабия растет и поддерживается на высоком уровне в маломасштабных обществах, где способность к коллективному действию — ключ к выживанию. Кроме того, такие общества производят лишь необходимые предметы потребления, поэтому асабия не подвергается разлагающему действию роскоши. Основным примером такого общества «Пустыни», который приводится в «Мукаддиме», — это берберы Магриба, хотя Ибн Халдун упоминает и, например, арабские племена, которые вторглись в Северо-Западную Африку в XI веке (Ibn Khaldun I:283). Племена «Пустыни» с высокой асабией

побеждают цивилизованных «горожан» с низкой асабией и основывают правящую династию (государство). Однако, в условиях цивилизованной «городской» жизни асабия неизбежно снижается. Приблизительно через четыре поколения она становится настолько низкой, что государство разрушается в результате внутренних конфликтов. Это — тот момент, когда цивилизованная область становится уязвимой к завоеванию другими племенами пустыни.

Оценка

В теории Ибн Халдуна много положений, которые очень полезны для наших целей. Во-первых, теория очень четко сформулирована. Таким образом, она дает ясные проверяемые эмпирические прогнозы. Кроме того, если необходимы количественные прогнозы, то теория может быть довольно легко преобразована в математическую модель. Во-вторых, Ибн Халдун описывает конкретные социологические механизмы, на которых основана его теория разрушения государства, что дает другой метод для проверки теории. Но есть в ней и существенные недостатки: хотя Ибн Халдун предложил блестящую модель одного вида обществ — мусульманских обществ аридной зоны, — его модель даже для них не универсальна (Gellner 1981:88–89). Далее мы рассмотрим, может ли быть его теория обобщена на другие аграрные общества. Также следует подставить под сомнение одну из аксиом Ибн Халдуна: значение «роскоши» в снижении асабии. Его теория — не единственная, где используется этот механизм; многие теории «размягчения духа» предлагают подобные объяснения. Данный вопрос должен быть решен опытным путем, но для этого нам нужны сформулированные альтернативные теории. Попытка дать такое альтернативное объяснение будет представлена в главе 4.

3.2.2. Концепция Гумилева

Хотя этногенетическая теория Гумилева (Гумилев 1971) мало известна на Западе, она вызвала значительную дискуссию в России, по крайней мере, среди непрофессиональной публики, интересующейся макроисторическими вопросами. Историки и этнологи, напротив, отнеслись к ней достаточно прохладно. Однако, несмотря на серьезные дефекты, теория Гумилева содержит несколько интересных концепций, которые могут быть использованы при изучении исторической динамики.

В центре теории Гумилева лежит четкая связь между динамикой государства и этносом. Каждое государство имеет этническое ядро, а свойства этого этнического ядра определяют успех и неудачи государства. Ключевое понятие теории Гумилева — *пассионарность*. Личности с высокой пассионарностью (пассионарии) с большой энергией преследуют некую, обычно нерациональную цель. То есть пассионарии исходят не из персональной выгоды, а из более высокой цели (осознанной или неосознанной). Хотя в своем определении Гумилев не указывает прямо на такой аспект пассионарности, как коллективная солидарность, выражения, которые он использует в примерах, ассоциируются с описанием асабии. В частности,

Гумилев неоднократно упоминает способность пассионариев жертвовать собой ради коллективной пользы. (Это выявляет одну из проблем теории Гумилева: она не разработана с достаточной точностью. Вместо этого Гумилев полагается на многочисленные примеры и ассоциативную прозу.)

Различные этнии имеют различные пропорции пассионариев. Кроме того, степень пассионарности этнии изменяется со временем. В процессе создания империи этнии с большим количеством пассионариев расширяются за счет других этний. Таким образом, высокая пассионарность переводится в способность государства к территориальной экспансии, и наоборот.

Второе ключевое понятие Гумилева — *этногенез*. Гумилев определяет его как процесс, благодаря которому появление пассионарных личностей приводит к возникновению этноса. К сожалению, детали предлагаемого им механизма основаны на явлениях, неизвестных или категорически противоречащих современной науке. Согласно Гумилеву, Земля периодически подвергается облучению пучками космической энергии, вызывающими мутацию пассионарности. Гумилев идентифицировал около десятка таких событий, которые произошли в Евразии. Каждое облучение дает импульс многочисленным очагам этногенеза в полосах длиной в несколько сот километров. Впрочем, существуют и другие объяснения пассионарных толчков (см. приложение D).

После начального импульса пассионарность подвергшейся воздействию группы увеличивается в течение нескольких столетий, достигает пика и затем снижается. Тем временем группа расширяется, сначала становясь субэтнией, затем полной этнией (при этом, возможно, адсорбируя другие этнически родственные группы), и, наконец, создает метаэтническую империю (если преждевременно не терпит поражение от еще более сильного соседа). В итоге, поскольку пассионарность продолжает постепенно меняться, сформированное вокруг ядра-этнии государство теряет свою сплоченность и становится жертвой внутренней войны и внешней агрессии. Используя многочисленные примеры из евразийской истории, Гумилев дает детальное феноменологическое описание возвышения и падения этний и империй.

Оценка

Выше были упомянуты слабости теории Гумилева. Но, с другой стороны, в ней есть и положительные моменты. Гумилев собрал огромное количество исторического и этнологического материала. Даже когда мы не согласны с предлагаемыми механизмами, трудно расстаться с чувством, что Гумилев выделил некоторые закономерности исторического процесса. Очевидно, что результаты его работ представляют большой интерес.

Во-первых, плодотворная гипотеза о существовании тесной связи между судьбой государства и его этнического ядра. Этот пункт особенно важен, так как Гумилев на большом фактическом материале показал, что современная взаимозависимость национализма и государства имеет очень

близкие аналоги в истории. То есть этния и полития, возможно, составляют одно динамическое целое.

Во-вторых, большинство, если не все существующие этнии, начинались с малых групп и затем расширялись посредством ряда механизмов, включая демографический рост и этническую ассимиляцию. Успешная территориальная экспансия была самым важным фактором в их этнической экспансии. Что-то давало возможность первоначально малым этническим группам приобрести большую способность к коллективному действию. Таким образом, другая потенциально плодотворная гипотеза заключается в том, что существует сходство процесса этногенеза с расширенной коллективной солидарностью.

С нашей точки зрения, концепция пассионарности Гумилева ничего существенного не добавляет к теории асабии Ибн Халдуна. Кроме того, траектория роста, а затем уменьшения пассионарности, постулированная Гумилевым, является механической. Он рассматривает пассионарность как экзогенную переменную, рост которой обусловлен внешними причинами и не связан с другими переменными, описывающими систему. Прежде, чем эта концепция может быть использована, нужно каким-то образом трансформировать пассионарность в эндогенную переменную («эндогенизировать» ее). Интересно, что почти все попытки математически моделировать теорию Гумилева, о которых нам известно, определяют пассионарность как экзогенно управляемую переменную. Единственным исключением, пожалуй, является подход С. Ю. Малкова, представленный в приложении к этой книге (см. приложение D).

3.2.3. Современный контекст

Механическая и органическая солидарность Дюркгейма

Концепция асабии (коллективной солидарности), которая обсуждается в этой главе, связана с несколькими современными теориями в социологии, социальной психологии и политологии. В социологии хорошо известна теория социальной сплоченности, разработанная Дюркгеймом (Durkheim 1915, 1933). Геллнер (Gellner 1981:86–98) проводит очень полезное сравнение теорий Ибн Халдуна и Дюркгейма, изложение которого дается далее.

Как известно, Дюркгейм противопоставлял два вида солидарности: *механический*, основанный на подобию между личностями, и *органический*, базирующийся на разделении труда и взаимозависимости. Простые сегментарные общества, типа бедуинов Ибн Халдуна, обладают только механической солидарностью, в то время как более сложные городские общества характеризуются большим разделением труда и могут демонстрировать органическую солидарность. С точки зрения Дюркгейма, механическая солидарность, по сравнению с органической, является низшей формой социальной сплоченности.

В теории Ибн Халдуна единственный вид социальной сплоченности возникает из того, что Дюркгейм назвал бы механической солидарностью.

«Органическая солидарность» для Ибн Халдуна вообще не была солидарностью, а была формой социального распада. Цивилизованная жизнь с ее сложным разделением труда была, по существу, враждебна социальному сплочению. В результате первоначально высокая асабия соплеменников, переселившихся в город, постепенно слабеет (Gellner 1981:87).

До сих пор непонятно, имеет ли такая экономическая переменная, как степень разделения труда, отношение к росту или затуханию асабии. Напротив, *культурная однородность* кажется важным условием для социальной сплоченности. Правящие элиты таких преуспевающих национальных государств, как Франция, конечно, рассуждали именно таким образом и, как следствие, использовали безжалостные методы лингвистической унификации своих граждан (Weber 1976). В любом случае, концепция органической солидарности Дюркгейма применима, прежде всего, к индустриальным обществам. Если это так, то различие между органической и механической солидарностью в нашем анализе доиндустриальных аграрных государств в значительной степени несущественно. С другой стороны, представление Дюркгейма о том, что религия является одной из наиболее мощных сил, сохраняющих единство группы, представляется весьма важным для исследуемой проблемы (Collins 1992).

Индивидуализм и коллективизм

На первый взгляд кажется, что в рамках социальной психологии наиболее уместным направлением изучения социальной сплоченности будут исследования, касающиеся дихотомии *индивидуализм—коллективизм* (Triandis 1995). При ближайшем рассмотрении, однако, обнаруживается, что эти исследования проводятся на группах другого социального масштаба. Изучающие индивидуализм и коллективизм социальные психологи не обсуждают масштаб группы, с которой они работают. Из контекста исследований очевидно, что, как правило, психологи рассматривают малые группы: семейства и локальные сообщества. При этом, хотя нет никакого анализа влияния масштаба, результаты, полученные для малых групп, необоснованно обобщаются на общества большего масштаба. Кроме того, основная интересующая психологов проблема — это не сравнение свойств групп, составленных из индивидуалистов, со свойствами групп коллективистов, а изучение обратной зависимости: проявление эффекта группы на личностях. Это, конечно, понятно, так как психологи, прежде всего, интересуются поведением индивида, а уже затем способностью группы к коллективным действиям. Однако это ограничивает применимость их результатов для изучения интересующих нас проблем. Тем не менее, в этой области психологии существует много важных результатов, и не последний из них — эмпирическое исследование индивидуализма/коллективизма в различных культурах.

Социальный капитал

Для наших целей очень подходит теория *социального капитала*, которая недавно привлекла внимание благодаря, в частности, нескольким

книгам и статьям Роберта Патнама и его коллег (Putnam 2000; о близкой концепции *социального доверия* см. работу Фукуямы: Fukuyama 1995). Такие аспекты теории социального капитала, как взаимная поддержка, сотрудничество, социальное доверие, институциональная эффективность и, в особенности, значение социального капитала для коллективного действия, убеждают, что социальный капитал и коллективная солидарность — близко связанные концепции. «Социальный капитал обращается к таким чертам социального устройства, как доверие, нормы и сообщества, которые могут улучшать эффективность общества, облегчая скоординированные действия» (Putnam 1993:167). Это очень близко данному выше определению асабии, как способности группы к коллективному действию. Таким образом, асабия представляется, по существу, эквивалентом социального капитала в аграрных обществах (по крайней мере, как он определен Патнамом и его коллегами). Несколько других особенностей социального капитала заслуживают отдельного комментария.

- Существуют две формы социального капитала: *соединяющий*, или *включительный*, и *связывающий*, или *исключительный* (Putnam 2000:22). Примерами исключительного социального капитала являются этнические организации и эксклюзивные клубы, в то время как движения за гражданские права и вселенские церкви — иллюстрация соединяющего социального капитала. Это различие, как представляется, выделяет проблему социального масштаба: исключая виды социального капитала характеризуют группы с меньшим масштабом, в то время как соединяющие характеризуют общества с большим масштабом.
- Патнам предостерегает: социальный капитал имеет «темную сторону». Капитал полезен для членов ин-группы (группы «своих»), но его внешние эффекты не всегда позитивны (Putnam 2000:21). Один пример — властные элиты эксплуатируют социальный капитал для достижения целей, которые в итоге являются антиобщественными. Это очень похоже на обсуждавшуюся идею внутренне солидарной группы, которая принуждает к повиновению другие, менее сплоченные группы.
- Общества, принадлежащие различным странам и даже регионам в пределах одной страны, обладают разным количеством социального капитала. Например, Патнам и соавторы (Putnam et al. 1993) показывают, что плотность межличностных связей и институциональная эффективность очень сильно различаются на Севере и Юге Италии. Фукуяма (Fukuyama 1995) доказывает, что индустриальные страны имеют разную степень социального доверия, и что это различие объясняет многие параметры экономической эффективности их корпораций.

Сравнение социального капитала и коллективизма

Чтобы пояснить, почему концепция социального капитала более полезна для нашей цели, чем концепция коллективизма, сопоставим применение этих двух концепций при сравнении США и Италии (особенно

Юга — области Мещоджорно). Триандис (Triandis 1995:92–93, 97–98) определяет общество итальянского Юга как коллективистское, а американское — как индивидуалистическое. С точки зрения социального капитала, однако, ситуация прямо противоположна: итальянцы Юга обладают небольшим социальным капиталом, а американцы — очень большим (Putnam et al. 1993, Putnam 2000). Социологическое изучение итальянского Юга было проведено в работе Банфилда (Banfield 1967). Он описал крайнюю атомизацию южно-итальянского общества, в котором всякая кооперация ограничена самой маленькой возможной социальной единицей, нуклеарной семьей. В отношении к двоюродным родственникам, а иногда даже к родным взрослым братьям и сестрам, преобладает недоверие и отсутствие сотрудничества. Объединение усилий на уровне общины фактически невозможно, что говорит о неоднозначности самого понятия «коллективизм», по крайней мере, в том виде, в каком его используют социальные психологи. Банфилд назвал этот тип общества «аморальной семейственностью» и указал на явный контраст с яркой гражданской культурой малых городов американского Среднего Запада.

В более позднем исследовании, где противопоставлялись итальянский Север и Юг, Патнам и соавторы (Putnam et al. 1993) показали, как отсутствие межличностных связей, доверия и сотрудничества на Юге ведет к неэффективности и коррумпированности местной власти. Напротив, Север обладает много большим уровнем общественного доверия, и, соответственно, более эффективным правительством на местном уровне. Недавнее исследование (A'Hearn 2000) дает новое подтверждение первоначальных выводов Банфилда. Стоит также упомянуть работу Гамбетты (Gambetta 1988, 1993:77), доказавшего, что сицилийская мафия могла возникнуть как реакция на отсутствие доверия в Южной Италии; и это недоверие — критическое различие, которое объясняет, почему мафия не появилась в других частях Средиземноморья.

Насыщенность американской гражданской жизни была пространно прокомментирована Токвилем (Tocqueville 1984). Патнам (Putnam 2000) публикует большой фактический материал, документирующий подъемы и спады социального капитала в США. Он показывает, что американский «ярый индивидуализм» является мифом.

Триандис в исследовании индивидуализма и коллективизма итальянцев и американцев цитирует тех же авторов, Банфилда и Токвиля, но приходит к противоположному заключению. Эта проблема разрешается, когда мы обращаем внимание на социальный масштаб. Он сосредотачивает внимание на очень малых группах, по существу, на семьях. Действительно, южно-итальянские семьи характеризуются как «тесные», в то время как американские семьи «разрыхленные». В центре наших исследований и работ Патнама находятся общества больших — регионального и национального — масштабов. Таким образом, мы не утверждаем, что Триандис и другие социальные психологи неправы. Просто их акцент на исследовании малых групп делает их результаты неподходящими для наших целей.

Терминологическое замечание

Коллективная солидарность, социальная сплоченность, социальный капитал и асабия, очевидно, являются близко связанными концепциями. Это поднимает вопрос о том, какие термины мы должны использовать в исследовании. Проблема термина «социальный капитал» состоит в том, что использование этого понятия вызывает возражения, когда оно применяется к доиндустриальному или даже догосударственному обществу. Далее, «социальный капитал» вызывает неправильные ассоциации. Капитал должен быть чем-то делимым, но социальный капитал — это общественная польза. Вообще, капитал — это экономический термин, в то время как коллективная солидарность — вполне социологическое понятие. Наконец, понятие «социальный капитал» двусмысленно используется в социологической литературе (Lin 2001: Table 1): в одних случаях акцент делается на индивиде (Lin 1982; Burt 1992), в других — на группе (Bourdieu 1980; Putnam et al. 1993). При этом получаются два очень разных понятия. Сопоставим, например, приведенное выше определение Патнама, акцентирующее внимание на группе, с «индивидуализированным» определением Лин (Lin 2001), согласно которому социальный капитал — это «инвестиции личностей в социальные отношения, через которые они получают доступ к имеющимся ресурсам с целью расширить ожидаемую отдачу от инструментальных или выразительных действий». В свете обсуждения в данной главе, эти две разновидности социального капитала могут стать антагонистами: возможность для действий на уровне группы появляется за счет ущемления некоторых индивидуальных интересов, в то время как личности, манипулирующие социальными связями для собственной выгоды, могут вредить эффективности групповых действий.

«Коллективная солидарность» и «социальная сплоченность» также имеет некоторые нежелательные аспекты. Здесь также существует сильный акцент на межличностных связях, больший, чем на результирующих свойствах группы. Таким образом, естественным представляется остановиться на асабии, как на термине для ключевого понятия разрабатываемой теории — *способности группы к коллективному действию*. Подчеркнем явную привязку понятия к конкретной группе: не имеет смысла говорить об асабии вообще или об асабии отдельно взятого человека. Главный вид коллективного действия, которым мы интересуемся — это способность группы защитить себя и свои ресурсы (например, территорию), а также расширить свою власть на другие группы и их ресурсы.

Использование термина асабия имеет несколько преимуществ. Самое важное из них состоит в том, что термин не несет лишней теоретической нагрузки, так как, к сожалению, лишь немногие знакомы с работами Ибн Халдуна. С другой стороны, нам хотелось бы подчеркнуть ценность размышлений Ибн Халдуна для теории исторической динамики, используя его терминологию (и если мы когда-либо сможем реально измерять «количество асабии», то стоит делать это в халдунах). Ибн Халдун был знаком только с ограниченным набором аграрных обществ, а нам надо

обобщить понятие асабии на все аграрные государства и значительно расширить его концепцию. Как отмечали Геллнер (Gellner 1981), Лapidус (Lapidus 1990) и Барфилд (Barfield 1990), Ибн Халдун рассуждал о том, как увеличивается или уменьшается асабия на примерах обществ малого масштаба. Специфические исторические примеры, которые он рассматривал, касались происхождения региональных государств, а не больших территориальных империй. В плане исследования исторической динамики желательно обобщить понятие асабии так, чтобы применять его ко всем видам аграрных государств.

Существует интересная эмпирическая закономерность в средневековой и современной истории Ближнего Востока: пустыни Северной Африки и Аравии и горные зоны этого региона, населенные номадами-бедуинами и оседлыми племенами берберов, курдов и пуштунов, были разделены на малые региональные государства. Напротив, Иранское и Анатолийское нагорья полностью находились под контролем больших империй, населенных народами, организованными в большие конфедерации под главенством тюркско-монгольских кочевников (Barfield 1990:157). Это наблюдение порождает два вопроса: как тюркско-монгольские государства могли генерировать и сохранять асабию в таком крупном масштабе? И почему аравийские и тюркско-монгольские асабии отличаются в силе на протяжении многих столетий? Попытка ответить на эти вопросы будет сделана в главе 4.

Выводы для программы исследования

Так как в центре нашего исследования находятся типы доиндустриального государственного устройства, мы ограничим область применения термина асабия (способность группы к коллективному действию) аграрными обществами и обществами охотников-собирателей. Как отмечалось выше, концепция социального капитала близка к асабии, и, хотя она разработана для индустриальных обществ, мы можем извлечь существенные выгоды из теоретического и эмпирического исследования этой темы. Первый важный аспект теории социального капитала заключается в том, что для его измерения существуют методы, разработанные социологами. Замеры могут быть сделаны на уровне групп и индивидуумов. На индивидуальном уровне Патнам и его коллеги определяют плотности социальных сетей, в пределах которых функционируют люди, качество взаимодействий (сотрудничество, взаимность) и взаимное доверие. На уровне обществ эти ученые обращались к институциональной эффективности, как это было в упомянутом выше итальянском примере. Другие теоретики подключали уровень социального доверия к экономической эффективности (Fukuyama 1995). Если социальный капитал измерим, то измерим и его эквивалент для доиндустриальных обществ, асабия.

Как было показано в этой главе, одна из важнейших характеристик асабии — это способность индивидов к солидарному поведению, способность жертвовать индивидуальными преимуществами ради общего блага

(однако это не единственная характеристика асабии; например, способность к самоорганизации, к выбору лидеров и последующему подчинению им также может воздействовать на способность к коллективному действию). Исторические хроники дают несколько видов количественных данных, которые могут использоваться для измерения степени солидарности среди личностей некоторой группы, например, готовность поставлять в армию рекрутов и платить налоги. Последняя переменная, налоговая норма, к которой спокойно относятся народные массы, может быть определена количественно для многих обществ и исторических периодов. Некоторые предостережения должны быть приняты во внимание: главным образом следует учитывать, *кто* платит и в пользу какой группы. Так, нормы налогов могут отражать скорее степень принуждения, к которой способна элита, а не чувства этнической солидарности (хотя мы не должны априорно предполагать, что среди низших слоев не будет никакой этнической солидарности с элитами). Точно так же туземные элиты могут отказываться поддерживать империю, которая их недавно покорила. Налоговая норма как критерий асабии, вероятно, наименее проблематична, когда она применяется к элитам этнического ядра.

Кроме того, не следует ожидать, что даже группы с очень высокой асабией состоят из альтруистов. Фактически наиболее распространенная альтруистическая стратегия состоит в том, чтобы следовать группоцентрическому, но затратному в индивидуальном плане поведению лишь тогда, когда другие делают то же самое. Пример такого поведения — квазидобровольное согласие граждан платить налоги (Levi 1988:52). Это делается *добровольно*, потому что налогоплательщики предпочитают оплату, а не бегство от налогов (то есть такое поведение не является рациональным или эгоцентричным). Это *квазидобровольное* поведение, потому что налогоплательщики будут платить только пока они убеждены, что те, кто попытается избежать налогов, будут наказаны. Никто не хочет быть «лохом».

Интересный подход к измерению коллективной солидарности предложен Дугласом Нортом. Социологи различают четыре главных источника власти: *использование моральных норм и символов* (идеологический источник), *использование административных структур* (политический источник), *использование материальных стимулов* (экономический источник) и *принуждение* (военный источник) (Mann 1986; Turner 1995). Коллективная солидарность, очевидно, принадлежит к первому классу. Действительно, Норт определяет идеологию в терминах солидарности: «*Идеология состоит из набора индивидуальных убеждений и ценностей, которые влияют на поведение*». Далее он добавляет: сила идеологического влияния на поведение людей может быть измерена максимальной суммой, которую они готовы добровольно отдавать на общее благо (North 1985:394).

3.3. Резюме

- Человеческие группы составляют промежуточный уровень организации между индивидами и государствами. Вместо того чтобы попы-

таться напрямую связать динамику государства с индивидуальным действием, теория строится в два этапа: сначала из взаимодействий между личностями выводится групповая динамика, затем из взаимодействий между группами выводится динамика государства.

- Не всякая совокупность личностей является настоящей группой. Группы возникают, потому что их члены очерчивают воображаемые границы, отделяющие ин-группу от аут-группы («своих» от «чужих»). Люди используют ряд маркеров, чтобы отличать членов группы от посторонних, например, язык, религию, фенотип.
- Члены группы способны к «солидаристскому» поведению, которое налагает рамки на индивидуальное поведение, но приносит выгоды на уровне группы (будем отличать *солидаристское* поведение от *альтруистического*, принимая во внимание, что последнее приносит пользу другим личностям, а первое — группе в целом). Солидаристское и альтруистическое поведения не рациональны (внерациональны) и основаны не на рассчитанном личном интересе, а на нормах. Таким образом, человеческие побуждения только отчасти исходят из личного интереса (хотя эта часть может быть очень большой, а для некоторых индивидов единственной).
- Теория утверждает, что солидаристское поведение может эволюционировать под влиянием ряда механизмов многоуровневого отбора: родственного и группового отбора, которые действуют на генетические и/или культурные черты. Групповой отбор, и особенно его культурный вариант, изученный Бойдом и Ричерсоном, имеет сильное теоретическое и эмпирическое основание, и представляет собой главный механизм для развития солидарности в больших человеческих группах.
- Некоторые характеристики человеческого поведения и социальности также способствуют развитию солидаристского поведения. Уравнительные институты (единобрачие, уравниловка) понижают внутригрупповую фенотипическую вариабельность, и, следовательно, силу индивидуального отбора. Определенные психологические механизмы защищают группу от дезертизма (схемы обнаружения халявщиков и нормы их наказания). Конформизм является механизмом, гарантирующим, что члены группы будут соблюдать нормы и одинаковым образом реагировать на сходные поведенческие стимулы (он также понижает в пределах группы фенотипическую вариабельность).
- В результате граничной демаркации, солидарности и унификации поведения группы индивидов по праву могут действовать как самостоятельные агенты.
- Группы различаются по их способности к коллективному действию. Эта способность — результат сложного соединения индивидуальных поведений: она определяется пропорцией коллективистов в группе и силой их солидарности, плотностью и природой социальных сетей,

в пределах которых функционируют индивиды, способностью выявлять и наказывать дезертиров (включая нормы высшего уровня для тех, кто не наказывает халявщиков) и способностью к самоорганизации (например, выбор лидера и повиновение ему). Способность группы к совместному коллективному действию называется коллективной солидарностью, или *асабией*.

- Группы, отличающиеся высокой асабией, имеют тенденцию выживать, расширяться и размножаться за счет групп с более низкой асабией.
- Один из важнейших видов человеческих коллективов — это этническая группа. Значение этнических групп заключается, во-первых, в том, что они имеют тенденцию вызывать самый высокий уровень групповой лояльности. Во-вторых, в течение большей части человеческой эволюции группы базировались на этнической принадлежности.
- Индивиды входят в систему иерархически вложенных этнических групп: семейство, община, субэтноя, этния и метаэтноя. Каждый групповой уровень имеет свою степень асабии. Таким образом, возможно иметь высокую степень коллективной солидарности, например, на субэтническом уровне, но низкую солидарность на этническом уровне. Изменение в коллективной солидарности, связанное с этническим уровнем групп, может быть определено количественно как «профиль асабии».
- Группы в аграрных обществах сформированы на основе двух главных характеристик — этнической принадлежности и социально-экономической страты (например, крестьяне или элита). Будем далее исходить из гипотезы о том, что на судьбу государства влияет, прежде всего, способность его элиты к коллективному действию. Однако этническая солидарность (или отсутствие ее) между элитой и крестьянами также может быть очень важным фактором в успехе или поражении государства.

Глава 4

Теория метаэтнического пограничья

4.1. Пограничья как инкубаторы групповой солидарности

В главе 3 говорилось, что способность к коллективному действию, или, по терминологии Ибн Халдуна, *асабия*, является важным фактором, воздействующим на возможность государств защищаться и расширять свою территорию. Большие территориальные государства (империи) обычно имеют сложную внутреннюю структуру, и поэтому солидарность на уровне государства составляется из асабий различных групп, имеющих в этом государстве. Как отмечалось выше, мы уделяем основное внимание рассмотрению двух главных измерений государственной структуры. Первое — это социально-экономическая стратификация, где различаются властные элиты и простые люди, занятые производительным трудом. Второе — этническое измерение. Население разделяется на этническое ядро империи и его окружение (иноэтнии). Примеры этнических ядер для европейских великих держав XVIII века — это кастильцы в Испании, англичане в Британской империи, северные французы (говорящие на диалекте «ой», *langue d'oïl*) во Франции, австрийские немцы в Империи Габсбургов, пруссаки в Пруссии и русские (великороссы) в Российской империи. Эта схема очень упрощает структуру существовавших в истории аграрных обществ.

Другое упрощающее предположение состоит в том, что в каждой империи есть особая группа, чья асабия оказывает преимущественное влияние на успех или поражение империи. Простейший тип такой имперской «сердцевины» — это элита стержневой этнии (этническое ядро), использующая свою высокую асабию для того, чтобы заставить повиноваться как собственное простонародье, так и иноэтнические элиты (которые, в свою очередь, принуждают иноэтническое простонародье). Второй тип имеет в большей степени вертикально интегрированное (или демотическое, по классификации Энтони Смита) этническое ядро, в котором простонародье ядра разделяет существенную степень этнической солидарности с элитами. Для третьего типа, напротив, характерно широкое интегрирование элит (аристократическая этния Смита), и эти элиты управляют этнически разнородным простонародьем. Таким образом, не следует утверждать, что ядра имеют жесткие границы. Достаточно часто они имеют нечеткие границы и внутреннюю структуру, например, сегментарное устройство. Кроме того, хотя на первом этапе построения теории мы будем связывать успех государства в территориальной экспансии с асабией

сердцевины ядра, на следующих этапах необходимо включать в анализ асабии других групп и их отношения (кооперирование, подчинение или антагонизм).

Возможен случай, когда государство имеет два отдельных ядра, как, например, Габсбургская империя Карла V (кастильцы и австрийские немцы), но такие ситуации представляются довольно неустойчивыми. Поэтому, видимо, империя Карла V после его отречения была разделена между австрийской и кастильской ветвями Габсбургов.

Существуют различные теории зависимости между национальностью и государством; одни из них доказывают, что нации порождаются государствами, другие постулируют, что нации создают государства вокруг себя. Подход, который развивается в этой книге, состоит в том, что этния и полития существуют в состоянии динамического взаимодействия. Ядро этнии закладывает фундамент, вокруг которого кристаллизуется государство. Но государство также воздействует и на этническую динамику. Например, проводя определенную политику, оно создает условия для ассимиляции иноэтнических элит и простого народа (см. главу 6). Таким образом, зависимость между этнией и государством подобна связи между яйцом и курицей: ничто не первично, но оба объекта — компоненты единой этнополитической системы. Все же, так как и государство, и этния имеют свое начало (и конец), мы должны задать вопрос, как возникают этнополитические системы.

Развитая здесь теория дает ответ: этническая группа с высокой асабией

- 1) расширяет контролируемую территорию;
- 2) увеличивает число своих членов путем естественного прироста, колонизации и этнической ассимиляции;
- 3) развивается в социальном масштабе от субэтнии к этнии и, в конечном счете, к метаэтнии.

Однако такое утверждение порождает другой вопрос: как этнические группы приобретают высокую асабию и почему они ее теряют. Повышение уровня асабии, которое дает возможность для роста социального масштаба (от субэтнии к этнии и т. д.), является необходимым условием для *этногенеза*, потому что в противном случае малые этнические группы никогда не были бы способны развиться в успешную этнию. Возможно, мы должны назвать этот процесс «этнополитогенезом», потому что формирование государства неразрывно связано с формированием этнии.

4.1.1. Факторы, способствующие возрастанию групповой солидарности

До сих пор асабия рассматривалась как экзогенная переменная, которая гипотетически воздействует на территориальную динамику, но было неясно, какие факторы заставляют коллективную солидарность увеличиваться или уменьшаться. Таким образом, главная цель этой главы — эндогенизировать асабию.

Возможный подход к решению данной проблемы состоит в изучении специфических социальных механизмов, использующихся группами для поддержания высокого уровня коллективной солидарности. Одним из наиболее важных механизмов такого рода является *религия*. Поэтому Коллинз (Collins 1992) посвящает целую главу обсуждению теории социальных ритуалов Дюркгейма. Все общества имеют ритуалы и религию, но одни общества оказываются сплоченнее других. То есть идентификация специфического культурного механизма создания и поддержания асабии не помогает нам ответить на главный вопрос. Возможно ли абстрагироваться от культурных форм асабии и рассмотреть ее суть?

Для ответа на него у нас есть один инструмент: теория многоуровневого отбора. Давайте посмотрим, как далеко этот подход позволяет нам продвинуться. Как было показано в предыдущей главе, ключевым положением этой теории является групповой отбор, работающий с *межгрупповыми* вариациями, в то время как индивидуальный отбор работает с *внутригрупповыми* вариациями среди индивидов. Развитие поведения, полезного группе, но дорогостоящего в индивидуальном плане, стимулируется условиями, которые увеличивают межгрупповую и уменьшают внутригрупповую вариативность. Можно предположить наличие трех видов таких условий.

Межгрупповой конфликт

Первый фактор, который может воздействовать на развитие коллективной солидарности — *частота и интенсивность конфликтов между группами*. Можно представить два крайних случая: первый — это расположение группы близ центра обширной империи в период, когда империя достаточно сильна. Противоположный конец спектра — это безгосударственная территория — «племенная военная зона» (Ferguson and Whitehead 1992), где каждое племя является одновременно потенциальным агрессором и потенциальной жертвой. Современные этнографические свидетельства утверждают, что большинство безгосударственных обществ обычно находилось в состоянии непрерывной войны (Keely 1997).

Плотность популяции

Второй фактор — *плотность популяции по отношению к емкости среды*. Высокая плотность популяции должна вызвать острый недостаток ресурсов. Это обстоятельство усиливает внутригрупповую конкуренцию и разрушает солидарность группы. Здесь мы должны отличать ситуации умеренного и критического недостатка ресурсов. Умеренный недостаток ресурсов или даже недостаток, ожидаемый в будущем, способствует солидарным действиям, направленным на решение проблемы. Группа может использовать новую технологию для интенсификации производства продовольствия или она может организовать, чтобы отобрать необходимые ресурсы у соседей. Однако формальные модели динамики доиндустриальных популяций, комбинирующие мальтузианские и босерупианские механизмы, показывают, что экономические меры дают лишь временную отсрочку

(Wood 1998). Когда недостаток ресурсов усугубляется, способность группы к коллективным действиям резко падает. Особенно трудно организовать успешную военную акцию, поскольку голодающие люди не могут быть хорошими воинами. В результате этого конкуренция между группами ослабляется, в то время как внутригрупповая конкуренция усиливается, так как становится намного проще думать о другом члене группы как о потенциальной жертве. Только высокосолидарная группа способна противостоять разлагающему эффекту серьезного и длительного недостатка ресурсов.

Напротив, если плотность популяции существенно ниже емкости среды, то в обычный год имеется излишек продовольствия. Случайные продовольственные кризисы не длятся долго и могут быть минимизированы коллективными действиями, например созданием запасов и перераспределением продовольствия. Таким образом, конкуренция за ресурсы понижена или даже полностью отсутствует. В результате внутригрупповая вариация выживаемости невелика, и это способствует эволюции группового поведения. Заметим, что под *емкостью среды* подразумевается максимальная возможная плотность популяции, определяемая способностью к производству ресурсов, главным образом продовольствия. Другие факторы, такие как смертность в результате военных действий, могут опускать равновесную плотность популяции ниже емкости среды. Вполне вероятно, что в государственных образованиях малого масштаба равновесная плотность граждан, которые потенциально подвержены опасностям внешней войны (межгруппового конфликта), должна быть много ниже емкости среды. Эта идея подтверждается формальными моделями (Turchin and Kogutayev 2003). Таким образом, два фактора — интенсивность конфликтов и плотность популяции — тесно связаны.

Этнические границы

Межгрупповой конфликт и низкая плотность популяции создают условия, способствующие росту асабии в группах *малого масштаба*. Группы большого масштаба могут быть временно созданы в результате успешных военных действий одного особенно солидарного племени. Но какие механизмы сохраняют способность к сплочению большой группы, ведь за одним поколением следует другое? Ответ не очевиден. В окружении множества малых групп большая группа, скорее всего, не может многие поколения сохранять свою сплоченность, потому что ей не угрожают внешние силы (ведь она является самой большой группой в регионе). Внутренние проблемы, разделяющие людей, в конечном счете уничтожат асабию большой группы в отсутствие «дисциплинирующей» внешней угрозы. Кроме того, в племенной военной зоне подгруппы, составляющие большую группу, этнически столь же схожи друг с другом, как они схожи с малыми группами вне большой группы. Большая группа, вероятно, будет иметь размытую символическую границу, отделяющую ее от других групп, а это влечет за собой отрицательные последствия для поддержания высокого уровня асабии. Таким образом, трудно представить, как большие

группы могут возникать и сохранять себя в гомогенной среде, заполненной малыми группами с небольшими этническими различиями между ними.

Но что будет, если существует резкая и глубокая этническая граница? Назовем такую границу *линией метаэтнического разлома*, подчеркивая масштаб этнической дистанции между группами. Малая группа около такой границы будет противостоять отличающимся от нее *чужакам*, гораздо более «другим», чем члены соседних групп на той же стороне метаэтнического разлома. Война на этом рубеже, вероятно, будет намного более интенсивной, летальной и жестокой (см., например: Dower 1986). Такая ситуация должна вести к формированию союзов среди групп на одной стороне границы. Кроме того, любые символы групповой демаркации, разработанные в противостоянии чужакам, вероятно, будут способствовать интеграции этнически схожих групп. Короче говоря, расположение около метаэтнического разлома создает условия для *эффекта лестницы*, когда символы, разработанные для маркировки границ малой группы, последовательно применяются к группам большего масштаба. Таким образом, третий предлагаемый нами фактор, способствующий развитию асабии (для крупномасштабных групп) — *расположение около резкой этнической границы*.

4.1.2. Имперские пограничья и метаэтнические разломы

Три фактора, рассмотренные выше, действуют в тесной связи друг с другом. Существует ситуация, в которой они взаимно усиливают свое действие — это *пограничные зоны больших империй и особенно империй с сильной идеологией*. В течение аграрного периода развития человеческого общества идеологиями, наиболее объединяющими внутренне и разделяющими внешне, были великие религии эксклюзивного типа (Stark 1996). *Эксклюзивные религии* — это религии, отвергающие одновременную приверженность другим религиям или культурам. Эксклюзивные религии часто поставляют символические маркеры для метаэтнических разломов, и поэтому имперские границы и метаэтнические разломы часто совпадают (но не всегда, так как религия может распространяться и вне имперской границы).

Совпадающие имперские и метаэтнические границы обычно создают пограничную *зону*, которая является двумерной областью, характеризующей не только ее длиной по границе, но и ее шириной (границы доиндустриальных государств были менее четкими, чем современных). Чтобы подчеркнуть это свойство, будем пользоваться словом *пограничье*. Существуют два вида пограничий: между империей и безгосударственной «племенной зоной» и между двумя империями.

Как было показано выше, пограничье племенной зоны должно представлять идеальные условия, во-первых, для увеличения интенсивности асабии, и, во-вторых, для увеличения масштаба проявления асабии (то есть увеличения социального масштаба группы, которая интегрирована асабией). Поскольку в племенной зоне нет государственности (но могут присутствовать вождества), то там ведется постоянная война среди этнических

групп, и тем самым плотность популяции должна сохраняться ниже емкости среды, определяемой пищевыми ресурсами.

Пограничья на имперской стороне тоже подвергаются сильному давлению. Возможная разница между положением с двух сторон пограничья заключается в том, что сильные империи предотвращают междоусобную борьбу на своей территории. Однако существует множество опасностей, или, наоборот, искушений, исходящих с другой стороны, так что имперские пограничья тоже предоставляют превосходные условия для увеличения асабии. Если с другой стороны границы господствует иная имперская идеология и/или религия (в случае пограничья между двумя империями), то такая ситуация дает особенно сильный стимул для увеличения асабии. Наконец, в зрелых империях, где центральные области утратили бóльшую часть коллективной солидарности (благодаря отсутствию конфликтов и из-за высокой плотности популяции), пограничные области могут приобрести собственную идентичность, отличную как от коренной империи, так и от соседних государств. Этот процесс может стать причиной возникновения новой высокосолидарной группы, которая, в конечном счете, создаст свою собственную империю.

Дополнительные факторы, которые могут воздействовать на асабию

Хотя выше был сделан акцент на межгрупповом конфликте, низкой плотности населения и метаэтнических границах как главных факторах, способствующих увеличению асабии, не следует забывать и о других переменных. Во-первых, теория группового отбора говорит о том, что коллективная солидарность увеличивается скорее в малых, нежели в больших группах. Однако различные механизмы, обсуждавшиеся в главе 3 и характеризующие социальность, должны уменьшать воздействие размера группы на динамику асабии. Кроме того, размер группы коррелирует с расстоянием от имперского центра, потому что многонаселенные города с большими группами взаимодействующих людей обычно располагаются далеко от периферии. Таким образом, с одной стороны, неясно, является ли размер группы фактором, который может рассматриваться отдельно от других факторов, отличающих имперские центры от пограничий. С другой стороны, существует некоторая трудность с правильным определением того, что считать кооперирующейся группой в городе: является ли эта группа целым городом? Кварталом? Гильдией? Так как эта проблема порождает больше вопросов, чем ответов, оставим ее решение на будущее.

Второй фактор, предложенный теорией группового отбора, — это наличие уравнительных учреждений, которые рассматриваются как фактор, поощряющий коллективную солидарность. Для центральных областей зрелых империй характерен высокий уровень социального неравенства, подразумевающий высокую внутригрупповую вариацию, которая способствует снижению асабии. Некоторые пограничья характеризуются высоким уровнем эгалитаризма. Может быть, этим фактором можно воспользоваться для дальнейшего развития теории, но, как и в предыдущем случае, оставим эту идею для будущей разработки.

Третий фактор — это разница в богатстве и «цивилизованности» пограничных государств. Империя представляет для «варваров» пограничья угрозу, но также и определенные возможности. Сильные экспансионистские империи оказывают огромное давление на варварское общество, генерируя стимул для объединения малых групп в большие. Ослабевшие стационарные (не меняющие в течение определенного времени свою территориальную конфигурацию) империи также играют объединительную роль, потому что они неизбежно становятся мишенью набегов, а большие группы имеют больший шанс для приобретения значительной добычи. Кроме того, империя — это источник технологий, идеологий и товаров для торговли (особенно престижных товаров, которые невозможно получить в другом месте). Все это наводит на мысль, что метаэтнический разлом становится намного более сильным генератором асабии, если он совпадает с имперской границей.

С данным обстоятельством связан еще один важный механизм: метаэтнические пограничья являются местами, где контактируют различные культуры. Народы, изделия, идеи, религиозные и другие концепции, человеческий генетический материал, микробы и так далее — все это смешивается в пограничьях (Hall 2001). Эти культурные (и биологические) элементы могут мутировать и комбинироваться, значительно увеличивая количество культурных вариаций, с которыми работает групповой отбор, и ускоряя культурную эволюцию.

Специфические культурные механизмы, увеличивающие и поддерживающие асабию на высоком уровне, играют важную роль в исторической динамике. Один из примеров — это распространение новой религии типа христианства или ислама. Другой пример — распространение националистической идеологии в Европе XIX века (что играло важную роль в немецком и итальянском объединении). Однако неясно, как мы можем раскрыть внутреннюю природу таких факторов. Таким образом, приходится моделировать эти факторы как переменные, экзогенные по отношению к построенной нами теории (см. также раздел 4.1.3).

Эффект географической среды

Окружающая среда, в частности, горы и реки, очевидно, должны иметь сильный (и измеримый) эффект на динамику коллективной сплоченности. Горный ландшафт затрудняет перемещение, изолирует малые группы и препятствует установлению плотных сетей взаимодействий, что необходимо для поддержания крупномасштабной асабии. Кроме того, малое вожжество, занимающее легко обороняемую горную долину, имеет хорошие шансы избежать завоевания. В результате, горная область, даже с интенсивным метаэтническим пограничьем, обеспечивает скромные условия для увеличения масштаба асабии. Для маленьких этнических групп имеется немного стимулов объединяться для взаимной защиты, потому что каждое племя думает, что оно может хорошо защищаться в собственных горных крепостях. Империи, находящейся в процессе становления, трудно объединить такие области посредством завоевания. Даже

когда завоевание совершилось, новой власти трудно сплотить множество маленьких этнических групп в единую этнию.

В отличие от гор, реки увеличивают взаимодействие людей, товаров и культур. Поэтому широкие речные долины являются превосходным местом для увеличения масштаба этнической группы. Кроме того, реки часто служат торговыми путями. Доступ к престижным товарам, которыми правители вознаграждают своих последователей, также может обеспечить дополнительный стимул для государственного строительства.

Влияние морей на динамику асабии более сложно. С одной стороны, моря соединяют отдельные местности. Многие морские побережья оказывают на народы воздействие, подобное рекам. Некоторые проливы, такие как Босфор и Дарданеллы, сравнимы по своему влиянию с реками. С другой стороны, моря могут также разделять, причем одно и то же море может играть обе роли в течение различных исторических периодов. Так, Средиземное море играло объединяющую роль для Римской империи, но стало преградой между христианским миром и исламом во времена габсбургско-оттоманского конфликта.

Заключение: теория метаэтнического пограничья

Опираясь на результаты теории многоуровневого отбора, можно выдвинуть гипотезу о том, что области, где имперские и метаэтнические границы совпадают, действуют как инкубаторы асабии. Условия пограничья ускоряют отбор, под действием которого более слабые группы с низкой асабией разрушаются и поглощаются более сильными. Группы с высокой асабией расширяются и, в конечном счете, становятся процветающими этниями, если не сталкиваются с еще более сильной группой. Важно подчеркнуть, что механизм культурного группового отбора (Boyd and Richerson 1985) не предполагает гибели индивидов из потерпевшей поражение группы. Более того, этот механизм не требует даже исчезновения группы, потому что успешные стратегии могут быстро распространяться посредством механизма имитации (Boyd and Richerson 2002).

Следует также отметить, что механизм метаэтнического пограничья не является единственным объяснением возникновения новых этний и империй. Однако развиваемая здесь теория должна быть особенно хорошо применима для «имперского» периода аграрных государств (приблизительно от 3000 г. до н. э. до 1800 г. н. э.). Наша теория изучает динамику империй, но вопрос о происхождении государства остается за рамками исследования. (Однако метаэтнические разломы возникают даже в негосударственной среде в результате, например, вторжения инородных племен. Таким образом, существуют интересные выводы из этой теории для проблемы возникновения древних государств — оставим эту тему на будущее.)

Если теория метаэтнического пограничья справедлива, то она объясняет цикл империй следующим образом. Мы начнем с ситуации, когда, по крайней мере, одна империя («старая империя») уже существует. Ее пограничные зоны, особенно там, где они совпадают с метаэтническими разломами, создают области интенсивной культурной эволюции, приводящей

к появлению групп с увеличенной асабией. В процессе конкуренции одна специфическая группа, благодаря комбинации высокой асабии, структур, позволяющих увеличивать ее масштаб, и удачи, — побеждает. Эта группа может быть побегом этнического ядра старой империи или новой этнической группой, возникшей на «варварской стороне» границы. В любом случае, она имеет отчетливую идентичность, маркируемую четкой этнической границей и высокой степенью внутренней сплоченности. Другими словами, это — новая субэтноя (или небольшая этния), и о предшествующей истории можно думать как об ее этногенезе (таким образом, этногенез — это не одномоментный, а постепенный исторический процесс, который может продолжаться на протяжении многих поколений и даже веков).

По мере того как новая субэтноя растет (и численно, и территориально), она ассимилирует другие этнически подобные группы либо добровольными, либо (первоначально) принудительными способами. Этническая граница расширяется, чтобы охватить эти группы, сплачивая их в одну этнию (хотя субэтнические деления могут сохраниться, важно, что асабия является более высокой формой организации на уровне целой этнии). Начинается динамика положительной обратной связи, так что увеличение размера расширяет способность этнии консолидировать окружающие области в территориальное государство. Сначала новое государство растет путем завоеваний, объединяя этнически подобные группы, затем оно увеличивается за счет остальной части старой империи и варварской зоны. В конечном счете, формируется новая империя, которая расширяется до пределов, установленных геополитическими ограничениями. В этом процессе этническая группа трансформируется в имперское этническое ядро.

Новая империя первоначально управляется высокосолидарной элитой, которая достигает успеха в поддержании внутреннего мира (война переносится к границам). В результате плотность популяции в центре увеличивается до пределов, установленных технологией производства пищи. Жители центра империи защищены от внешних угроз, но им приходится конкурировать между собой в борьбе за ресурсы, и в итоге совокупного действия этих факторов асабия в центре империи начинает снижаться. Этот процесс, вероятно, занимает долгое время (много поколений и даже столетий). Тем временем запускается новый цикл этногенеза в пограничной зоне — он также протекает достаточно медленно. В конечном счете, рождается новая этния (или несколько этний), которая положит конец старой империи, и цикл начинается снова.

4.1.3. Схемы увеличения масштаба

Важный элемент теории — способность этнических групп увеличивать масштаб, не расщепляясь на подгруппы. Общий механизм, вызывающий увеличение масштаба асабии, — расположение около метаэтнического разлома; однако формы, которые принимает этот механизм, — специфические культурные структуры — зависят от конкретной обстановки. Здесь мы рассмотрим три примера таких структур.

Религия

Один из наиболее мощных механизмов увеличения масштаба асабии — религия, которая является *прозелитской* (т. е. активно привлекающей новых приверженцев) и/или *эксклюзивной* (не допускающей исповедования других культов). Первое свойство позволяет расширяющейся этнической группе, распространяя религию, увеличивать свои размеры благодаря присоединению новообращенных. Второе свойство, эксклюзивность (Stark 1996), сохраняет резкую границу между группой и ее окружением: «кто не с нами, тот против нас».

Типичные примеры прозелитских эксклюзивных религий — христианство и ислам. Обе религии, особенно в течение их ранних периодов, делали большой акцент на общине верующих, противопоставляя ее неверующим. Например, предполагалось, что в пределах мусульманской общины, или *уммы*, мусульмане должны относиться друг к другу альтруистически (поэтому одним из акцентов была благотворительность). Мусульманский мир (дар аль-ислам) противопоставлялся немусульманам (дар аль-харб, буквально «Дом Войны»), и ясно, что мусульмане не должны были быть альтруистами по отношению к неверным. Так, порабощение мусульман было строго запрещено, но такого запрета не существовало по отношению к неверным.

Если мы интерпретируем характеристики таких религий, как ислам и христианство, в терминах теории группового отбора, мы увидим, что они очень хорошо соответствуют параметрам, способствующим отбору на уровне групп:

- резкая граница между группой и ее окружением;
- уравнительные институты (благотворительность, единобрачие в христианстве);
- строгие нормы и метанормы (принуждение к соблюдению норм);
- альтруистическое внутригрупповое поведение.

Старк (Stark 1996) делает социологический анализ раннего христианства с акцентом на тех особенностях, которые объясняют его эффективное возвышение.

Первородство

Пример политической структуры, увеличивающей сплоченность группы, — *институт предводительства*, в котором один из членов группы становится ее символом. Пример малой группы такого типа — военный отряд с его командиром. Много крупных империй начинали свой путь с таких отрядов, например, государство остготов (Burns 1984). Однако успех групп такого типа обычно ограничен во времени и пространстве, и они должны развить некоторые структуры, которые позволили бы им преодолеть эти пределы роста. Расширение временной продолжительности достигается культурным механизмом *династии*. Некоторые династии, к примеру, Чингизиды или Шарифы (потомки Мухаммеда), имели чрезвычайно мощное влияние на протяжении длительных периодов времени.

Но величайшей опасностью для порожденных племенным завоеванием империй был раздел завоеванной территории между многочисленными наследниками. Одним из культурных механизмов, предотвращавшим разделение областей и империй, было право *первородства*.

Интересно, что история знает несколько культурных новшеств, предназначенных для предотвращения раскола империи, хотя эти новшества не были так эффективны, как первородство. Например, в Киевской Руси князья развили сложный механизм, заключающийся в том, что за верховным правителем (великим князем) следовал его младший брат (удельный князь), который после смерти великого князя занимал его место, освобождая свою удельную столицу для следующего по старшинству родственника и так далее. Эта система, однако, работала неудовлетворительно и быстро привела к распаду государства на многочисленные феодальные княжества, каждое из которых управлялось собственной династией, но процесс на этом не остановился. Практика закрепления за каждым наследником его удела привела к прогрессирующему расщеплению русских княжеств. Принятие Московским княжеством правила первородства было одним из факторов, способствовавших смене тенденции к распаду тенденцией к объединению.

Общественные механизмы мужской социализации

В своем межкультурном исследовании войны Оттербейн (Otterbein 1985) показал, что в обществах, участвовавших во внутренних войнах (конфликты групп малого масштаба), доминировали «мужские союзы» — группы, составленные из мужчин-родственников. Общества, придававшие особое значение социализации мужчин в военных общинах и объединявшие несколько родовых единиц, напротив, были способны подавить внутреннюю войну. Такие общества добивались намного большего успеха во внешней войне (в конфликте групп большого масштаба). Примеры подобных культурных новшеств включают возрастные товарищества и союзы для поддержания порядка в догосударственных обществах (Otterbein 1985), совместную тренировку ополченцев в греческих городах-государствах и в Европе XVII века (McNeill 1982:131), а также обязательную военную службу в современных национальных государствах.

4.1.4. Теория метаэтнического пограничья в современном контексте

Аргументация, которая была предложена в предыдущем разделе, имеет несколько точек пересечения с другими историческими и социологическими теориями. Не будем приводить здесь подробный обзор литературы. Цель, скорее, состоит в том, чтобы обозначить контекст теории метаэтнического пограничья и высветить некоторые связи и противоречия с суждениями предыдущих авторов.

Теория Ибн Халдуна

Основные предпосылки предложенной пограничной модели этногенеза сильно отличаются от посылок Ибн Халдуна, и неудивительно, что

рассматриваемый механизм также имеет существенные отличия. Однако есть и некоторые точки соприкосновения. Вероятно, теория Ибн Халдуна в значительной степени включается в пограничную модель (здесь имеется в виду теория происхождения династий Ибн Халдуна; его теорию, объясняющую коллапс империй, мы рассмотрим в главе 7).

В разработанной Ибн Халдуном теории политических циклов в Магрибе фигурируют две этнические группы: цивилизованные арабы, живущие на средиземноморском побережье, и кочевники-берберы, занимающие пустыни внутренней части материка. Таким образом, существует этническая граница, разделяющая эти две этнии. Этническое расстояние, отделяющее арабов и берберов, однако, не очень большое. Хотя арабы жили в богатых цивилизованных государствах, эти государства были слишком слабы, чтобы оказывать сильное давление на берберские племена. Вдобавок обе этнические группы исповедовали ислам, и это, скорее, объединяло, чем разделяло их. Некоторые династии берберов были основаны мусульманскими сектами, отличающимися от ислама, практикуемого в оседлых областях, но разница между этими разновидностями ислама не имела такой глубины, как между мусульманством и христианством. Короче говоря, этническое расстояние между арабами и берберами невелико, и поэтому мы должны были бы ожидать, что это вызовет умеренное давление, недостаточное для значительного увеличения масштаба асабии. И действительно, исторические данные показывают, что происходящие из пустыни династии Северной Африки создавали государства лишь регионального размера.

Контраст между региональными государствами Магриба и большими территориальными империями, созданными тюркско-монгольскими этниями, упомянутый в разделе 3.2.1, представляется очень интересным в свете предложенной выше теории. Тюркско-монгольские племена, конечно, происходят из одного из наиболее глубоких и продолжительных меэтнических разломов в Евразии — пограничья между Китаем и Внутренней Азией. Этническая пропасть между номадами Центральной Азии и китайскими земледельцами была очень глубока, так как их разделяли и религия, и язык, и экономика. На протяжении большей части истории азиатские номады находились лицом к лицу с огромной и мощной территориальной империей — Китаем. Таким образом, чтобы успешно противостоять давлению империи, или, наоборот, оказывать на нее давление с целью получения престижных китайских товаров, тюркско-монгольские кочевники не имели другого выбора, кроме как развивать структуры для крупномасштабной асабии. Как было показано Барфилдом (Barfield 1989), степные государства были «отражением» граничащих с ними аграрных государств. Но тогда интересно узнать, почему аграрные государства на североафриканском пограничье достигали лишь регионального размера, в то время как на внутри-азиатском пограничье они обычно расширялись до размера империи? Развиваемая в этой главе теория говорит о том, что эволюционное давление для увеличения масштабов действовало не только на номадов. На внутриазиатском пограничье динамика увеличения масштаба

действовала до тех пор, пока не упиралась в геополитические ограничения, приводя к появлению огромных империй с обеих сторон границы. В Магрибе, напротив, как только государства достигали среднего размера, этнии по разные стороны границы становились не более инородными, чем разные этнии на одной и той же стороне. Таким образом, менее глубокий этнический разлом порождал меньший масштаб асабии и государства.

Теория внешнего конфликта — внутренней сплоченности

Теоретики социологии давно знали, что конфликт между группами увеличивает внутреннюю сплоченность (Simmel 1955; Coser 1956). Конфликт устанавливает границы между группами и усиливает самосознание группы (Coser 1956:34). Зиммель и Козер отмечают, что серьезный конфликт может либо разрушить группу, либо увеличить ее внутреннюю сплоченность. Важнейшим фактором, определяющим результат, является начальная степень согласия группы. Если группе первоначально недостает согласия, внешняя угроза может привести к апатии и к распаду группы (Coser 1956:93). С другой стороны, группа, обладающая некоторой начальной сплоченностью, выйдет из конфликта более сильной. Это наблюдение совместимо с процессом пограничного этногенеза, как он был выше описан. Конечно, асабия не каждой пограничной этнической группы будет немедленно расти. Большинство групп погибнет под прессом метаэтнического пограничья (заметим, что исчезновение группы не означает гибели всех или даже большинства ее членов). Другие группы выживут, но будут неспособны увеличиться в масштабе без дезинтеграции. Только немногие группы смогут найти комбинацию норм и структур, дающую возможность им выжить и расшириться.

Пограничья в истории

Литература о пограничьях огромна. Некоторые направления, такие как «пограничный тезис» Тёрнера (Turner 1921) и родственная литература, не особенно полезны для наших целей. Зато весьма интересно наблюдение, сделанное Мак-Нилом (McNeill 1963:60), о «длинной веренице пограничных властителей, которые создавали империи, успешно эксплуатируя... стратегическую позицию на границе между цивилизацией и варварством». Мак-Нил приводил пример империи Аккада (Месопотамия, III тысячелетие до н. э.). Он также отметил, что практически все династии, которые объединяли Китай в единую империю, происходили с окраин (McNeill 1963:249). Значение пограничья между аграрным Китаем и живущими в степи кочевниками было подчеркнуто Латимором (Lattimore 1967), и совсем недавно в превосходной работе Барфилда (Barfield 1989). Сервис (Service 1975) сделал подобное наблюдение относительно пограничного происхождения египетских фараонов — объединителей Египта. Другие примеры хорошо изученных пограничий в истории — Рим (Dyson 1985; Whittaker 1994; Williams 1997), средневековая Европа (TeBrake 1985; Bartlett and Mackay 1989; Bartlett 1993; Abulafia and Berend 2002) и степное

пограничье Европы (McNeill 1964), а также русская часть этого пограничья (Wieszynski 1976). Общие исследования границ предприняли Сэвэдж и Томпсон (Savage and Thompson 1979), Доннан и Уилсон (Donnan and Wilson 1999) и Пауэр и Стэнден (Power and Standen 1999). Уже упоминались цивилизационные линии разлома Хантингтона (Huntington 1996).

Как следует из этого далеко не полного списка, существует единое мнение, что пограничья играли чрезвычайно важную роль в истории. Однако причины подобного влияния не полностью ясны. Есть два общих объяснения, предлагаемых в исторической и социологической литературе.

Первое говорит о преимуществах пограничного положения, которое мы обсудили в главе 2. Заметьте, что эта теория — в некотором смысле диаметрально противоположность теории, которая была выдвинута. Тогда как Коллинз постулирует, что пограничное положение защищает государство от агрессии со стороны соседей, мы полагаем, что пограничное положение, напротив, подвергает этнические группы такому сильному давлению, что выживают наиболее приспособленные. Таким образом, в развиваемой теории пограничное положение пагубно на коротком промежутке времени, но, в конечном счете, конструктивно. Так как эти две теории предлагают различные прогнозы, то появляется возможность для их эмпирического тестирования (которым мы займемся в главе 5).

Второе общее объяснение основано на диффузии технологий. Например, «аккадцы находились в благоприятном положении, чтобы объединить варварскую доблесть с цивилизованной технологией и создать мощные вооруженные силы» (McNeill 1963:60). Уже отмечалось, что метаэтнические пограничья характеризуются высоким уровнем культурной вариации, который, согласно теории многоуровневого отбора, должен ускорять культурную эволюцию. Что касается чисто технологического аспекта, то есть большие сомнения в его способности без учета других факторов объяснить успех в территориальной экспансии. Однако окончательным судьей в этом вопросе могут быть только эмпирические данные, и необходимо сконструировать эмпирический тест для различения этих гипотез.

Полупериферии в теории мир-систем

Теория мир-систем была сформулирована Валлерстайном (Wallerstein 1974, 1980, 1989) и разработана позже другими авторами. Обзор этих работ дан в сборнике под редакцией Денемарка (Denemark 2000). В настоящее время это, скорее, исследовательская программа, чем отдельная теория. Основная предпосылка, принимаемая исследователями, работающими в рамках мир-системной парадигмы, заключается в том, что динамика любого отдельно взятого государства или общества не эндогенна, а является результатом комплексных взаимодействий локальных, региональных и глобальных процессов (Chase-Dunn and Hall 1997). Чрезвычайно важный вид пространственного взаимодействия — это взаимодействие между ядром и периферийными областями в пределах мир-системы. Другими словами, мир-системы могут быть осмыслены как структуры типа

«ядро—периферия» (Hall 2001). Разграничение ядра от периферии существует, когда два общества постоянно взаимодействуют, и одно из них имеет более высокую плотность населения и/или сложнее другого (Chase-Dunn and Hall 2000:91). Чейз-Данн и Холл далее определяют *полупериферию* как области, которые пространственно расположены между ядром и периферийными областями или между двумя областями конкурирующих ядер. В полупериферии могут смешиваться формы организации ядра и периферии, или же эти формы могут быть промежуточными между формами, существующими в ядре и в периферийной области.

Чейз-Данн и Холл утверждают, что «...полупериферия — благодатная почва для социальных, организационных и технических новшеств, и она имеет выгодное расположение для учреждения новых центров власти. Так, вторичное формирование государств на пограничьях империй часто признавалось как полупериферийное явление, связанное с возвышением и падением империй...» (Chase-Dunn and Hall 2000:96).

Наблюдаются поразительные параллели между теорией Чейз-Данна и Холла и подходом, рассматриваемым в этой главе. Однако необходимо отметить, что теория полупериферийных пограничных государств еще не формализована до той степени, когда она может быть подвергнута строгому эмпирическому тесту. Первая проблема состоит в том, что область может быть обозначена как полупериферия или из-за ее пространственного расположения, или потому что она обладает институциональными формами, промежуточными между ядром и периферией. Другими словами, это слишком широкое определение, и слишком многие государства могут быть классифицированы как полупериферийные. Вторая (связанная с первой) проблема состоит в том, что теория Чейз-Данна и Холла не отвечает на вопрос, почему некоторые полупериферийные претенденты преуспевают, а другие — нет (Chase-Dunn and Hall 1997:98). Теория метаэтнического пограничья делает более четкие прогнозы и имеет более высокий потенциал для проверки. По существу, наша теория утверждает, что только те полупериферии, где имперские границы совпадают с метаэтническими разломами, могут быть источниками агрессивных государств — претендентов на господство. Кроме того, чем больше этнические различия и чем дальше территория находится в области пограничья, тем вероятнее, что появится государство-претендент и преуспеет в формировании большой территориальной империи. Эмпирическая проблема, таким образом, сводится к тому, фиксирует ли теория метаэтнической границы все случаи появления империй как полупериферийных пограничных государств, или существуют полупериферийные государства, обладающие способностью к экспансии посредством других механизмов.

Этногенез

После Второй мировой войны теоретическая этнология на Западе находилась в упадке. В Советском Союзе, напротив, в это время она была продуктивным направлением исследований. Ранее уже обсуждалась оригинальная (хотя, по нашему мнению, небесспорная) теория этногенеза,

предложенная Гумилевым (1971), но в СССР существовало и много других разнообразных этнологических исследований, как теоретических, так и эмпирических. Обзор этносоциальных исследований одной из влиятельных школ можно найти в работе Бромлея (1987; Bromley and Kozlov 1989). В нескольких работах изучались также процессы этногенеза (Алексеева 1973; Алексеев 1986). Российская этнология до сих пор проявляет усиленный интерес к социальным и историческим аспектам этой дисциплины (Арутюнов 1989; Лурье 1998).

Недавно исследователи Западной Европы и Северной Америки также заинтересовались проблемами этногенеза. Особенно плодотворные исследования были направлены на изучение этногенеза различных германских народов во времена поздней Римской империи (Wolfram and Pohl 1990; Heather 1996; Hummer 1998). Происхождению других этний также уделялось большое внимание (Roosens 1989; Emberling 1995; Hudson 1999; Moore 2001), однако не все социологи проявляют оптимизм по поводу термина «этногенез» (см. обсуждение в статье Аусенда в: Hummer 1998:21).

Связь между пограничьями и этногенезом интересовала различных авторов. Так, в работе Армстронга (Armstrong 1982) исследованы зависимости между границами и этнической идентичностью. Ряд статей в «Журнале мировой истории» посвящен изучению этногенеза в пограничных областях (Chapell 1993a, 1993b; Miller 1993; Mulroy 1994).

Очень интересная идея, которая объединяет пограничный этногенез и взаимодействие ядра—периферии, предлагается Холлом (Hall 2000, 2001). Он определяет пограничье как область или зону, где две (или более) различные культуры, этнические группы, общества или способа производства входят в контакт. Контакт часто ведет к конфликту и попыткам некоторых групп присоединить другие группы по ту сторону пограничья. Такие попытки встречают сопротивление, и это вызывает огромное давление, направленное как на присоединенные группы, так и на поглотившую их систему. «Эти взаимодействия также перекраивают этнический ландшафт. Пограничье — это зоны, где этногенез, этноцид, культурицид и геноцид составляют общую картину» (Hall 2000:241). Холл поясняет эти процессы примером этногенеза навахо (динэ). Группы навахо до появления европейцев имели общий язык, обычаи и в некотором смысле являлись одним народом. Однако общие учреждения типа Племенного совета навахо развились в результате условий пограничья. Объединенная этния навахо начала формироваться после более чем столетнего взаимодействия между навахо и испанцами и приняла окончательную форму после присоединения к США (Hall 2001:260).

4.2. Математическая теория

Теория, предложенная в разделе 4.1, сформулирована вербально. Увеличение и затухание асабии лежит в основе имперских циклов, но мы имеем дело с динамическими системами, и интуиция, основанная на ка-

чественном рассмотрении, может ввести в заблуждение. К примеру, существует вероятность того, что если мы трансформируем сделанные предположения в математическую модель, то получим не ожидаемые циклы взлета/упадка, а иную динамику. Таким образом, мы должны удостовериться, что наше рассуждение верно.

Пограничья — это, по существу, пространственные объекты, и математическая теория, которую мы будем создавать, должна явно включать пространство. Однако пространственные модели трудны для анализа и нуждаются в численном анализе или имитационном моделировании. Часто полезно зафиксировать главные постулируемые теорией взаимодействия в упрощенной *псевдопространственной* модели, намного более прозрачной для анализа. Такова стратегия, которой мы будем следовать. Во-первых, мы разработаем простую псевдопространственную модель и посмотрим, к каким выводам относительно динамической зависимости между империями и границами она нас приведет. Во-вторых, мы построим пространственно-явную имитационную модель, чтобы быть уверенными в том, что основные результаты простой модели сохраняются и в более сложных условиях.

4.2.1. Метаэтнические пограничья и солидарность: простая аналитическая модель

Ранее была проанализирована простая геополитическая модель (2.12) территориальной динамики в одномерном пространстве. Установив $\gamma = 1$ (так как мы не интересуемся эффектами пограничной позиции) и используя аппроксимацию $\exp\{x\} \approx 1 + x$, мы получим следующее уравнение территориальной динамики:

$$\dot{A} = cA \left(1 - \frac{A}{h} \right) - a. \quad (4.1)$$

Напомним, что коэффициент c здесь описывает преобразование ресурсов государства в его геополитическую мощь, h — пространственный масштаб проецирования мощи на расстояние, и a — геополитическое давление (предположим, что оно постоянно), исходящее от *хинтерланда* — области за пределами империи.

Модель (4.1) предполагает, что мощь государства пропорциональна сумме его ресурсов (cA). Понятие «ресурсы» относится, прежде всего, к *человеческим* ресурсам, так как именно население платит налоги и предоставляет рекрутов для защиты и расширения территории. Однако, как было показано в предыдущей главе, успех государства — это результат коллективных действий. Независимо от того, сколько подданных имеет империя, если они не могут или не хотят работать сообща, мощь империи равна нулю. Таким образом, коэффициент c является функцией коллективной солидарности.

Обозначим через S средний для государства уровень коллективной солидарности. Мы можем масштабировать величину S так, чтобы она

принимала значения между 0 и 1. Нулевое значение соответствует атомизированному обществу, неспособному к коллективным действиям, а единичное — максимально возможной среди людей солидарности. Затем мы предположим самую простую из возможных функций связи между коэффициентом мощи и асабией: $c(S) = c_0 S$. Другими словами, мы считаем, что геополитическая мощь пропорциональна асабии и государственным ресурсам. Подставляя эту зависимость в уравнение, имеем:

$$\dot{A} = c_0 A S \left(1 - \frac{A}{h} \right) - a. \quad (4.2)$$

Теперь необходимо уравнение для эволюции величины S во времени. Сначала нужно выбрать закон роста асабии. У нас нет развитой теории, связывающей индивидуальные действия на микроуровне с макроуровнем динамики асабии, так что лучший подход состоит в том, чтобы выбрать подходящую динамику среди простых моделей роста, наподобие четырех моделей, обсужденных в главе 2. Две модели неограниченного роста (линейная и экспоненциальная) не удовлетворяют нашим целям, так как маловероятно, что асабия может неограниченно расти и, так или иначе, мы ограничили ее максимальное значение единицей. Таким образом, остается выбирать между асимптотическим или логистическим ростом. Асимптотический рост подразумевает, что, когда переменная S принимает значения, близкие к нулю, она растет линейно. Это также неудовлетворительное предположение. Как отмечалось в главе 3, большинство людей являются условными альтруистами. Когда альтруисты находятся в меньшинстве, многие люди будут следовать эгоистической стратегии, потому что они не желают быть «лохами». Они будут вести себя альтруистически только тогда, когда вокруг будет достаточное количество (условных или безусловных) альтруистов. Это упрощенное рассуждение подсказывает, что начальный рост асабии должен быть самоускоряющимся. Другими словами, если нам надо выбрать одну из четырех простых моделей роста, то это будет логистическая модель, лучше всего соответствующая вероятной динамике роста асабии:

$$\dot{S} = r(A)S(1 - S). \quad (4.3)$$

Заметим, что коэффициент r считается функцией A . Построение формы этой функции — наша следующая задача.

В вербальной теории, предложенной в этой главе, считалось, что асабия растет около границы и снижается в центре империи. Будем считать для простоты, что относительная скорость роста асабии есть линейная функция расстояния от границы (рис. 4.1). Мы видим, что пространство разделено на три области: «хинтерланд» вне империи, «пограничье», где асабия имеет тенденцию увеличиваться, и «центр», где асабия уменьшается. Параметр r_0 — максимальная (при малых S) скорость относительного роста, которая имеет место справа на границе, и b — ширина области границы (где $r(x) > 0$).

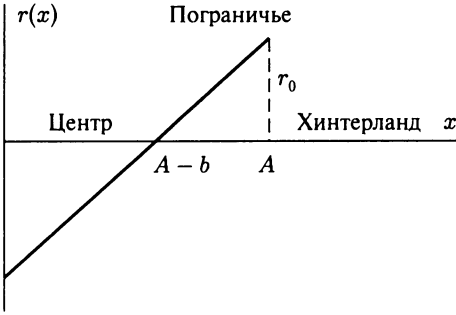


Рис. 4.1. Относительная скорость роста асабии, $r(x)$, в зависимости от положения имперской границы. A — размер государства, b — ширина зоны границы (таким образом, «Центр» простирается от $x = 0$ до $x = A - b$, в то время как граница расположена между $A - b$ и A), и r_0 — максимальная относительная скорость роста асабии, имеет место на границе $x = A$

Усредняя коэффициент r по всему государству, получим

$$r(A) = \frac{1}{A} \int_0^A r(x) dx = r_0 \left(1 - \frac{A}{2b}\right). \quad (4.4)$$

Подставляя эту формулу в уравнение для \dot{S} , имеем

$$\begin{cases} \dot{A} = c_0 AS \left(1 - \frac{A}{h}\right) - a, \\ \dot{S} = r_0 \left(1 - \frac{A}{2b}\right) S(1 - S). \end{cases} \quad (4.5)$$

Модельные переменные ограничены следующим образом: $0 < S < 1$ и $A > 0$.

Анализ этой простой модели может быть выполнен графически с помощью *изоклин* в фазовом пространстве. Изоклина для первого уравнения в (4.5) — это кривая, показывающая все точки в фазовом пространстве (соответствующие определенным значениям A и S), где производная \dot{A} равна нулю. Изоклина, таким образом, делит фазовое пространство на две части, в одной из которых A растет, а в другой — убывает (на самой изоклине, где $\dot{A} = 0$, A не меняется). Изоклина для второго уравнения определяется аналогичным образом — $\dot{S} = 0$.

Нанося обе изоклины на график (рис. 4.2), мы видим, что они пересекаются в одной точке. Другими словами, модель допускает единственную нетривиальную точку равновесия. Устойчивость равновесия определяется положением (слева или справа) изоклины $\dot{S} = 0$ относительно минимума изоклины $\dot{A} = 0$. Таким образом, устойчивость определяется только двумя параметрами: h и b .

Если $2b > h/2$ (точка пересечения справа от минимума), то равновесие устойчиво к малым возмущениям. Механизм работает следующим образом. Рост A увеличивает также область в центре и заставляет среднее значение асабии снижаться, что оттесняет границу империи назад. С другой стороны, уменьшение A заставляет S увеличиваться, что толкает границу вперед. В дополнение к равновесной динамике необходимо отметить

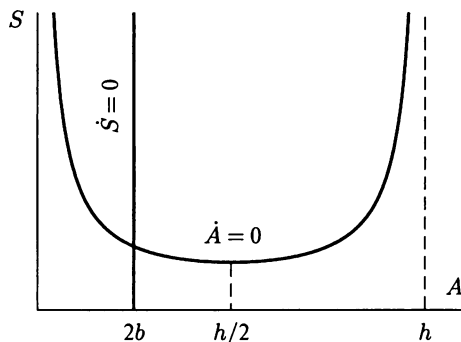


Рис. 4.2. Изоклины модели (4.5) (неустойчивый случай). Для лучшей читаемости рисунка несущественные изоклины $S = 0$ и $S = 1$ не показаны

возможность другого исхода: если начальные значения S и A слишком малы, то государство терпит неудачу. Грубо говоря, если $A(0)S(0) < a/c_0$, то расширение не начнется и государство разрушается давлением, исходящим от хинтерланда. Такая динамика характерна для исходной геополитической конструкции (см. раздел 2.2.1). Фактически случай, когда $2b > h/2$, качественно не отличается от геополитической модели без асабии.

Если $2b < h/2$, то равновесие неустойчиво. Динамика территории характеризуется однократным циклом взлета/упадка (в предположении, что начальная мощь $A(0)S(0)$ превышает порог). Первоначально и A , и S увеличиваются, но когда A превышает $2b$, S начинает снижаться. Территориальная экспансия останавливается, потому что империя сталкивается с тыловыми ограничениями, и асабия S продолжает уменьшаться, так как центральные области империи доминируют над периферией. Низкое S , в конечном счете, означает, что империя не может противостоять геополитическому давлению, исходящему из хинтерланда. В результате территория A начинает сжиматься, сначала медленно, а затем все быстрее. Упадок ускоряется, потому что ресурсы империи все более сокращаются. В некоторой точке S она снова начинает увеличиваться (когда A падает ниже $2b$), но это происходит слишком поздно: динамика положительной обратной связи (уменьшается территория A , следовательно, уменьшаются ресурсы, что ведет к ускорению уменьшения A) — данная динамика подавляет любое увеличение в S , и империя рухнет (A достигает 0). Пример динамики показан на рис. 4.3.

Этот анализ поясняет необходимость трансформации вербальных теорий в математические модели. Даже при том, что мы сделали ряд крайне упрощающих предположений — так что наша модель стала в лучшем случае карикатурой на действительность, — даже при этом она оказалась способной к более сложному поведению, чем мы могли бы предположить. Хотя модель подтверждает, что постулируемый механизм может вести к имперским циклам взлета/упадка, она указывает также на воз-

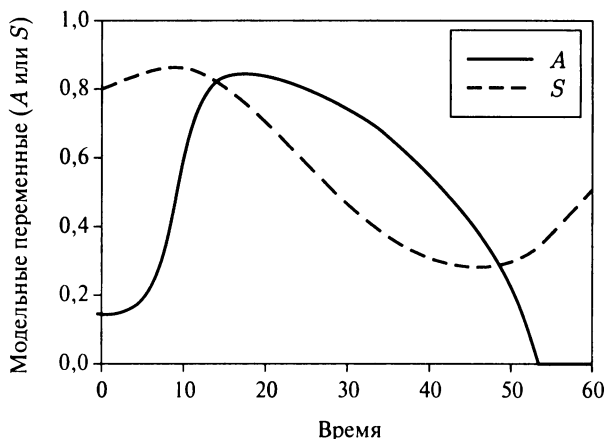


Рис. 4.3. Динамика модели (4.5) для случая неустойчивого равновесия. Значения параметров: $r_0 = 0,1$, $c_0 = 1$, $h = 1$, $b = 0,2$, $a = 0,1$

возможность других видов динамики для различных значений параметров. Наиболее важно то, что если имперский «предел досягаемости» (определяемый параметром h) простирается ненамного дальше, чем ширина пограничья (b), то ожидаемого цикла взлета/упадка не будет. Вместо этого империя достигнет состояния равновесия (так же, как в первоначальной геополитической модели без асабии). Кроме того, параметр b должен быть существенно меньше h . В то время как на точный количественный результат, $b < h/4$, вероятно, повлияли структурные предположения о модели (линейные зависимости, принятые для различных функций), ее качественные выводы устойчивы. Пограничные области должны быть малы относительно размера империи, определенного логистическими ограничениями. Если это не так, то динамика взлета/упадка невозможна.

Другим интересным результатом моделирования является то обстоятельство, что модель не допускает повторных циклов взлета/упадка, или незатухающих колебаний. Ключевым фактором, предотвращающим возрождение сжавшейся империи, является то обстоятельство, что внешнее давление не уменьшается (это константа a). В действительности, давление снаружи, вероятно, будет исходить от других государств, которые имеют собственные тыловые ограничения. Таким образом, если мы будем моделировать конкурирующие государства то, вероятно, мы увидим другое возможное динамическое поведение, которое не может быть сгенерировано разработанной здесь простейшей моделью. Это — догадка, которую мы проверим в контексте пространственного моделирования в разделе 4.2.2.

Наконец, еще одним преимуществом трансформации вербальной теории в простые математические модели является возможность быстрой проверки эффекта различных предположений. Так, при построении модели предполагалось, что асабия возрастает логистически. Каков будет эффект

использования другой модели роста, например, асимптотической? Оказывается, что это предположение не влияет на качественные результаты. Наиболее важно, что картина изоклин в этом случае остается качественно такой же, как в модели с логистическим законом изменения S . Точно так же преобразование $r(x)$ на рис. 4.1 в нелинейную функцию пространства не влияет на картину изоклин. Наконец, Сергей Нефедов (частное сообщение) исследовал, что получится, если мы не будем пользоваться приближением $\exp\{x\} \approx 1 + x$, и обнаружил, что качественная картина не меняется. Однако количественное условие для цикла взлета/падения становится $b < h/2$ вместо $b < h/4$ в модели (4.5). Таким образом, наша модель представляется достаточно устойчивой по отношению к различным вариациям выбранных зависимостей.

4.2.2. Модель с учетом пространственной структуры

На данном этапе мы сделаем пограничную модель пространственной и выясним, каким образом это изменение влияет на предсказанную динамику. Детали имитационной модели вынесены в приложение (раздел А.2). Здесь мы дадим краткое описание модели, обращая внимание на те черты, которыми она отличается от псевдопространственной модели (4.5). Наиболее важное дополнение — учет пространственного измерения. В новой модели элементарный пространственный модуль («ячейка») соответствует малому региональному государству или области в пределах большой территориальной империи. Ячейки размещены на прямоугольной сетке.

Асабия прослежена на двух пространственных уровнях: каждая ячейка имеет значение асабии, и каждая империя характеризуется собственным значением асабии, которое является средним из асабий ячеек, составляющих империю. Если ячейка «погранична», то есть расположена рядом с границей между двумя империями или между империей и «неимперским хинтерландом», то асабия ячейки растет логистически (к верхнему пределу $S = 1$). Если ячейка не является пограничной, то ее асабия снижается по экспоненте к 0. Такая реализация эффекта пограничья в динамике асабии немного отличается от схемы, изображенной на рис. 4.1. Во-первых, здесь предполагается, что скорость относительного роста асабии имеет Z -образную форму: это плоская (положительная) функция в пределах пограничной области, и она резко снижается к постоянному (но отрицательному) значению в пределах внутренней области. Во-вторых, ширина области границы b установлена в размере одной ячейки.

Динамика территориальной экспансии смоделирована так же, как в уравнении (4.5). Каждая империя пытается расширяться, атакуя пограничные ячейки. Успех экспансии определяется относительной мощью атакующего и защищающегося. Мощность P прямо пропорциональна размерам империи A и средней асабии S^* , кроме того, она снижается с расстоянием между центром империи и местом конфликта d :

$$P = AS^* \exp\{-d/h\}.$$

Параметр h показывает, как быстро мощь ослабевает с расстоянием (см. уравнение (2.11) в главе 2). Атакующая сторона побеждает, если мощь, которую она приносит на место конфликта, превышает мощь обороняющейся стороны на некоторую величину (Δp). Заметим, что это описание процесса экспансии является более реалистичным, так как мощь государств, граничащих с империей, смоделирована более явно, чем прежде, в модели (4.5), где она была представлена константой a .

Динамика, предсказанная моделью

Динамика модели проиллюстрирована типичной реализацией (см. рис. 4.4 а). Процесс вычислений начинался с империи 1, расположенной в одном из углов расчетной области, в то время как остальная часть ячеек была отведена под неимперский хинтерланд. Империя 1 быстро росла на протяжении приблизительно десяти временных шагов, пока не заняла половину доступного пространства, и затем стабилизировалась под воздействием тыловых ограничений. В течение этого периода относительно покоя установилась стационарная имперская граница, которая вызвала увеличение асабии в пограничной зоне вне империи. Этот рост привел к тому, что одни малые государства стали завоевывать другие, и вскоре после двадцатого шага на графике внезапно появилась группа новых траекторий. Из исходной группы остались лишь четыре государства (империи 2, 9, 11 и 16). Сначала они росли за счет объединения окружающих их областей, а затем — за счет империи 1, вызывая ее окончательное угасание. В течение этого процесса вся территория была разделена между этими четырьмя империями (хинтерланд исчез). После второго периода относительного покоя последовал резкий рост империй 9 и 16 за счет двух других. Однако империи 2 и 11 не были уничтожены. После третьего периода относительного покоя, когда асабии двух больших империй уменьшались, в то время как асабии меньших империй росли, новые быстрые изменения вызвали коллапс империй 9 и 16, а империи 2 и 11 заняли основную часть их территории. Интересно, что в результате коллапса империи 9 часть географического пространства возвратилась в безгосударственное состояние, и эта область не была завоевана оставшимися империями. Четвертый период покоя закончился появлением новой империи (17), возникшей в безгосударственной области, что привело к краху одной из старших империй и периоду динамики «тяги-толкая» между двумя оставшимися государствами.

Сгенерированные моделью траектории выглядят подобными траекториям исторических государств (см. рис. 4.4 б). Первая черта сходства — то, как периоды быстрого изменения сменяются периодами относительной стабильности. Другая черта сходства — то, как динамика государств определяется сложившейся ситуацией. В частности, максимальная квазиустойчивая площадь в течение каждого периода очень изменчива, несмотря на то, что все империи подчинены одинаковым тыловым ограничениям. Эта изменчивость существует, во-первых, благодаря исторически сложившейся разнице пропорций ячеек с высокой асабией, определяющих различную среднюю асабию на уровне империй. Во-вторых, поскольку

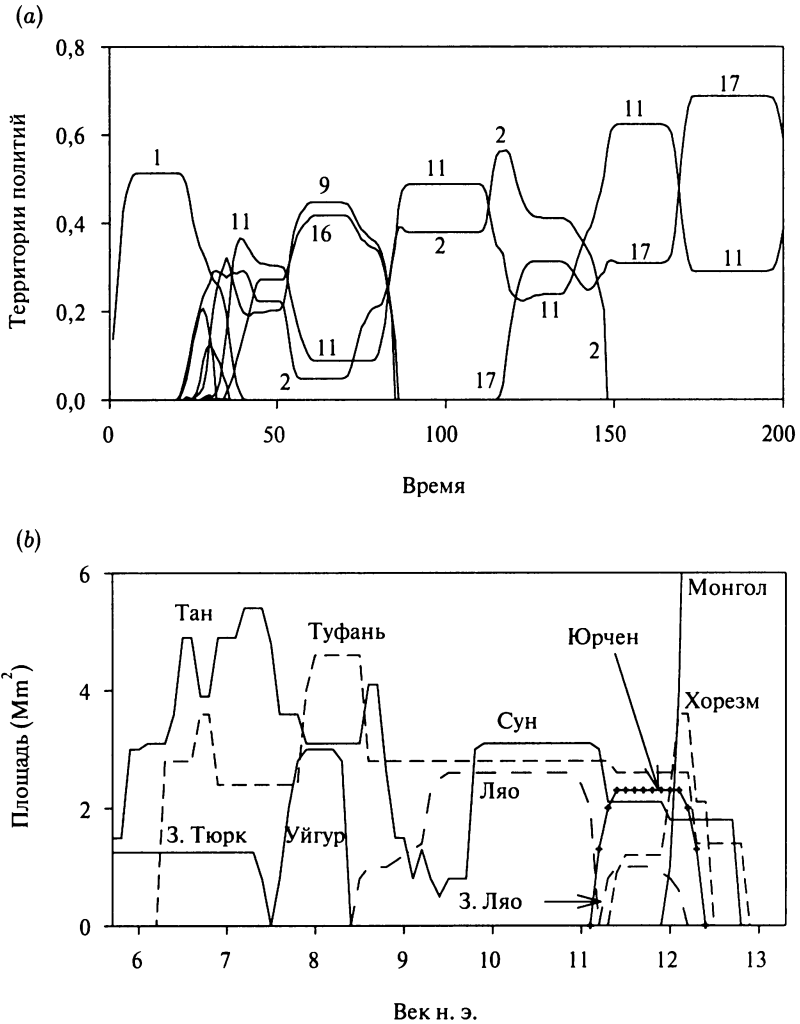


Рис. 4.4. (a) Динамика пространственной модели, учитывающей изменение асабии. Каждая кривая изображает территориальную динамику моделируемых империй (площадь государства выражена как доля «области», на которой происходят моделируемые события). Параметры модели: $r_0 = 0,2$, $\delta = 0,1$, $h = 2$, $S_{crit} = 0,003$, $\Delta_P = 0,1$. Числа, обозначающие траектории, — это индексы государств. (b) Кривые территориальной динамики государств Восточной и Центральной Азии, 600–1200 гг. н. э. Данные от Таагереры (Таагерера 1997)

ку расположение границ отражает равновесие противодействующих сил пограничных государств, окончательный размер империи сильно зависит от относительной мощи соседей.

Качественное подобие моделируемых и исторических траекторий государств, конечно, не является «доказательством» того, что теоретическая и эмпирическая динамика управляются одним и тем же механизмом. Вообще, для любой потенциально наблюдаемой закономерности существует бесконечное число механизмов, воспроизводящих одинаковые результаты. Таким образом, чтобы построить эмпирическое основание для гипотезы метаэтнического пограничья, мы должны будем подвергнуть ее строгой эмпирической проверке (это будет нашей задачей в главе 5). Однако вывод о том, что некоторые особенности результатов моделирования соответствуют наблюдаемой динамике, побуждает к дальнейшей теоретической разработке и к тестированию. Вспомним, что динамическая картина, показанная на рис. 4.4 а, не была встроена в модель. Напротив, динамика, наблюдаемая в модели, — результат, получаемый на макроуровне из правил, сформулированных на микроуровне. Кроме того, соответствие между наблюдаемой и предсказанной динамикой идет дальше поверхностного подобия. Обратим внимание, к примеру, на политическую динамику в Центральной и Восточной Азии на протяжении XII века. В то время существовали две больших империи (Сун и Туфань) со стационарными границами в течение большей части столетия. Внезапно на сцену вышла группа из четырех «претендентов»: Западное Ляо, Юрчен, Хорезм и Монголия. Все претенденты возникли на северном пограничье. К концу XIII века осталось одно государство-претендент — Монголия, три других претендента, а также две империи были разрушены монголами. Это очень похоже на то, что произошло на двадцатых-тридцатых шагах моделирования, когда в пограничной зоне империи 1 возникла группа государств-претендентов, и большинство из них (также как и империя 1) в конечном счете было поглощено четырьмя империями-победительницами.

Неустойчивость траекторий модельной динамики

Особенность модели заключается в том, что ее результаты выглядят очень беспорядочными. Если мы неоднократно запускаем компьютерную программу, стартуя с одних и тех же начальных условий (начальное расположение и асбия Империи 1), то каждый расчет приводит к разным результатам. Поскольку правила расчета в значительной степени детерминированы (единственный способ введения в модель стохастики заключается в порядке, в котором ячейки становятся потенциальными агрессорами, а также когда они атакуют соседние ячейки), это наблюдение наводит на мысль, что модель ведет себя хаотично. Чтобы проверить это предположение, стохастика была удалена из модели посредством установки детерминированного порядка выбора агрессоров и направления атаки. Полностью детерминированная модель продолжала выдавать беспорядочную траекторию (хотя теперь, конечно, одни и те же начальные условия

порождают одну и ту же нерегулярную траекторию). Однако малые изменения в начальных условиях (добавление единственной ячейки к исходному состоянию империи 1) приводят к большим изменениям в предсказанной траектории. Таким образом, модель характеризуется хаотической динамикой, т. е. существует сильная чувствительность по отношению к начальным данным (Ruelle 1989).

Обнаружение хаотической динамики в пространственной версии модели метаэтнического пограничья не вызывает удивления. Сложная динамика связана с нелинейностью и высокой размерностью динамических систем. Некоторые особенности пограничной модели вводят существенные нелинейности.

Одна из этих особенностей — пороговый эффект, о котором уже говорилось в данной главе: малые государства обречены на гибель, но как только они вырастают до определенного размера, то приобретают много большую силу сопротивления внешнему давлению.

Второй порог — это S_{crit} , критическая величина асабии, ниже которой империя не может поддерживать свою сплоченность. Еще один важный фактор — предположение о логистическом росте, лежащее в основе уравнения асабии. Логистический рост при низких значениях фазовой переменной, по существу, экспоненциален и характеризуется сильной зависимостью от начальных условий. Это означает, что две ячейки в пределах пограничной зоны, которые лишь слегка отличаются по начальной асабии (из-за различий в предыдущей истории), через некоторое время будут иметь разную асабию — даже при том, что они подчиняются одним и тем же динамическим правилам.

Высокая размерность динамики привнесена пространством. Каждая ячейка характеризуется двумя фазовыми переменными: имперский индекс и асабия. Таким образом, размерность динамического процесса — удвоенное число ячеек в пределах расчетной области (800 для области 20×20), означает, что в любое время там существуют несколько империй, борющихся за территории, и что внутренняя композиция каждой империи является исторически-специфической. Эта ситуационная зависимость уже была отмечена выше.

Подводя итоги, отметим, что нелинейные функциональные формы и высокая размерность, обусловленная пространственной природой моделирования, действуя совместно, делают динамику модели хаотической. Если пограничная модель действительно отражает реальность, то перспективы для долгосрочного прогноза траекторий аграрных государств неутешительны. Конечно, наша пространственная модель является чрезвычайно простой, но более сложные модели обычно имеют большую склонность к хаотическому поведению.

Влияние параметра тыловых нагрузок на устойчивость

Анализ псевдопространственной пограничной модели подсказывает, что ключевым фактором, определявшим ее устойчивость, было отношение

h/b (увеличение пространственного масштаба проекции мощи h , относительно ширины границы b , приводит к дестабилизации равновесного размера государства). В пространственной модели ширина границы установлена в 1, но мы можем изменять h и наблюдать за влиянием этих изменений на динамику прогнозов. Непространственная модель наводит на мысль, что уменьшение h , в конечном счете, стабилизирует динамику, а увеличение должно еще более ее дестабилизировать. Численное исследование пространственного моделирования показало, что этот эффект действительно имеет место. Когда h уменьшается, к примеру, до 1 (по сравнению с ранее исследованным значением 2), модель прекращает генерировать колебания. Вместо этого после некоторой преходящей динамики возникает ряд государств среднего размера, каждое из которых занимает от 7 до 16 % общей площади (30–70 ячеек).

В соответствии с прогнозами непространственной модели, увеличение константы h дестабилизирует динамику. Например, если мы устанавливаем $h = 3$, то после некоторых начальных колебаний одно государство, в конечном счете, займет всю область моделирования. В отсутствие границ, асабия всех ячеек уменьшится до 0. Когда средняя асабия опускается ниже порога S_{crit} , империя распадается, и так как ее осколки одинаковы (принадлежат негосударственному хинтерланду), то новые границы уже не возникают, и система сохраняется в негосударственном состоянии.

Эффекты отката и прорыва

Заслуживает обсуждения деталь, предсказанная пространственным моделированием. Моделируя пространственную динамику, мы обнаружили, что империи-претенденты, возникающие в пограничной зоне, первоначально имеют тенденцию расширяться в направлении от старшей империи, в хинтерланд, или за счет меньших претендентов, расположенных по соседству с ними (рис. 4.5).

Суть описываемой динамики вполне ясна. Государство-претендент обычно не в состоянии атаковать старшую империю, потому что она еще очень сильна благодаря своему большому размеру и неплохой асабии. Тем временем, асабия в глубине хинтерланда низка, что делает легкой экспансию. Кроме того, поскольку империя-претендент расширяется вглубь хинтерланда, ее центр тяжести отодвигается от границ старшей империи, и, таким образом, оказываемое на эти границы давление постепенно уменьшается. Дальнейшая экспансия в хинтерланде может быть остановлена только тыловыми ограничениями (или достижением края арены). Назовем этот процесс экспансии в сторону от пограничной зоны *эффектом отката*.

Однако при некоторых условиях откат не происходит. Это случается, в частности, если претендент появляется достаточно поздно, когда средняя асабия старой империи настолько низка, что не может противостоять давлению со стороны претендента. В таком случае мы часто наблюдаем *эффект прорыва*: длительный период квазизастоя, в течение которого асабия старой империи медленно снижается, в то время как асабия государства-претендента растет. Когда разность между силами антагонистов

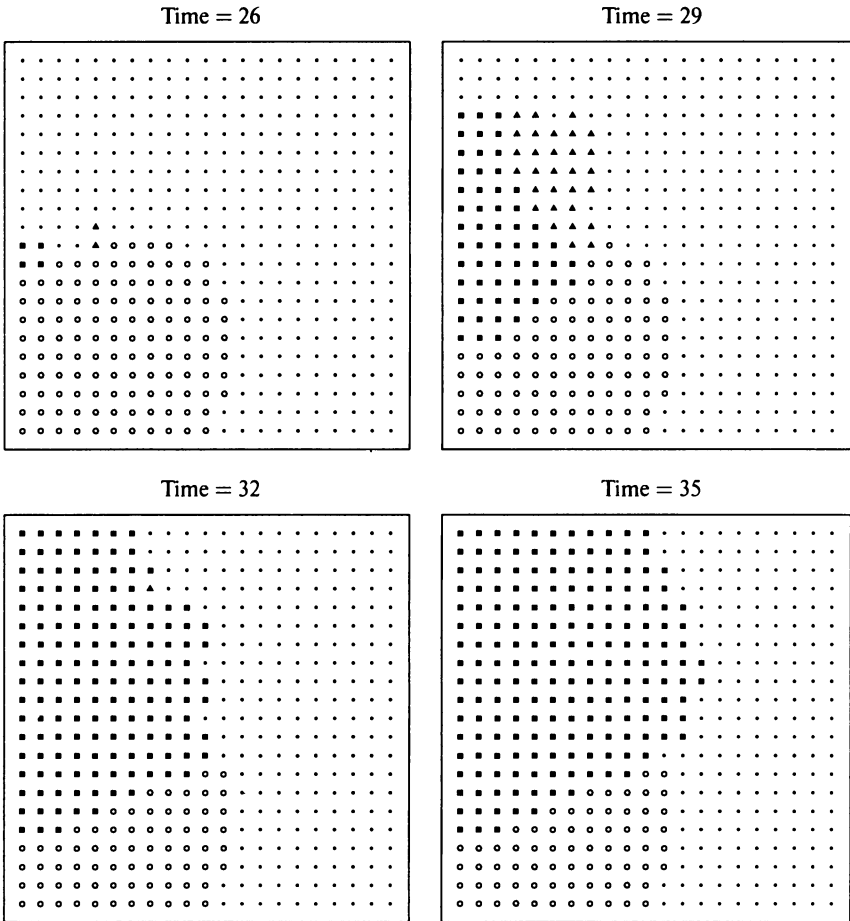


Рис. 4.5. Эффект оттока в пространственной пограничной модели. В каждом из этих четырех кадров точки указывают области хинтерланда, круги — области, принадлежащие к Империи 1, квадраты — области Империи 2, и треугольники — области Империи 3. На первом снимке ($T = 26$) Империи 2 и 3 только что появились в зоне границы Империи 1. Во время $T = 29$ обе новые империи расширяются за счет территории в глубине хинтерланда. Впоследствии Империя 2 побеждает Империю 3 и расширяется до пределов, налагаемых тыловыми ограничениями ($T = 35$)

преодолеывает порог Δ_p , претендент внезапно занимает пограничные ячейки империи. Этот переворот катастрофически понижает среднюю асабию старшей империи (так как единственные ячейки с высокой асабией находятся на границе) и ведет к быстрой экспансии претендента в ее внутренние области (и зачастую к краху старой империи, если после потери ее пограничных районов средняя асабия становится ниже порога S_{crit}).

Эффект отката — типичен для динамики, предсказанной пространственным моделированием. Это новая, неожиданно появившаяся особенность, потому что данный эффект не был встроен в правила модели на микроуровне. Мы можем проверить предсказание модели, просматривая исторические хроники и определяя, присутствуют ли в них события, подобные эффекту отката.

Ограничения рассматриваемой модели

Наконец, надо обсудить ограничения рассматриваемой модели, так же как и возможности ее модификации с целью обойти их.

Во-первых, имитирование в моделях дистанционного эффекта использует простейший возможный подход, предполагающий, что мощь, которую империя может проецировать на границу, определенным образом снижается с удалением от имперского центра. Было бы полезно исследовать несколько более механистические предположения. Например, можно смоделировать перемещение, расположение и снабжение армий. Такой подход наложил бы более реалистические ограничения на способность империи расширяться (в текущем моделировании империя может расширяться одновременно во всех направлениях). Другой важный геополитический аспект — препятствия для перемещения, такие как горы и водные пространства. Исследование подобных аспектов имеет значение, но оно увело бы нас далеко за границы этой книги.

Второй аспект имитационного моделирования, который очень упрощает действительность — отсутствие внимания к этнической динамике населения различных государств. Вернее, моделирование приравнивает этническую принадлежность к гражданству или подданству, и, тем самым, предполагается, что все имперские пограничья представляют собой метаэтнические рубежи. Одновременно моделирование предполагает, что, как только ячейка оккупирована, ее жители немедленно присягают на лояльность победившей империи (или тотчас же заменяются колонистами). Это очень серьезный дефект, потому что этнокинетические процессы типа ассимиляции требуют времени (см. главу 6).

Третье направление теории, нуждающееся в дальнейшей разработке — динамика различных социальных слоев, включая народонаселение и вертикальную мобильность; для наших целей наиболее важен учет взаимодействия народа и элиты. Отсутствие учета этой динамики — серьезный пробел, потому что степень коллективной солидарности, связывающей различные слои в одном государстве — важная переменная. Кроме того, динамика народонаселения — важный фактор экономической мощи государства (см. главу 7).

4.3. Резюме

- Основной целью главы была *эндогенизация* концепции асабии (способности к коллективному действию). Это означает, что мы пытаемся

разработать теорию, разъясняющую, в частности, какие факторы заставляют асабию увеличиваться или уменьшаться.

- Мы обращаемся к теории многоуровневого отбора для теоретического исследования условий, способствующих развитию коллективной солидарности. Теория констатирует, что отбор выгодных группе, но индивидуально дорогостоящих форм поведения развивается в случае, когда внутригрупповые вариации выживаемости сведены к минимуму, а межгрупповые вариации достигают максимума. Этот аргумент предлагает, по крайней мере, три переменных, которые должны влиять на развитие асабии.
- Первая переменная — *степень умиротворенности окружающей среды*. Поскольку основной источник межгрупповых вариаций — это конфликт между группами, то расположение в безгосударственной среде должно способствовать увеличению асабии, в то время как расположение вблизи центра большого государства (далеко от границ, где главным образом ведутся войны) должно способствовать уменьшению асабии.
- Вторая переменная — *плотность населения*. Выход плотности за пределы, устанавливаемые продовольственными ресурсами, способствует внутригрупповой конкуренции и заставляет асабию уменьшаться. Низкая плотность населения подразумевает низкий уровень внутригрупповой конкуренции и создает условия, способствующие увеличению асабии. Заметим, что эта переменная коррелирует с первой, так как безгосударственная среда, сравнительно с центром большого государства, имеет более низкую плотность населения.
- Первые две переменные воздействуют на условия, способствующие увеличению асабии этнической группы *малого масштаба*. Третья переменная, *расположение около глубокого метаэтнического разлома*, создает условия для расширения масштаба асабии. В ситуации противостояния противнику общий механизм такого расширения — это раздвижение символически обозначенных этнических границ, с тем чтобы охватить группу большего масштаба.
- Метаэтнический разлом может совпадать с имперскими границами, создавая области, которые были названы *метаэтническими пограничьями*. Метаэтнические пограничья — это области, где три фактора (межгрупповой конфликт, плотность популяции и резкий этнический перепад) взаимно усиливают свое действие. Таким образом, разработанная в этой главе теория утверждает, что метаэтнические границы являются «котлами» асабии.
- Наиболее благоприятные условия для увеличения асабии создаются на границах большой империи, примыкающих к племенному хинтерланду — особенно если эта империя является носителем универсальной религии. Империи могут оказывать давление или «притяжение» (или и то, и другое одновременно) на «варварскую» зону. Когда империи сильны, они оказывают экспансионистское давление на этниче-

ские группы, населяющие территорию в хинтерланде. Когда империи слабы, они соблазняют племена пограничья богатой добычей. В любом случае, живущие на имперском пограничье «варвары» имеют дополнительный стимул для развития своей способности к коллективным действиям.

- Другая ситуация, которая также способствует увеличению асабии — положение на границе между двумя большими империями, поддерживающими различные религии (например, христианство и ислам). В этом случае населяющие пограничные области империй группы находятся под давлением, которое увеличивает их асабии и придает им больший масштаб.
- Метаэтнические пограничья — это зоны, где группы пребывают под огромным давлением и где обычно происходит этноцид, культуроцид и геноцид, но также и этногенез. Интенсивная межгрупповая конкуренция, в конечном счете, приводит к победе одной из групп, обладающей высокой асабией и структурами, способствующими расширению ее масштаба, и которой попросту сопутствует удача. В этом процессе группа приобретает выраженную идентичность и высокую степень внутренней сплоченности, она отделяет себя от других групп резкой этнической границей, а значит, становится новой этнической группой (зарождающейся этнией). Таким образом, о процессе, приводящем к формированию новой этнополитической системы, можно думать как об *этногенезе*. Заметим, что эта теория рассматривает формирование государства и этногенез как два аспекта единого динамического процесса.
- Формализация этой вербальной теории в виде простой аналитической модели свидетельствует о том, что динамика государства и асабии должна пройти единственный цикл взлета/упадка. Однако эта динамика имеет место лишь в том случае, когда ширина пограничной зоны мала, по сравнению с верхним пределом расширения, определяемым тыловыми ограничениями. Если это условие нарушено, то динамика государства качественно не отличается от простой геополитической модели, обсуждавшейся в главе 2.
- Чтобы проверить аналитические результаты, мы построили пространственную имитационную модель мир-системы, территориальная динамика которой приводится в движение геополитическими силами и асабией. Асабия увеличивается в пограничных и снижается в центральных областях. Моделирование указывает, что для широкого набора параметров государства проходят через повторные колебания роста/упадка. Эти колебания носят хаотический характер.
- Один из ключевых периодов в жизни государства — его начало. Чтобы государство могло расширяться, асабия его этнического ядра должна, так или иначе, превзойти асабию окружающих этнических групп. Процесс, увеличивающий асабию группы и направляющий ее на строительство и расширение государства, — *этногенез*.

Глава 5

Проверка теории метаэтнического пограничья на историческом материале

5.1. Параметры проверки

Разработанная в предыдущей главе теория предсказывает, что большие территориальные империи должны зарождаться на метаэтнических пограничьях. Целью настоящей главы является проверка этого прогноза. Наша теория универсальна в том смысле, что ее прогноз может быть применим к любому аграрному государству в любой части света. Однако тестирование на базе всех известных исторических источников невыполнимо из-за ограниченности имеющихся в нашем распоряжении средств, так что для начала нужно создать тест для определенной области и некоторого периода времени. В качестве области для тестирования мы выберем Европу первых двух тысячелетий нашей эры, потому что история в пределах этих пространственно-временных границ хорошо известна.

Некоторое неудобство использования Европы для проверки общей теории заключается в том, что у нее мог быть ряд уникальных особенностей, якобы объясняющих ее стремительное возвышение в течение последних двух столетий (например: Jones 1981; Landes 1998). Однако основанные на такой «европейской исключительности» объяснения возвышения Европы в недавнее время были подвергнуты жесткой критике (Blaut 1993, 2000). Кроме того, есть основания полагать, что развитие Европы отличается от развития остального мира только после 1800 года (см. резюме в: Frank 1998; Pommeranz 2000). В любом случае от нас не требуется выбирать определенную сторону в этих дебатах. Естественное предположение заключается в том, что теория метаэтнического пограничья является одинаково применимой как к Европе, так и к другим мировым областям. Обсудим результаты применения теории на европейском материале, оставив на будущее результаты по Центральной, Восточной, Южной и Юго-Западной Азии. Мы увидим, хорошо или плохо работает теория в различных областях.

Географически Европа является западным полуостровом Евразии, и, таким образом, граница, отделяющая ее от остальной части Старого Света, несколько произвольна. Будем использовать стандартную географическую границу между Европой и Азией (Уральские горы, река Урал, Каспийское море, Большой Кавказский хребет, Черное море), но с двумя исключениями. Мы исключим из рассмотрения Северный Кавказ, потому что его история плохо известна в течение большей части интересующего нас периода. Однако мы будем изучать Анатолийский полуостров (Малую Азию),

так как в противном случае нам пришлось бы рассматривать в качестве экзогенных внедрений такие великие европейские державы, как Византию и Османскую империю. Другая область, где рисунок европейской границы вызывает сомнения, — это иберийско-марокканское соединение. Будем рассматривать марокканские государства (в особенности, государства Альморавидов и Альмохадов) как экзогенные влияния.

Поскольку в центре нашего исследования лежат аграрные государства, то концом исследуемого временного промежутка мы выберем 1900 год. Хотя некоторые государства Северо-Западной Европы совершили к этому времени индустриальный переход, это влияет лишь на малую часть нашей пространственно-временной области. Начальной точкой рассмотрения динамики государств мы выбрали 500 год н. э., приблизительное время падения Западной Римской империи. Поскольку пограничья отражают этнополитическую динамику с большим временным лагом, то формирование базы пограничных данных было начато с 1 года н. э. Возможно, что выбранные пространственные и временные пределы несколько произвольны и их можно было бы определить иным образом. Однако важнейший принцип тестирования заключается в том, что все области и государства, попадающие в избранные пространственно-временные рамки, должны использоваться в эмпирическом тесте. Таким образом, результат тестирования не может быть подвергнут критике как вытекающий из сознательной или бессознательной необъективности при отборе. Пространственно-временные рамки должны охватить достаточное число областей и государств, так чтобы сделать возможным использование статистических методов.

5.1.1. Квантификация пограничий

Пограничья — трудные объекты для изучения (Hall 2000), как во времени, так и в пространстве. Они перемещаются и имеют нечеткую пространственную протяженность. Однако, чтобы применить статистический тест, мы должны их как-то конкретизировать. На первом шаге нужно разделить пространство на дискретные географические единицы. Разделим общую площадь приблизительно на 50 «культурных областей», с площадью от 100 тыс. до 200 тыс. км² (рис. 5.1). Проводя границы между географическими единицами, примем во внимание естественные преграды (горы, береговые линии) и этнические деления (язык, религию). В дополнение к пространственному делению необходимо также и временное деление. Поскольку мы имеем дело с очень медленными процессами, то был взят временной шаг в одно столетие.

Стоит повторить, что любая схема, преобразующая динамически и пространственно нечеткие объекты, такие как пограничья, в дискретные пространственно-временные единицы, в большей или в меньшей степени напоминает прокрустово ложе. Не сомневаюсь, что может быть создана лучшая схема, чем та, что предложена здесь. Все же необходимо с чего-нибудь начать, поэтому надеюсь, что этот подход будет усовершенствован в будущем — или же будет предложена лучшая альтернатива.

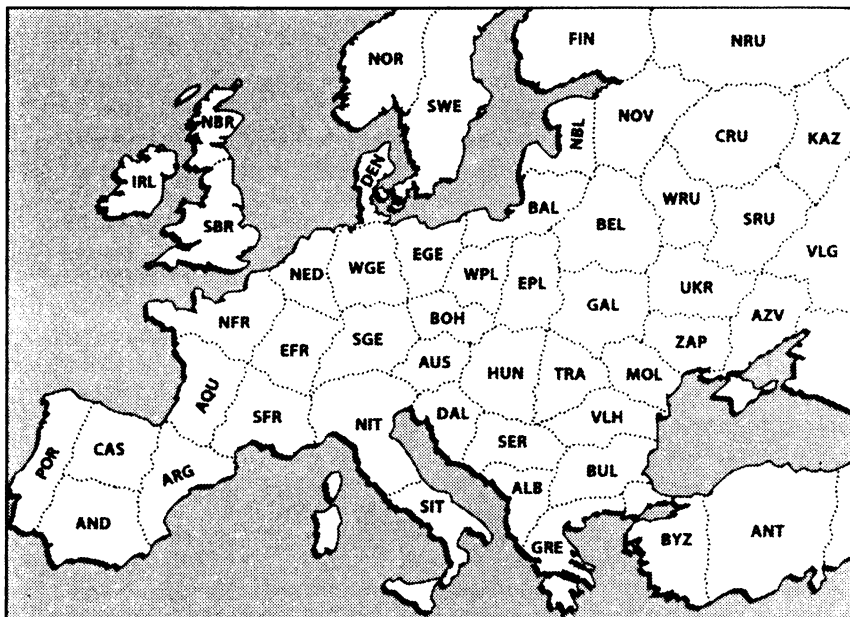


Рис. 5.1. Культурные области, использованные как географические единицы в статистическом анализе зависимости между метаэтническими пограничьями и размером государств. Обозначены:

- ALB — Албания и Косово;
- AND — Андалусия;
- ANT — Анатолия от Анкары и восточнее (римская Галатия и Каппадокия);
- AQU — Аквитания (включая Гасконь, Гуйенн, Пуату, Лимож, Перигор) (римская Аквитания);
- ARG — Арагон (включая Каталонию и Валенсию);
- AUS — Австрия (без Тироля) (римский Норикум);
- AZV — район степей севернее Азовского моря между Доном и Днепром (включая Крым);
- BAL — Померания, Пруссия, Литва;
- BEL — Беларусь (Киевские княжества Полоцк и Туров-Пинск);
- BOH — Богемия и Моравия;
- BUL — Булгария и Македония (римская Фракия, восточная Македония);
- BYZ — Западная Анатолия и Европейская Турция (римская Азия и Вифиния);
- CAS — Кастилия, Леон (без Галиции) и Наварра;
- CRU — Центральная Россия (Владими́ро-Суздальская Русь);
- DAL — Хорватия, Босния и Словения (северная часть римской Далмации, Иллирия);
- DEN — Дания (включая Шлезвиг и Гольштейн);
- EFR — Шампань, Лотарингия, Эльзас, Бургундия и французская Швейцария (примерно соответствует римской верхней Германии плюс восточная Лугдунская провинция);
- EGE — бывшая Восточная Германия (Бранденбург, Саксония);
- EPL — Восточная Польша с центром в Варшаве (Мазовия, Малая Польша);
- FIN — Финляндия;
- GAL — Западная Украина (Галиция и Волынь);
- GRE — Греция;

(Продолжение подписи к рис. 5.1):

- HUN — Венгрия, Словакия и Воеводина (римская Паннония плюс земли между Дунаем и Тисой);
- IRL — Ирландия (весь остров);
- KAZ — Казань (Великая Булгария, Казанское ханство);
- MOL — Молдова (Бессарабия) и римская провинция Молдавия;
- NBL — Латвия, Эстония;
- NBR — Шотландия;
- NED — Нидерланды, Бельгия, Люксембург, Рейнская земля (римская северная Бельгика и Внутренняя Германия);
- NFR — Иль-де-Франс, Пикардия, Нормандия, Бретань, долина Луары (римская западная Лугдунская провинция и южная Бельгика);
- NIT — Италия севернее Рима;
- NOR — Норвегия;
- NOV — Новгородские земли, Псков и Ингрия;
- NRU — Северная Россия (Вологда, Вятка и земли севернее них);
- POR — Португалия и Галиция;
- SBR — Англия и Уэльс;
- SER — Сербия (без Воеводины) и Черногория (Римская верхняя Мёзия, часть южной Далмации);
- SFR — Тулуза, Прованс, Овернь, Савой (римская Нарбоннская провинция);
- SGE — Швабия, Бавария, немецкая Швейцария, Тироль (римская Реция и германские земли к северу);
- SIT — Италия южнее Рима (включая Лацио);
- SRU — Южная Россия («Черноземье»);
- SWE — Швеция;
- TRA — Трансильвания (римская Дакия);
- UKR — Центральная Украина (Киев, Чернигов, Новгород-Северский, Переяславль);
- VLG — Район нижней Волги, южнее KAZ (от Саратова до Астрахани);
- VLH — Валлахия: современная Румыния без провинций Трансильвания и Молдавия, включая Добруджу (римская внутренняя Мёзия плюс земли севернее Дуная);
- WGE — Западная Германия севернее Франкфурта (включая его);
- WPL — Западная Польша с центром в Кракове (Великая Польша) и Силезия;
- WRU — Западная Россия (Смоленское княжество);
- ZAP — Запорожье (Южная Украина)

Более чем 50 культурных областей и 19 столетий дают около тысячи областей-столетий, являющихся главными единицами данных для анализа смещения границ в Европе от 1 до 1900 года н. э. На следующем шаге необходимо определить для каждой единицы количественную переменную, отражающую интенсивность межэтнического взаимодействия. Предположим, что интенсивность взаимодействия имеет четыре показателя, основанных на различиях в *религии, языке, образе жизни и интенсивности войн*. Оценим религиозные различия по четырем уровням:

- Самая высокая оценка — 3 — дается областям, где ислам и христианство противостоят друг другу или язычеству.
- Следующая оценка — 2 — дается большим противоборствующим религиозным подразделениям в пределах христианства или ислама

(например, католики против православных после 1000 года; шииты против суннитов).

- Различие сект в пределах одной религии оценивается как 1. Примерами сектантских различий могут быть различия между католиками и протестантами или католиками и православными до 1000 года. На этом же уровне оценивались различия между разными языческими религиями, поскольку эти религии, в отличие от христианства и ислама, не были эксклюзивными и прозелитскими.
- Наконец, отсутствие религиозных различий обозначается как 0.

Лингвистические различия оцениваются как 0 (нет различий), 1 (различные языки в пределах той же самой лингвистической группы: романской, германской или славянской) и 2 (различные лингвистические группы). Не дается дополнительного балла для различных лингвистических семейств (индоевропейской, угро-финской и т. д.), потому что естественно предположить, что, как только языки разошлись до степени полного взаимного непонимания (что происходит к тому времени, когда два языка оказались в различных группах), говорящие уже не смогут узнать, что они принадлежат к одному лингвистическому семейству. Причины предоставления оценки 1 для явно связанных языков (типа каталанского и кастильского, или окситанского и французского) следующие. Во-первых, говорящий на северофранцузском языке (язык «ой», *langue d'oïl*) ощущает окситанский как близкий язык и может испытывать больше чувства родства к южному французу, нежели к немцу. Во-вторых, исторически градации между языками, принадлежащими к той же самой группе, обычно не были резкими. Поэтому во времена Средневековья было бы трудно провести строго очерченные границы и отделить один романский язык от другого. Тот же самое утверждение справедливо и для области, населенной германскими языками и диалектами, а также для области восточно- и западнославянских языков.

Наибольшая разница в экономическом развитии (два балла) — это разница между оседлыми земледельцами и кочевыми пастухами. Это различие предполагает целый узел культурных противоречий, включая очень различные поведенческие нормы, так же как и отрицательное отношение друг к другу. Оценка в один балл отличает аграрные общества с урбанизированной культурой и грамотностью (по крайней мере, среди определенного социального слоя) от «нецивилизованных» земледельцев («варваров»).

Наконец, величина военного индекса кодируется благодаря демографическому воздействию войны через метаэтническую границу. Самый высокий индекс, два балла, характеризует интенсивную войну, включая геноцид, которая приводит к фиксируемой литературными источниками депопуляции области. Один балл соответствует ситуации постоянных набегов, грабежей и угона пленников, которая, однако, не вызывает существенного уменьшения населения. Наконец, ноль баллов соответствует

относительному миру или «умеренным» междоусобицам знати, не влияющим на демографию производящего класса.

Шкалы измерения различий нормированы таким образом, чтобы их баллы были соразмерны. Общий индекс интенсивности пограничья получается суммированием баллов, определенных для религии, языка, образа жизни и интенсивности войн. Он изменяется в интервале от 0 до 9 баллов. Заметим, что, поскольку религия по сравнению с другими индексами имеет дополнительный уровень интенсивности, то это дает ей несколько больший вес в заключительном подсчете. Вероятно, это соответствует роли религии в создании и поддержании метаэтнических барьеров.

Подробности перевода исторической информации в пограничный индекс мы здесь не приводим. Коротко говоря, была исследована история каждой культурной области и для каждого момента времени выяснено, проходит ли через нее или рядом с ней государственная граница. Если область была внутри большой империи, то назначался индекс пограничья 0. Точно так же индекс 0 ставился, если область не имела государственности. Если область находилась на государственной границе, то, как описано выше, учитывалось четыре компонента интенсивности этнического взаимодействия и, суммируя их, находился общий пограничный индекс. Если имелось два (или больше) пограничья, проходящие через данную область, то использовался высший индекс (предполагалось, что интенсивности разных пограничий не суммируются).

5.1.2. Размер государства

В нашем тесте пограничная интенсивность является независимой переменной. Для зависимой переменной нам нужен некоторый критерий имперского успеха. Как отмечалось в главе 1, им может быть размер государственной территории. Соответственно, мы определим имперский успех как максимальную территорию, контролируемую на пике могущества. Недостаток этого критерия в том, что он не делает различия между империями, которые пережили быстрый расцвет и упадок, и более долговечными государствами. Очевидно, что более долговечное государство было основано на большей асабии, так как выживание в течение многих столетий означает, что государство столкнулось с рядом вызовов и успешно их преодолело. Напротив, недолговечная империя, возможно, была просто удачливой и воспользовалась временной слабостью своих конкурентов. Один из способов разграничения подобных ситуаций состоит в формировании *индекса продолжительности*. Например, мы можем интегрировать площадь под кривой, указывающей, как территория менялась со временем. Вероятно, стоит использовать эту идею в будущем, но на данном этапе применялся более простой критерий, основанный на максимальной территории.

Модель метаэтнического пограничья предсказывает, где должны возникнуть *большие* государства. Различие между большими и остальными государствами произвольно, но мы нуждаемся в некотором пороге, чтобы не иметь дело с мириадами малых государств, наподобие осколков Священной Римской империи в Европе XVI века. Мы установим порог

в 100 тыс. км², сопоставимый по площади с самой малой географической единицей на рис. 5.1. Мы не будем рассматривать государства, которые занимают только долю географической единицы.

В дополнение к порогу размера государств нам нужен порог для суммарной интенсивности пограничья. В конце концов, теория не предсказывает, что любое пограничье служит генератором асабии. Оно должно быть *интенсивным*, и его влияние на соседние области должно быть *долговременным*. Второе свойство пограничья особенно важно, потому что асабия увеличивается в долговременном масштабе. Таким образом, пограничье, которое быстро переместилось через область, вряд ли вызовет в ней какие-либо этногенетические изменения. Более вероятно, что область будет присоединена к растущей империи и, как только пограничье продвинется дальше, силы, действующие на население области, заставят асабию снижаться. Чтобы соединить все свойства пограничья, условимся классифицировать его как «генератор асабии» лишь в том случае, когда оно имеет интенсивность 5 баллов или выше (то есть больше середины диапазона) и когда это пограничье находилось в данной культурной области в течение трех столетий и более.

Теперь мы можем определить прогноз теории в терминах, непосредственно доступных для эмпирической проверки. Культурные области, где интенсивность пограничья равна 5 баллов или более, а временная протяженность — три столетия или более, как ожидается, будут источниками территориальных государств с максимальными площадями больше чем 100 тыс. км². *Источниками* назовем:

- области, где зарождаются большие государства;
- области, населенные элитами этнического ядра государств;
- области, в которых эти государства обычно имеют свои столицы.

Мы можем проверить этот прогноз, классифицируя все единицы анализа (область-столетие) в таблице: два столбца соответствуют государствам с метаэтнической границей или без нее («пограничье» и «нет пограничья»), две строки признаку «нет империи» и «империя», а точнее, малым государствам и государствам, достигавшим площади свыше 100 тыс. км² в более позднее время (оно будет уточнено ниже). Теория предсказывает, что клетки таблицы «нет пограничья и нет империи» и «пограничье и империя» должны содержать больше государств, чем при равномерном распределении. Ожидается также, что некоторое число наблюдений попадет в клетку «пограничье и нет империи». Обычной причиной такого исхода, как показывает модель, построенная в главе 4, может стать то обстоятельство, что некоторая другая область поблизости от пограничья породила свою империю, и эта империя завоевала наблюдаемую нами область прежде, чем она успела развиться в империю. Другая причина заключается в том, что в реальном мире увеличение асабии, ведущее к основанию агрессивной империи, должно быть стохастическим процессом, поэтому для завершения этого процесса требуется разное время. Однако если расположенная на пограничье область долгое время не поглощается другой империей

и не создает собственную империю, то такой исход является аномалией, противоречащей теории.

Самый большой эмпирический вызов теории бросают результаты типа «нет пограничья, но империя», потому что, согласно теории, таких наблюдений не должно быть. Следуя подходу известного философа науки И. Лакатоса, мы зафиксируем такие наблюдения как аномалии. Если есть слишком много аномалий, то это означает крах теории, особенно, если имеется альтернатива, объясняющая такие наблюдения. Значение аномалий состоит в том, что они часто показывают, как может быть создана альтернативная теория.

5.2. Результаты

Теперь мы перейдем к представлению результатов, начиная с Европы первого тысячелетия нашей эры и продолжая анализ до 1900 года.

5.2.1. Европа: первое тысячелетие

В первой половине первого тысячелетия нашей эры в политической географии Европы доминировала Римская империя. Ее граница была в основном неподвижной, хотя временами наблюдались отдельные колебания. Существовало продвижение в Германию и Дакию, которое не было закреплено в дальнейшем. В течение третьего века граница была прорвана варварскими вторжениями, но в конечном счете Римское пограничье простиралось через ряд областей, между современными Нидерландами на северо-западе и Румынией на юго-востоке. Области, обозначенные как «пограничье» в течение 0–500 годов н. э. — это SBR, NED, NFR, EFR, WGE, SGE, BOH, AUS, HUN, TRA, VLH, BUL, BYZ, MOL и ZAP (см. рис. 5.1).

Наличие единственной империи в течение этого периода упрощает конструирование статистического теста. Достаточно использовать пограничные области первой половины тысячелетия и проследить, есть ли связь с большими государствами, происходящими из этих областей в течение второй половины тысячелетия. Градация по времени определена действием причинной обусловленности (пограничья должны предшествовать империям во времени). Отделяющая дата, 500-й год, является удобной, потому что она близка к дате краха Западной Римской Империи. Итоговые результаты приведены в табл. 5.1.

Общий результат в табл. 5.1 подтверждает прогноз теории метаэтнического пограничья, так как самая большая группа случаев попадает в классификации «нет пограничья и нет империи» и «пограничье и империя». Статистический тест указывает, что вероятность случайного появления этого результата крайне мала. Теперь, когда мы имеем краткий обзор данных, можно углубиться в некоторые специфические особенности.

Краткий обзор этнополитической истории Европы I тысячелетия

Римское пограничье в Европе имело три различающихся отрезка: два участка равнинной местности, разделенные горным участком. Первый

Таблица 5.1

Результаты эмпирического теста пограничной модели: а) Европа 1–1000 гг. н. э., критерий независимости (Sokal and Rohlf 1981:737): $G_{adj} = 19,5$, $P \ll 0,001$; б) Европа 1000–1900 гг. н. э., критерий независимости: $G_{adj} = 24,7$, $P \ll 0,001$

а) 1–1000 гг.

	Нет пограничья	Пограничье
Нет империи	34	4
Империя	1	11

б) 1000–1900 гг.

	Нет пограничья	Пограничье
Нет империи	19	6
Империя	3	22

равнинный отрезок к северу от гор Юра и Вогезов проходил по Рейну, пересекавшему здесь Северо-Европейскую равнину (мы возвратимся к этой области в девятой главе). Горная часть границы была расположена к северу от Альп. Она пересекалась их предгорьями, а также меньшими цепями гор и холмов: Юра, Баварским и Богемским лесами, Судетами и Татрами. Второй равнинный отрезок, шедший по реке Дунай, состоял из двух частей, проходивших по Венгерской и (за Трансильванскими Альпами) Валашской равнинам. Валашская равнина постепенно переходит в прибрежные низменности Черного моря, протянувшиеся от Константинополя/Стамбула до Днепра и далее (она тоже будет рассмотрена в девятой главе). Этот отрезок границы, включая Венгерскую равнину, можно рассматривать как западное продолжение Великой Евразийской степи.

В главе 4 была высказана гипотеза о том, что горный ландшафт подавляет рост асабии. Поэтому можно ожидать, что большие государственные образования будут формироваться на равнинных участках римского пограничья. Так и происходило в действительности. Самым большим европейским государством I тысячелетия была Франкская империя, ее территория достигла максимума примерно 1800 тыс. км² в течение царствования Карла Великого. Меньшие германские государства, сформировавшиеся в той же области, включали королевство Бургундию и герцогства алеманнов, тюрингов и саксов. На другой стороне Ла-Манша события развивались схожим образом (хотя в меньшем масштабе): образовались королевства Уэссекса, Мерсии и Нортумбрии, потом слившиеся в Англию.

Второй величайшей империей в Европе (точнее, в западной Евразии) в течение I тысячелетия была Византия (1000 тыс. км² в 970 году). Византийская империя представляет собой историческую загадку, формулиру-

ему так: почему Восточная Римская империя пережила крах Западной и затем процветала еще тысячелетие? Теория метаэтнического пограничья предлагает решение этой загадки. В период с III до X века область вокруг Константинополя была имперским пограничьем. После того как враг с севера переходил Дунай, более не было существенных географических барьеров между ним и Константинополем. Кроме того, область вокруг Константинополя была уязвима для морских набегов. В результате, на столицу неоднократно совершались набеги и Константинополь осаждался варварскими ордами готов, гуннов, славян, авар, болгар и арабов. Кроме того, с IV столетия и до 863–900 годов балканское пограничье совпадало с метаэтническим разломом между христианством и язычеством.

Как отмечалась в главе 4, новая империя может быть рождена как на имперской, так и на племенной стороне пограничий старой империи. В случае пограничья на нижнем Дунае обе его стороны породили империи. Тюркоязычные кочевники и славянские земледельцы слились в новой болгарской этнии к северу от границы, в то время как другая новая этния, византийская, сформировалась к югу. Доводы для рассмотрения византийцев в качестве новой этнии, очевидно, достаточно сильны. Византийцы отличались от римлян классической эпохи в лингвистическом и религиозном отношениях. Культурные изменения распространились даже глубже, включая переход от эллинистического натурализма и рационализма к трансцендентализму и мистике V–VI веков (McNeill 1963:451). Конечно, византийцы продолжали называть себя «римлянами», но так делали и многие другие — от Священной Римской империи германской нации до современных румын и даже до Румского султаната сельджуков. Очевидно, эта этническая трансформация не произошла внезапно или в течение одного столетия. Восточная Римская империя подвергалась чрезвычайному давлению со стороны варваров на севере и мусульман на востоке по крайней мере пятьсот лет. Но византийцы выжили и, когда в середине IX века давление уменьшилось, они начали собственную территориальную экспансию (Whittow 1996; Treadgold 1997).

До сих пор обсуждение касалось, в первую очередь, государственных образований, которые возникали непосредственно на бывшем римском пограничье. Однако уникальная в этом специфическом периоде особенность заключается в большом числе этний, для которых зона этногенеза была достаточно удалена от расположения основанного ими государства. Так, вестготы и остготы появились в Северном Причерноморье, но основали государства на Пиренейском и Апеннинском полуостровах. Лангобарды объединились в Паннонии (HUN), но в конечном счете основали государство в Северной Италии. Венгерская равнина увидела поистине удивительную череду строящих свои государства этний: перед римским завоеванием это были даки, затем гунны, гепиды, лангобарды, авары и, наконец, венгры. Причиной такой быстрой смены этний, скорее всего, было расположение Венгерской равнины в западном окончании Евразийской степи, что делало ее последней стоянкой вторгающихся кочевых орд.

Случаи, не совпадающие с предсказаниями метаэтнической теории

Четыре из рассматриваемых областей относятся к категории «пограничье, но нет империи». В каждой области причиной этого явления было включение области в состав империи, основанной в соседней области. NFR и AUS входили во Франкскую империю, TRA была частью Аварского каганата и BUL была включена в Болгарский каганат (центр которого был первоначально в VLH и позже переместился на юг к BUL). Кроме того, AUS находилась в невыгодном по отношению к соседям положении, так как располагалась в горной части римского пограничья (через середину этой области проходила цепь Альпийских гор).

Единственный случай, принадлежащий категории «нет пограничья, но империя», — это герцогство Аквитания. Как отмечалось в разделе 5.1, любые примеры, относящиеся к этой категории, с точки зрения пограничной модели рассматриваются как аномалии. Однако Аквитания была сформирована после краха Франкской империи Меровингов и может рассматриваться как ее остаток, реликт (наряду с Нейстрией, Австразией и Бургундией). Аквитания была вновь присоединена к Франкской империи Каролингов в VIII столетии. Таким образом, это государство можно было бы даже не включать в рассмотрение, но мы решили действовать консервативно.

В итоге можно отметить, что результаты рассмотрения Европы в течение I тысячелетия подтверждают пограничную модель. Статистический критерий указывает, что имеется высокая степень корреляции между пограничьем и происхождением больших государств (табл. 5.1 а). Фактически, данные так ясны, что статистическое тестирование можно не проводить. По существу, все большие государства, находящиеся на карте Европы V–X веков, были созданы народами, которые прошли фазу этногенеза на пограничье Римской империи. Единственное исключение — два пришлых народа (авары и арабы-омейяды) и возможная аномалия — Аквитания. Напротив, в глубоких тылах Империи (особенно в Италии и Испании), а также в далеких от пограничья областях племенного мира (в Северной и Восточной Европе) обращает на себя внимание отсутствие организованных этний в данном случае. Эта общая закономерность в точности совпадает с тем, что предсказывает модель.

5.2.2. Европа: 1000–1900 годы н. э.

После падения Римской империи география европейских границ стала намного сложнее. Во-первых, стало больше пограничий. В течение 500–1500 годов больше половины культурных областей (28 из 50) могут классифицироваться как пограничные (с интенсивностью 5 баллов или выше на протяжении по крайней мере трех столетий). Во-вторых, пограничья стали намного более динамичными. Мы можем выделить три класса пограничий.

Пограничья первого класса, доминировавшие в Западной Европе в течение большей части периода, — «марки» Каролингской империи (Bartlett

1993). В этот класс включены также пограничья предшествовавшей Каролингам Меровингской империи и пограничья государств-преемников, коллективно называемых “the Latin Christendom” (совокупность католических государств) (Bartlett 1993). Пограничие, проходившее по Северной Франции, было обращено против бретонцев, а позже викингов. Испанская марка противостояла мусульманам Кордовского эмирата, затем здесь началась Реконкиста.

Австрийская марка сначала была театром франкских военных действий против Аварского каганата. Позже на нее обрушилась основная тяжесть венгерских набегов. Это пограничие потеряло свою интенсивность после крещения венгров (но возродилось в XVI веке в результате наступления Османской империи).

Наконец, Саксонская марка в докаролингские времена противостояла германским языческим племенам. После завоевания Саксонии Карлом Великим это пограничие раздвоилось. Одна ветвь переместилась на восток и превратилась в немецкий *Drang nach Osten* («натиск на восток»). Вторая ветвь продвинулась на север через Скандинавию, сначала в Данию (Denmark — до сих пор отражает свое пограничное происхождение), а затем в Швецию и Норвегию. Северное пограничие испытывало то давление империи, то притяжение к ней. На вершине своего могущества Каролингская империя оказывала военное и идеологическое давление (в основном на Данию). Однако постоянная политика христианизации вызвала реакцию противодействия со стороны традиционного язычества, особенно в Швеции, которая была окончательно обращена в христианство только в XII веке. Когда наступил упадок Каролингов, граница отступила назад, и скандинавы колонизировали часть северо-западной Франции. Однако, в конце концов, христианство победило, и наступление на восток возобновилось. В северной Балтике датское и шведское продвижение иногда конкурировало, а иногда сотрудничало с немецкой экспансией по южному берегу.

Второй класс пограничий может быть назван «Большим степным пограничием» (McNeill 1964). Один его край расположен в современной Венгрии, на равнине Альфельд, которая является западным продолжением «Великой евразийской степи». От HUN пограничие идет сначала на восток (TRA, VLH, MOL), а затем на северо-восток (ZAP, UKR, SRU, KAZ), следуя природной границе между лесом и степью. По сравнению с каролингскими ответвлениями, степное пограничие было более стационарным, потому что закреплялось физической географией Восточной Европы. Однако это пограничие тоже иногда колебалось. В период Киевской Руси пограничие сместилось на юг и восток. После монгольского вторжения оно было оттеснено далеко на север. Пограничие снова продвинулось на юг в течение Московского периода, и, наконец, было закрыто Российской империей в конце XVIII столетия (с завоеванием Крыма).

Третий класс включает некоторые «остатки» римского пограничья. Пограничие между вторгнувшимися германцами и туземным населением римской Англии — один пример. Это пограничие потеряло свою активность к началу VIII столетия, после обращения англосаксов в христиан-

ство, но восстановилось после вторжения других германских язычников из Скандинавии.

На другом конце Европы пограничья Византийской империи дают другой пример «римских остатков». Балканское пограничье потеряло свою активность к X столетию, когда вторгшиеся славяне и булгары были большей частью обращены в христианство. Восточное пограничье, однако, оставалось линией большого разлома. В VII столетии восточные и африканские провинции Византии были завоеваны Халифатом. В результате Анатолия стала одной из наиболее интенсивных пограничных зон между христианством и исламом. Арабская экспансия оказывала огромное давление на Византию, тем не менее Византия выжила и спустя два столетия начала собственное наступление. К сожалению, Византийская империя испытала поражение в сражении при Манцикерте в конце XI столетия, и наступление превратилось в отступление. В XIV столетии турки-османы продвинулись на Балканы и достигли Венгерской равнины. Таким образом, пограничье Османской империи совпало с Большим степным пограничьем — особенно, если мы примем во внимание, что Крымское ханство находилось в зависимости от Османской империи на протяжении большей части своего существования. Между прочим, Анатолийское плато может рассматриваться как другое продолжение Большого евразийского степного пограничья.

Этот набросок истории европейских границ является очень схематичным; в нем отмечены лишь самые интенсивные и длительные линии метаэтнических разломов. Существовало и много других перемещений населения (скоттов-гэлов в Шотландию, басков в Аквитанию, мусульман в Южную Италию и, особенно, в Сицилию, валахов в Молдавию, греков из Египта и Сирии в Византию после мусульманского завоевания и позже в Грецию и т. д., и т. п.), но, согласно предложенной методике анализа пограничий, эти движения были или слишком локальными, или не порождали интенсивное и длительное пограничье.

Чтобы сконструировать тест для пограничной модели, каждая из 50 областей классифицировалась как «пограничье», если в течение 500–1500 годов в ней находилось пограничье, удовлетворяющее указанным выше требованиям (интенсивность в 5 и более баллов и длительность существования не менее трех столетий). В противном случае в области «пограничья нет». Затем были идентифицированы все большие европейские государства (включая Малую Азию), в 1000–1900 годах достигавшие площади не менее 100 тыс. км². После этого некоторые государства были исключены таким образом, чтобы иметь не более одного государства на культурную область (были оставлены государства, достигшие большей пиковой площади). Например, в области KAZ имелось два государства — Волжская Булгария и Казанское ханство. Было исключено Казанское ханство и оставлена Волжская Булгария, так как последняя на пике своего могущества управляла большей областью. Также было исключено два государства, имевшие экзогенное происхождение — государство половцев и Тевтонский орден. Орден появился в пределах Европы, но если искать его родину, то это об-

ласть EGE, которая генерировала также другое большее государство, Бранденбург-Пруссию-Германию. Еще одно государство, Астраханское ханство, рассматривалось как остаток распавшейся в XV веке Золотой Орды. Наконец, каждая область была отнесена к одному из четырех классов — тех же, что и в предыдущем разделе. Результаты показаны в табл. 5.1 б.

Как можно заметить, общая картина согласуется с прогнозами граничной модели. Все великие державы (Англия, Кастилия-Испания, Франция, Бранденбург-Пруссия-Германия, Австрия, Литва-Польша, Византия, Османская империя и Московия-Россия) произошли из областей, испытывавших сильное влияние пограничий. Также интересны области, которые никогда не испытывали влияния интенсивных пограничий, например, AQU, SFR, EPL, BEL и WRU. Они всегда были объектами геополитики, но никогда не были ее субъектами.

Имеются также шесть аномальных случаев, когда присутствие пограничья не порождало больших государств. Четыре области (AND, NED, VLH и SRU) были включены в империи, происходившие из соседних областей. Интересный случай представляет собой область SGE, в которой появилось собственное государство — Швейцария, не достигшее, однако, размеров империи. Этот случай интересен, потому что первоначально, в XIV–XV столетиях, швейцарцы весьма агрессивно расширяли свое государство. Но во второй половине XVI века экспансия прекратилась, даже при том, что существовала очевидная возможность расширения к северу в малые имперские государства. Возможное объяснение этой неудачи — отрицательное влияние горной топографии на повышение уровня асабии (см. раздел 4.1.2). Другая горная область, ALB, не смогла создать сильное государство, возможно, по той же причине.

Однако самую большую проблему для модели создают три случая, когда нет пограничий, но есть империя. Первый — средневековая Польша (300 тыс. км² в 1020 году). Это государство, очевидно, формировалось под сильным давлением, исходящим от франкского пограничья (подобно близлежащей Богемии). Однако обращение поляков к христианству было весьма быстрым, так что они находились на пограничье высокой интенсивности только в течение двух столетий (и поэтому их область не может быть классифицирована как продолжительное пограничье). Второй случай — герцогство Бургундия (пик в 1480 году). Оно возникло как «государство-падальщик», подбиравшее остатки Франции после краха XIV столетия. Бургундские герцоги осуществляли свою программу территориальной экспансии с помощью династических браков. На пике могущества территория Бургундии достигла приблизительно 130 тыс. км², что лишь немного превосходит пороговый размер. Но Бургундское государство оказалось совсем хрупким и распалось в конце XV столетия. При всем при этом случай Бургундии — действительная аномалия для пограничной модели, ведь неустойчивость была характерна для большинства аграрных государств.

Последний случай, Савойское королевство Сардинии-Италии, представляется самой значительной аномалией. Кстати, это королевство является также одним из лучших примеров эффекта отката: государство,

родившееся в Савойе, которая является теперь частью Франции, было в течение столетий оттеснено более сильным соседом к востоку. В савойском случае нет ничего даже отдаленно похожего на метаэтническое пограничье. И даже при том, что Италия никогда не достигала статуса великой державы (некоторые авторы, однако, присваивают ей этот статус в период 1870–1914 годов), это государство не распалось и даже приобрело колонии в Африке. Таким образом, присутствуют все признаки империи (хотя и не очень ярко выраженные), но модель пограничья, очевидно, не применима. Этот аномальный случай является отчетливым указанием на то, что пограничная модель не может претендовать на роль универсального объяснения возникновения государств.

5.3. Преимущества положения?

До сих пор предсказания пограничной модели сравнивались с неясной нулевой гипотезой, предполагавшей, что размер государства и наличие интенсивной границы статистически независимы друг от друга. Более мощный критерий должен сопоставить эффективность пограничной модели с эффективностью альтернативной модели (глава 1). Возможная альтернативная теория уже обсуждалась в главе 2. Вспомним, что геополитическая теория Коллинза постулирует наличие позиционного преимущества («периферийного эффекта») у государств, расширяющихся из удобной для обороны области. Мы можем использовать разработанные в этой главе эмпирические алгоритмы для проверки гипотезы «периферийного эффекта».

Приступая к изучению эффекта защищенной позиции, мы, в первую очередь, будем учитывать долю границы государства, которая является береговой линией (Artzrouni and Komlos 1996). Более тонкий анализ включил бы также эффект горной местности. Однако оценка влияния топографии на обороноспособность границы является непростой. Например, мы не можем просто использовать среднюю высоту местности над уровнем моря, так как более низкие, но скалистые горы могут представлять более существенный барьер для вторжения, чем высокое плато. Поэтому мы оставим такие уточнения на будущее, а сейчас будем использовать более грубый индекс, включающий только воздействие больших водных пространств (моря, проливы и т. д.) на обороноспособность границы.

Чтобы найти приблизительный индекс позиционной уязвимости, аппроксимируем каждую культурную область прямоугольником и подсчитаем, сколько сторон прямоугольника являлись береговыми линиями. Таким образом, индекс менялся от 0 до 4; 0 соответствует островной области, а 4 — области, не имеющей выхода к морю. Существовала только одна область с индексом уязвимости 0 (IRL), 9 областей с индексом 1, 6 — с индексом 2, 16 — с индексом 3 и 18 — с индексом 4. Объединим области с индексами 0–2 в один класс, получив три класса уязвимости, в каждом из которых было приблизительно одинаковое число случаев (соответственно, 16, 16 и 18).

Таблица 5.2

Исходы эмпирического теста модели, учитывающей позиционный эффект

Индекс уязвимости	Малые государства	Средние государства	Большие государства	N
0–2	5	5	6	16
3	7	3	6	16
4	6	7	5	18

Поскольку индекс уязвимости является неизменной величиной, то были объединены два набора данных о размерах государства (до и после 1000 года). Если область имела два государства, сохранялось самое большое. После этого каждая область классифицировалась в соответствии с максимальной площадью соответствующего государства. Чтобы исключить зависимость от порогового размера, использовалось два порога: 100 и 300 тыс. км². Этот подход определил три класса государств: малые (до 100 тыс. км²), средние (100–300 тыс. км²) и большие (свыше 300 тыс. км²).

Исследуя результаты, распределенные по уязвимости и размеру государства, мы видим, что нет никакой связи между этими двумя параметрами (табл. 5.2). Таким образом, неизбежное заключение состоит в том, что географическое положение не влияет на возможный размер государства. Категоричность этого заключения должна быть смягчена несовершенством процедуры, которая была использована, чтобы получить данные для табл. 5.2. Однако дальнейшее качественное рассмотрение говорит о том, что, если более сложный критерий обнаружит зависимость между периферийным преимуществом и геополитическим успехом, то это будет слабая зависимость. Заметной географической особенностью Европы является равнина, простирающаяся в восточном направлении от юго-западной Франции через северную Францию, Германию, Польшу, Белоруссию и Украину, Россию. На этой равнине нет существенных горных цепей или даже холмистых областей. Жизнь здесь всегда была опасной (как наглядно показывает пример Польши). И все же большинство европейских великих держав сформировалось именно в этой территориальной полосе (Франция, Империя франков, Священная Римская империя, Германия, Литва-Польша, Киевская Русь и Московия). С таким множеством исключений маловероятно, что позиционное преимущество смогло бы объяснять историческую динамику Европы. В лучшем случае это был фактор вторичного значения.

5.4. Заключение: формирование европейских государств

Тридцать лет назад в одной из работ по истории образования европейских государств Чарльз Тилли задал вопрос: «Какие свойства данной политической единицы на отрезке времени, начиная с 1500 года, позволят

нам предсказать: (1) выживет ли она в следующий период как независимая единица; (2) подвергнется ли территориальной консолидации, централизации, (3) станет ли ядром национального государства?» (Tilly 1975:40). Вопрос именно такого типа и послужил мотивом для развития теории, рассматриваемой в этой книге. Не будем утверждать, что теория метаэтнического пограничья дает четкий ответ, объясняющий территориальную динамику каждого европейского государства. Однако нам кажется, что теория объясняет *общую картину* европейского политического развития — «Создание Европы» (*The Making of Europe*, Bartlett 1993).

Ясное описание общей картины можно найти в работах Стейна Роккана (Rokkan 1975; Rokkan and Urwin 1982). Он показал, что геополитически Европа в начале нового времени может быть разделена на ряд поясов, в которых агрессивные области, создающие свои государства, чередуются с политически слабыми, раздробленными областями. В центре Европы существует пояс территориально раздробленных, но экономически развитых городов-государств, который простирается от Северного моря и южной Балтики по Рейну к Италии. На западе этого «пояса торговых путей» имеется область сильных государств-агрессоров («морские имперские нации»): Дания, Англия, Франция и Испания. Еще далее к западу находится полоса политически слабых территорий («морская периферия»): Исландия, Шотландия, Ирландия, Уэльс и Бретань. С другой стороны центрального торгового пояса ситуация полностью противоположна. Сначала имеется полоса «континентальных имперских наций»: Швеция, Пруссия, Бавария и Австрия. Затем следует полоса «континентальной периферии»: Финляндия, Чехия, Польша и Венгрия. Таким образом, «как это ни парадоксально, история Европы — это история формирования центров по периферии сети сильных и независимых городов» (Rokkan 1975:576).

Теория, предложенная и эмпирически проверенная в главах 3–5, утверждает, что в этой картине нет ничего парадоксального. Предлагаемое теорией объяснение имеет два аспекта: распространение государственности путем «инфекции» (через механизм метаэтнического пограничья) и медленный (длинной в столетия) процесс распада асабии в имперских центрах. Однако чтобы разобраться в том, какие области после 1500 года создают сильные государства и какие фрагментируются и оказываются завоеванными, мы должны возвратиться к каролингской Европе, которая, в свою очередь, объясняется историей римской Европы (возвышение Рима также может быть объяснено через динамику средиземноморского региона начала I тысячелетия до н. э.). Так, рейнское пограничье Римской империи по причинам, подробно рассмотренным в этой главе, стало ядром нескольких германских империй: Меровингской, Каролингской и Оттоновской. Таким образом, центральный пояс высоко урбанизированных и политически фрагментированных государств включал два прежних имперских центра (античный римский и средневековый немецкий).

Ключевым периодом в образовании современной Европы была пост-каролингская эпоха, девятый и десятый века (Bartlett 1993), когда на католический мир обрушились викинги, сарацины, венгры и полабские сла-

вяне. Ответом на эти угрозы были пограничные округа — каролингские марки. Внимание формирующихся в марках новых политий было направлено вовне¹⁾. К западу и к юго-западу от каролингского ядра сильные агрессивные политии возникли в Бретонской и Испанских марках, а также в Англии, как только она была включена в католический мир норманским завоеванием. На севере скандинавский мир был присоединен скорее обращением, чем завоеванием, и главное направление его дальнейшей экспансии было восточным, потому что западное (Исландия) и северное (Лапландия) направления не представляли поле для широкой экспансии. Наконец, к востоку от ядра развились два агрессивных центра: один на саксонско-славянской границе (натиск на восток — *Drang nach Osten*), приведший к формированию Бранденбурга-Пруссии, и другой на баварско-венгерской границе, породивший габсбургскую Австрию.

Таким образом, можно утверждать, что теория метаэтнического пограничья обеспечивает последовательное объяснение пространственно-временной картины политического развития в постримской Европе. Теория дает также и более точное отображение этой закономерности. Например, Роккан произвольно отнес Данию к морским государствам, в то время как Швеция была причислена к поясу континентальных имперских наций. Напротив, мы интерпретируем политическое развитие Европы как центробежное движение от каролингско-оттоновского центра во всех направлениях, кроме южного (где был расположен другой старый имперский центр). Наконец, объяснение, предложенное выше, имеет преимущество общности. В своей работе Роккан (Rokkan 1975:596) подчеркивает уникальность европейской конфигурации государств. На наш взгляд, для Европы была уникальна скорее комбинация начальных и граничных условий (используя математический язык), нежели общий механизм. Другими словами, специфическое направление событий в Европе зависело от обстоятельств возникновения Римской империи, от времени и места вторжений извне, от географических особенностей, воздействовавших на формирование пограничий. Но общее объяснение, основанное на связи между пограничьями и коллективной сплоченностью, должно подтверждаться и вне Европы. По крайней мере, эта теория представляется правдоподобной рабочей гипотезой (Tilly 1975), заслуживающей применения при изучении других мировых регионов.

5.5. Резюме

- Модель метаэтнического пограничья утверждает, что большие территориальные государства берут начало в областях, подвергавшихся длительному влиянию интенсивных метаэтнических пограничий. В этой главе мы опытным путем проверили гипотезу на материале Европы (включая Малую Азию) в течение первых двух тысячелетий нашей эры.
- Мы разделили весь регион, подвергнутый тестированию, на 50 «культурных областей» площадью от 100 тыс. км² до 200 тыс. км². В каждой

¹⁾ Я благодарен Джеку Голдстоуну, предложившему эту формулировку.

области в течение каждого столетия от начала нашей эры до 1900 года н. э. мы вычислили «пограничный индекс», состоящий из четырех компонентов, основанных на различиях в религии, языке, экономическом образе жизни и на интенсивности войн. Индекс 0 присваивался областям, через которые в течение данного столетия не проходили пограничья, индекс 9 присваивался большим метаэтническим разломам. Мы классифицировали область как «пограничье», если она имела относительно интенсивное (индекс 5 и более) и стационарное (три и более столетий) пограничье. Остальные области классифицировалась как «нет пограничья».

- Поначалу мы исследовали зависимость между наличием пограничий и большими государствами в период до 1000 года н. э. Была обнаружена сильная корреляция между интенсивностью и длительностью существования пограничья в области в течение 0–500 годов и максимальным размером территории, достигнутой в 500–1000 годах государством, берущим начало в указанной области. Статистический критерий отклонил нулевую гипотезу отсутствия связи с вероятностью ошибки $P \ll 0,001$.
- Подобный исход был также получен для сравнения границ в 500–1500 годах и максимальных размеров государств, достигнутых в течение 1000–1900 годов. Нулевая гипотеза была вновь отклонена с уровнем значимости $P \ll 0,001$. В частности, оказалось, что все европейские великие державы (Англия, Кастилия-Испания, Франция, Бранденбург-Пруссия-Германия, Австрия, Литва-Польша, Византия, Османская империя и Московия-Россия) возникали из областей, подвергнутых интенсивному и длительному влиянию пограничья. Единственным исключением была «Савойя-Сардиния-Италия».
- Была исследована и альтернативная гипотеза, основанная на геополитическом понятии периферийного позиционного преимущества. Был предложен индекс уязвимости для каждой области, основанный на соотношении ее морской и сухопутной границ. Статистический критерий показал отсутствие связи между индексом уязвимости области и размером происходящего из этой области государства.
- Эти результаты дают хорошее эмпирическое обоснование для модели метаэтнического пограничья, превосходящей по эффективности как нулевую гипотезу полной случайности, так и конкурирующую гипотезу, учитывающую роль позиционных преимуществ для достижения геополитического успеха. Однако мы обнаружили несколько аномальных случаев, среди которых наиболее значимым является итальянский. Другими словами, хотя модель пограничья точно предсказала динамику подавляющего большинства крупных территориальных государств (по крайней мере, для Европы 500–1900 годов), она не смогла предсказать успех некоторых других. Это наблюдение говорит о том, что могут существовать другие дополнительные механизмы, объясняющие происхождение больших территориальных государств.

Глава 6

Этнокинетика

6.1. Динамика лояльности присоединенных народов

В предыдущих двух главах была проанализирована начальная стадия экспансии государства, в течение которой недавно присоединенные группы быстро интегрировались в стержневую этнию. Одно из предположений этой теории заключалось в том, что население, проживавшее в недавно присоединенных областях, быстро вырабатывает лояльность к победившей империи. Это вполне возможно при некоторых обстоятельствах, особенно в том случае, когда недавно присоединенные элиты этнически подобны ядру государственного образования и отсутствие сильных этнических различий может позволить им быстро объединиться со стержневыми элитами империи.

Такое положение, однако, не может длиться долго. Рано или поздно успешно расширяющаяся империя присоединит территорию, населенную этнически чуждыми (*иноэтническими*) людьми. Ведь одно из определений империи — это государство, включающее более чем одну этнию. Как только государство становится полиэтническим, на его способность функционировать и расширяться будет влиять лояльность присоединенных этний. Профиль асабии аннексированной этнии, вероятно, продемонстрирует существенное снижение между региональным (населенным этой этнией) уровнем и уровнем империи. Такое положение имеет два следствия.

Во-первых, так как члены покоренной этнии не чувствуют особой лояльности к империи, они будут неохотно отдавать ей свои ресурсы. Таким образом, аннексия инородной этнии увеличит геополитическую мощь империи значительно меньше, чем добавление эквивалентного числа этнически подобных людей (если государство принуждает инородцев делать такой же вклад, как члены стержневой этнии, общий вклад в государственную мощь все же уменьшится, ведь принуждение обходится дорого). Особенно трудно получить от инородцев старательных и лояльных солдат, поэтому многие империи набирали рекрутов преимущественно из стержневой этнии (Римская республика, но не Римская империя; Российская империя).

Во-вторых, этнически отличные люди с большей вероятностью могут поднять мятеж против империи. Если их асабия на уровне своей этнии высока, то для их элит будет нетрудно преодолеть проблему коллективного действия, связанную с началом восстания (общий обзор: Goldstone 1994). Таким образом, империя должна будет затратить значительные ресурсы на подкуп иноэтнических элит или на подавление восстаний.

Короче говоря, этническое деление потенциально может существенно уменьшить геополитическую мощь государства. Однако этническая принадлежность не является статической переменной, и этническая композиция государства непрерывно изменяется. Во-первых, этнические композиционные изменения появляются в результате действия демографических механизмов (разных темпов роста населения), и, во-вторых, в результате этносоциологических механизмов (Бромлей 1987), типа этнической ассимиляции и мобилизации, поэтому будут или нет иноэтнические элиты ассимилированы ядром и какова скорость этого процесса, имеет большое значение для благополучия империи.

Подавляющее большинство известных истории средних и больших государств были мультиэтническими (McNeill 1986; Hall 1998). Поскольку геополитическая мощь в большой степени зависит от этнического состава государства, мы должны с количественной точки зрения взглянуть на изменение этнической композиции государств со временем. Таким образом, главная цель этой главы состоит в разработке моделей этносоциальной динамики. Мы назовем такие модели *этнокинетическими*, потому что математически они очень похожи на модели химической кинетики. В этой главе основное внимание уделяется этнической ассимиляции, что обусловлено ее значением для фундамента имперской мощи. Необходимо также напомнить, что, поскольку мы используем широкое определение этнической принадлежности, ассимиляция не сводится только к *лингвистической* ассимиляции. Конечно, язык или диалект — очень важный культурный маркер этнической принадлежности. Однако в течение изучаемого периода религия часто давала даже более сильный (мета-) этнический маркер. Таким образом, для нас особый интерес представляют два социальных процесса — лингвистическая ассимиляция и религиозное обращение как примеры того, каким образом может быть изменена этническая идентичность. Ниже приведены эмпирические примеры религиозной ассимиляции.

6.2. Теория

6.2.1. Модели этнической ассимиляции без учета пространственной структуры

Неинтерактивная модель

Начнем с самой простой формулировки этнокинетического процесса. Во-первых, предположим, что имеются только две этнии: *стержневая* и *периферийная*. Во-вторых, темпы прироста их населения одинаковы. Это означает, что относительные размеры стержневой и периферийной этний могут со временем измениться лишь за счет изменения индивидами своей этнической принадлежности (идентичности). В-третьих, члены периферийной этнии меняют свою этническую принадлежность и становятся членами стержневой этнии с постоянной вероятностью в единицу времени. Эти предположения ведут к тому, что мы будем называть *неинтерактивной моделью ассимиляции* (*неинтерактивной*, потому что вероятность

переключения этнической идентичности не зависит от поведения других членов этнии). Похожие модели были предложены Хопкинсом (Hopkins 1973) и Седерманом (Cederman 1997), хотя эти авторы моделировали не два, а несколько классов индивидов (классифицируя их согласно тому, ассимилировались они или нет и мобилизованы они или нет).

Очевидно, предположение о двух отдельных этниях с индивидами, производящими мгновенное переключение между ними, — это большое упрощение действительности. Однако для некоторых исторических примеров эта простая модель может дать неплохое приближение. Речь идет о тех исторических этниях, которые определяли свою этническую границу, прежде всего (или даже исключительно), в рамках религии. «Переключение этнической идентичности» тогда подразумевает религиозное обращение. Приведем два исторических примера государств, где вхождение в стержневую элиту было относительно открыто для личностей, желающих обратиться в религию этого государства: это Османская империя и Московская Русь. Более сложные ситуации, включающие языковые барьеры и многомерные этнические границы, будут обсуждены далее.

Обозначим C долю населения в стержневой этнии и $P = 1 - C$ — долю населения в периферийной этнии. Вероятность этнического переключения от периферии к ядру — p . Тогда дифференциальное уравнение, описывающее динамику этнической композиции на макроуровне, имеет вид

$$\dot{C} = pP = p(1 - C). \quad (6.1)$$

Мы уже встречались с этой простой моделью *асимптотического роста* в разделе 2.1 (см. уравнение (2.3)). При малых значениях C эта переменная растет линейно и в конечном счете приближается к точке равновесия $C^* = 1$ экспоненциальным образом (см. рис. 2.1 с).

При получении уравнения (6.1) предполагалось, что только члены периферии могли сменить свою этническую принадлежность. Мы можем учитывать и обратный процесс, в котором члены стержневой этнии меняют идентичность (так сказать, «становятся туземцами», пример: ранние английские поселенцы в средневековой Ирландии; Kidd 1999:146). Предположим, что вероятность изменения идентичности от периферии к ядру — p_0 , в то время как вероятность обратного переключения — p_1 . Это изменение ведет к очень похожей модели асимптотического роста:

$$\dot{C} = p_0P - p_1C = p_0 - (p_0 + p_1)C.$$

Однако в состоянии равновесия доля стержневой этнии равна не 1, а $C^* = p_0/(p_0 + p_1)$. Кривая приближается к этому равновесию тем же способом, что и в более простой модели: первоначально линейно, затем асимптотически.

Автокаталитическая модель

Хотя неинтерактивная модель уже использовалась для исследования этнической ассимиляции (например: Hopkins 1973; Cederman 1997), вероятно, в ней есть существенный изъян. И вопрос заключается не в чрезмер-

ной простоте, потому что вариант, который будет обсуждаться, тоже прост (фактически даже проще, поскольку имеет одним параметром меньше). Проблема состоит в том, что неинтерактивная модель предполагает социологически неправдоподобный сценарий. Общества состоят не из атомизированных индивидов; каждый индивид включен в сеть социальных связей (или во многие сети) с другими индивидами. Наше понимание распространения слухов, новшеств и, возможно, этнической принадлежности говорит о том, что эти культурные элементы распространяются благодаря контактам одного индивида с другим по сетям социальных связей (Rogers 1995). Решаясь на перемену религии, индивиды не обращаются к новой секте спонтанно, к примеру, прочитав о ней в газете. Напротив, как продемонстрировали социологи (Stark 1996; Stark and Bainbridge 1996), обращение в религию, подобно инфекции, путешествует по межличностным связям. «Базис для успешных религиозных движений — это рост посредством сетей социальных связей, через *структуру непосредственных и близких межличностных контактов*» (Stark, 1996, выделено в оригинале).

Как преобразовать эти сделанные на микроуровне предположения в модель, описывающую динамику обращения на макроуровне? Строгий подход требовал бы пространственного метода (где «пространство», скорее, социально, чем материально). Мы обсудим такой подход в разделе 6.2.2. Здесь же попытаемся зафиксировать разницу между неинтерактивными и сетевыми процессами ассимиляции (или обращения) в простой модели, поэтому пространство будет присутствовать в ней неявно. Будем в этом случае просто предполагать, что вероятность обращения пропорциональна числу представителей стержневой этнии (включая уже обращенных представителей периферийной этнии).

Чтобы придать модели большую общность, допустим этнические переключения в обоих направлениях. Пусть вероятность индивидуального переключения от периферийной к стержневой идентичности (в единицу времени) есть $p_0 = r_0 C$ и вероятность обратной перемены $p_1 = r_1 P$ (вероятность переключения в этнию пропорциональна доле населения, принадлежащего к этнии; константы пропорциональности r_0 и r_1 — *относительные скорости переключения*). Скорость, с которой периферийные индивиды переходят в стержневую этнию, в этом случае является произведением вероятности переключения на долю периферии в населении. Скорость переключения индивидов стержневой этнии определяется аналогично. Таким образом, скорость изменения C есть:

$$\dot{C} = r_0 CP - r_1 PC = (r_0 - r_1)C(1 - C).$$

Определяя $r = r_0 - r_1$ и заменяя это выражение в уравнении выше, мы имеем

$$\dot{C} = rC(1 - C). \quad (6.2)$$

Мы видим, что это преобразование привело нас к логистическому уравнению — к другой элементарной модели роста, рассмотренной в разделе 2.1. Эта модель даже проще, чем полная неинтерактивная модель, которая

имела два параметра скорости, p_0 и p_1 . В модели (6.2) нам нужно знать лишь один параметр, разность между двумя относительными скоростями r .

Динамика уравнения (6.2) отличается от неинтерактивной модели в одном важном отношении: когда величина C мала, она будет расти с увеличивающейся скоростью. Причина ускоряющегося роста заключается в том, что чем большее количество людей обратилось или ассимилировалось, тем вероятнее, что любой индивид сменит идентичность. Такая динамическая модель аналогична автокаталитической реакции в химической кинетике, где присутствие соединения увеличивает скорость синтезирующей его реакции. Поэтому будем говорить об уравнении (6.2) как об *автокаталитической* модели.

Другая черта, отличающая неинтерактивную и автокаталитическую модели, состоит в том, что равновесие, к которому приближается C в автокаталитической модели — это 1 (в предположении, что $r > 0$), в то время как в неинтерактивной модели равновесие может быть существенно меньше 1. Эта разница должна заставить нас усомниться в неинтерактивной модели. Если мы не учитываем особенностей пространственной и социальной организации этнии, то нет оснований полагать, что индивиды стержневой этнии продолжат переключаться на периферийную идентичность, когда стержневая идентичность достигла подавляющего превосходства. Ясно, что переключение индивидов основы к периферийной идентичности должно происходить только в местностях, где $P \gg C$, как это случилось в упомянутом выше англо-ирландском примере (здесь пространственный фактор присутствует явно).

Пороговая модель

Учет вероятности переключения в виде функции, зависящей от доли стержневой этнии, был шагом в правильном направлении. Однако мы предполагали, что зависимость между p и C была линейной ($p = rC$), и стоило бы исследовать, что случится, если мы ослабим это предположение. В социологической литературе широко обсуждался определенный класс нелинейных поведений, так называемые пороговые модели коллективного поведения (Granovetter 1978; Schelling 1978). Для наших целей особенно важно, что эти модели применялись и к проблеме переключения этнической идентичности (Laitin 1998).

Мы можем моделировать пороговое поведение, поменяв ранее принятую линейную зависимость между p и C на нелинейную форму:

$$p = rC(C - C_0).$$

Новый параметр C_0 — это пороговая величина. Когда $C > C_0$, скорость переключения к стержневой идентичности положительна, потому что численность стержневой этнии превышает «критическую массу». Когда $C < C_0$, скорость переключения отрицательна, то есть большее число индивидов переходят от стержневой к периферийной идентичности, чем наоборот (другими словами, p — это разность между вероятностями переключения). Понятия критической массы и порогового поведения подробно обсуждались Шеллингом (Schelling 1978), Грановеттером

(Granovetter 1978) и другими авторами, поэтому не будем останавливаться на них далее, отсылая читателей к этим работам.

Подставляя в модель предложенное выражение для p , мы получим следующее уравнение:

$$\dot{C} = rC(C - C_0)(1 - C). \quad (6.3)$$

Пороговая модель принадлежит классу *метастабильной* динамики (раздел 2.1.2). Она имеет три положения равновесия: два устойчивых ($C = 0$ и $C = 1$) и одно неустойчивое ($C = C_0$). Результат процесса этнической ассимиляции зависит от начального состояния. Если начальное C больше C_0 , то траектория приближается к 1. Другими словами, все население империи приобретает стержневую идентичность. Напротив, если начальное C меньше C_0 , то периферийная идентичность побеждает и стержневая этния теряет свою первоначальную идентичность. Таков прогноз пороговой модели, и этот исход, как представляется, соответствует многим историческим случаям, когда малая группа завоевателей покоряла многочисленное этнически чуждое население. Завоеватели часто принимали господствующую религию покоренного населения и переходили на использование его языка (примеры: вестготы, лангобарды, болгары и норманны).

Существует особенность пороговой модели: ее динамика определена расположением *глобальной* переменной относительно порога. Однако более естественно предполагать, что индивидуальная вероятность переключения идентичности зависит от *локальной* структуры общества. Автокаталитическая модель, отражающая процесс ассимиляции через социальные связи, также обладает этим недостатком, хотя, как мы увидим далее, при некоторых условиях она представляется неплохим приближением даже при учете пространственной структуры. С другой стороны, введение пространства в пороговую модель может существенно изменить ее предсказанную динамику. Это — следующая проблема, которую мы должны исследовать.

6.2.2. Модели, учитывающие пространственную структуру общества

Как неоднократно подчеркивалось в этой книге, применение математических моделей обеспечивает многие преимущества. Одно из них состоит в том, что, когда мы конструируем модель для изучения некоторой конкретной проблемы, то может оказаться, что она совпадает с моделью, созданной для решения совсем другой задачи. Это наглядно показывает развитие *синергетики*. Ее успех как междисциплинарного направления связан с тем, что многие явления самой разной природы описываются одними и теми же уравнениями, происходят согласно одним и тем же механизмам (Капица и др. 2003; Безручко и др. 2005; Хакен 2005). Тем самым нет необходимости разрабатывать новый математический аппарат. Мы можем использовать то, что уже сделано другими исследователями.

Именно так обстоит дело с этнокинетикой. Модели, подобные тем, что мы построили в разделе 6.2.1, широко используются при моделиро-

вании химической кинетики, распространения слухов и новшеств, динамики эпидемий и т. д. Как отмечалось в предыдущем разделе, ключевой элемент, который надо исследовать теоретически, — это явное добавление пространства. К счастью, имеется теория динамики химических и популяционных процессов в пространстве (система типа «реакция — диффузия», эпидемиологические модели и т. д.), и мы можем использовать эту математическую теорию в наших целях (обзор математической теории см.: Мурай 1993). В последующем мы будем опираться на результаты теории эпидемий в пространстве: математическая формализация этой теории точно соответствует изучаемым нами процессам.

Социальное пространство

Когда речь идет о том, что мы должны добавить «пространство», это не обязательно означает физическое пространство. Скорее нам необходимо некоторое понятие *социального пространства*, где расстояние между личностями измеряется частотой и интенсивностью их социальных взаимодействий. Конечно, физическое пространство должно быть частью этой концепции. Например, крестьянин вступает в контакт преимущественно с другими крестьянами той же деревни и иногда с жителями близлежащих деревень. Но большинство крестьян не имеет знакомых в других провинциях.

Однако физическое пространство не охватывает полностью социальное пространство. Другое важное измерение — социальная иерархия (стратификация). Таким образом, крестьянин может часто взаимодействовать с деревенским старостой, который, в свою очередь, взаимодействует с помещиком, и так далее до правителя государства. Двух людей, живущих рядом, может разделять очень большая социальная дистанция (как, например, принца и нищего). Такое суждение наводит на мысль, что социальное пространство должно иметь по крайней мере три размерности (две географических и одна для социальной иерархии). Вполне возможно, что нам понадобится даже большее число размерностей, чтобы представить социальное пространство должным образом.

Социальное пространство имеет некоторые особые топологические характеристики. Во-первых, географические преграды, например горы, могут увеличивать социальное расстояние. Возможно, лучшей мерой было бы не физическое расстояние, а расстояние, измеренное в днях пути. Различные социальные границы, и в частности этнические, также влияют на социальное расстояние. Во-вторых, люди, занимающие более высокое положение в обществе, обычно включены в более географически широкие сети социальных связей. Например, аристократ среднего ранга будет иметь более тесные связи с другими аристократами в ближайшей провинции, нежели два крестьянина, разделенные тем же географическим расстоянием.

Смысл этого обсуждения состоит в том, чтобы выявить возможные трудности, связанные с концепцией социального пространства, а не представить законченную теорию. В конечном счете нам потребуется объединить и проанализировать результаты эмпирических исследований сетей

социальных связей, но попытка сделать это здесь заведет нас слишком далеко за пределы нашего исследования. Между тем имеется важная эпидемиологическая концепция, которая может быть полезна как хорошая аналогия для изучаемого явления. Имеется ввиду *контактное распределение*, которое в эпидемиологии определяется как вероятность заражения одного индивида другим в зависимости от разделяющего их расстояния. Мы можем понимать контактное распределение в качестве интенсивности социального взаимодействия между двумя людьми, находящимися в различных точках социального пространства. В контексте религиозного обращения существует полная аналогия, потому что мы можем понимать контактное распределение как вероятность религиозного обращения, распространяющегося от одного индивида к другому. Эта формулировка позволяет моделировать ряд сложных эффектов, включая разнородное пространство (например, горы и другие преграды) и анизотропию (широкое контактное распределение, характерное для высокопоставленных персон). Не будем рассматривать здесь эти особенности, потому что включающая их модель может быть реализована лишь путем компьютерной имитации. Вместо этого обратим внимание на то, как пространство изменяет частотно-зависимые аспекты этнокинетики. При изучении этого вопроса мы воспользуемся аналитическими результатами эпидемиологической теории. Мы рассмотрим, во-первых, пространственное расширение автокаталитической модели и, во-вторых, пороговую модель (неинтерактивная модель не зависит от пространства, так как в ней каждое индивидуальное изменение идентичности спонтанно и независимо от действий других индивидов). В следующем ниже обзоре не приводятся математические уравнения. Заинтересованный читатель может найти их в соответствующей литературе. Введение в экологические аспекты пространственных контактных процессов и моделей распространения дано в книге о количественном анализе перемещения (Turchin 1998:70–72, 329–348), математический аппарат у Марри (Murray 1993) и Моллисона (Mollison 1995). Мы не углубляемся в математические детали, потому что используем уже разработанную теорию и переосмысливаем ее в терминах социальных контактов и социального влияния на переключение идентичности.

Автокаталитическая модель в пространстве

Чтобы сконструировать явную пространственную автокаталитическую модель, мы, во-первых, переопределим долю личностей со стержневой идентичностью, $C(t)$, в пространственно изменяющуюся переменную, $C(x, y, z, t)$. Здесь x и y — это пространственные координаты, z — позиция в социальной иерархии; t — как обычно, время. К примеру, $C(x, y, z, t)$ могло бы быть долей христиан среди розничных торговцев в некотором городе в некоторый момент времени. Во-вторых, мы определим контактное распределение: $V(s)$ — интенсивность социальных контактов между двумя личностями, отделенными социальным расстоянием s . Заметим, что в этой модели предполагается, что контактное распределение не изменяется с пространством, рангом или временем. Однако,

как отмечалось выше, такие модификации возможны, и в этом случае полученная модель может быть исследована только на компьютере. В-третьих, будем считать, что вероятность переключения идентичности данным индивидом — это функция идентичностей других личностей из его социального окружения с учетом их социального расстояния до индивида.

Чтобы пояснить динамику модели, предположим, что контактное распределение имеет прямоугольную форму, как на рис. 6.1 *a*. Это означает, что имеется некоторый круг близких и друзей, с которыми данный индивид социально взаимодействует, и интенсивность взаимодействия одинакова с каждым индивидом из этого круга. Тогда вероятность обращения будет пропорциональна доле уже обращенных личностей в пределах круга.

Прямоугольное контактное распределение — не очень реалистическая форма социальных взаимодействий, потому что некоторые люди, вероятно, будут иметь очень дальние знакомства, даже притом что такие взаимодействия не могут быть интенсивными. Таким образом, контактное распределение не должно резко обрываться, но должен иметься некий «хвост» для небольшого числа людей (например, для торговцев), простирающийся достаточно далеко. Математическая теория пространственных контактных процессов отличает два важных случая: «легкий хвост», когда для распределения контактов он снижается с социальным расстоянием по экспоненте (или быстрее), и случай «тяжелого хвоста», когда он снижается медленнее экспоненты (рис. 6.1 *b* и *c*). Как мы увидим позже, эти два класса «хвостов» подразумевают различную пространственную динамику.

Когда контактное распределение имеет «хвост», это означает, что данный индивид принимает решение об обращении, основанное не только

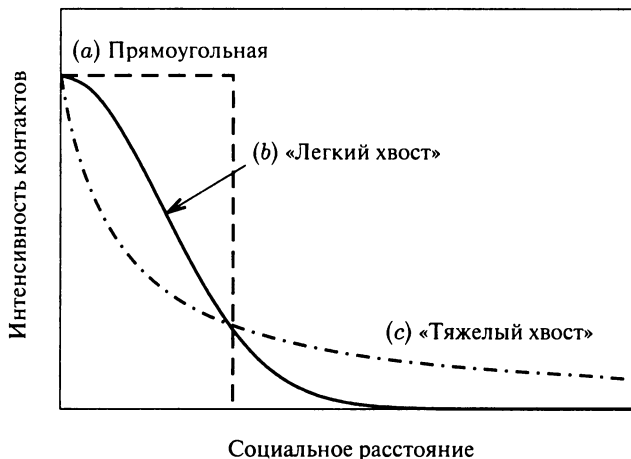


Рис. 6.1. Различные формы распределения контактов: (a) прямоугольная, (b) «Легкий хвост», (c) «Тяжелый хвост»

на мнении непосредственного социального окружения, но также и на мнении общества в целом. Однако влияние социально отдаленных личностей намного меньше, чем влияние близких друзей и родственников. Падение влияния с увеличением социальной дистанции измеряется тем, как быстро контактное распределение понижается до нуля.

Случай контактных распределений типа «легкого хвоста» математически понятен. Если вероятность переключения идентичности прямо пропорциональна средневзвешенным идентичностям окружения, то этот пространственный контактный процесс может быть хорошо описан моделью реакция-диффузия, где локальный источник является логистическим, а пространственное перераспределение есть простая диффузия. Эта модель была исследована, начиная с работы Фишера (Fisher, 1937) и Колмогорова и соавторов (Kolmogoroff et al. 1937) о пространственном распространении благоприятных генов. Известное приложение этой модели в социальных науках — исследование расселения неолитических земледельцев в Европе (Ammerman and Cavalli-Sforza 1973).

Динамика модели следующая: предположим, что имеется небольшое число последователей новой религии (к примеру, группа учеников, сформировавшаяся вокруг пророка или мессии). Локально процесс обращения будет следовать логистической S-образной кривой, первоначально возрастающая по экспоненте и затем достигая насыщения, когда все местные жители обратились в новую религию. Пространственное распространение будет поначалу также ускоренным, но довольно быстро установится четко обозначенный фронт продвижения вперед с постоянной скоростью. В результате общая *площадь*, заселенная обратившимися людьми, будет расширяться. Таким образом, после начального ускорения число обратившихся будет расти пропорционально времени, до тех пор пока не заполнится все доступное пространство.

Методичное фронтальное продвижение, наблюдаемое для контактных распределений типа «легкий хвост», не похоже на динамику распределения другого типа. Первоначально, как и в предыдущем случае, малая группа обратившихся будет локально расти по логистической кривой. Однако поскольку число обратившихся растет, становится все более и более вероятным, что один из них имеет дальнего знакомого, который будет обращен. Наиболее вероятный механизм распространения прозелитской религии — это рассылка миссионеров из первоначальной религиозной коммуны. Такие дальние переходы процесса обращения предотвратят формирование правильного фронта распространения религии. Вместо этого мы наблюдаем ряд вторичных очагов обращения, формирующихся вокруг первоначального, затем в результате деятельности миссионеров, посланных из вторичных очагов, появятся третичные очаги и т. д. В целом процесс покажет ускоряющуюся пространственную протяженность, и общее число обращенных продемонстрирует S-образный рост. Чем тяжелее хвост контактного распределения, тем лучше глобальный процесс распространения будет аппроксимирован логистической кривой.

Пороговая модель в пространстве

Поведение пространственной пороговой модели отличается от поведения автокаталитической модели (о математических деталях см.: Lewis and Kareiva 1993). Во-первых, очевидно, что в начальный момент локальная доля обращенных должна превышать порог C_0 , иначе новый культ исчезнет. Во-вторых, что менее очевидно, размер области, первоначально заполненной культом («плацдарм») должен превысить некоторый порог. Иначе «диффузные потери» при переходе границы превысят скорость обращения в пределах области, заполненной приверженцами новой религии, и новая вера потерпит неудачу. В-третьих, важное различие заключается в том, что пороговая модель демонстрирует только линейно продвигающийся фронт, независимо от того, какова форма контактного распределения. Эта особенность возникает потому, что обращенные, ушедшие слишком далеко вглубь необращенной территории, страдают от порогового эффекта: они не могут противостоять окружающим их неверующим.

Другой прогноз, сделанный на основе математической теории, заключается в том, что в тесно связанном пространстве сосуществование двух идентичностей невозможно. Предположим, что так или иначе был установлен пространственный фронт между двумя идентичностями. Тогда он будет постоянно двигаться в том или в другом направлении. В специальной форме пороговой модели, предложенной выше (уравнение (6.3)), направление продвижения зависит от того, выполняется соотношение $C_0 > 0,5$ или нет. Если да, то стержневая идентичность погибнет, в противном случае она победит (Lewis and Kareiva 1993). Однако, если социальное трансграничное взаимодействие существенно меньше, чем на каждой стороне границы, то возможно устойчивое сосуществование (например: Levin 1976).

Резюме: три типа роста в контактных моделях с учетом пространственной структуры

Подводя итоги, можно отметить, что рассмотренные в этом разделе пространственные модели предсказывают три варианта динамики процесса ассимиляции или обращения. Эти варианты схематично проиллюстрированы на рис. 6.2. Самое быстрое распространение происходит в автокаталитической модели с контактным распределением типа «тяжелый хвост». В этом случае в районе проживания начальной группы обращенных развивается процесс обращения, постепенно набирающий скорость. Прежде чем процесс достигает фазы локального насыщения (в результате обращения большинства населения района), он распространяется на другие районы, дающие ресурсы для дальнейшего роста, а также генерирующие очаги распространения. В результате динамика обращения принимает взрывной характер. Чем тяжелее «хвост» у контактного распределения, тем быстрее будут достигнуты все точки рассматриваемой области. Если хвост является, по существу, плоским в масштабе целой области, то пространственный процесс будет неотличим от случая непространственной логистической динамики.

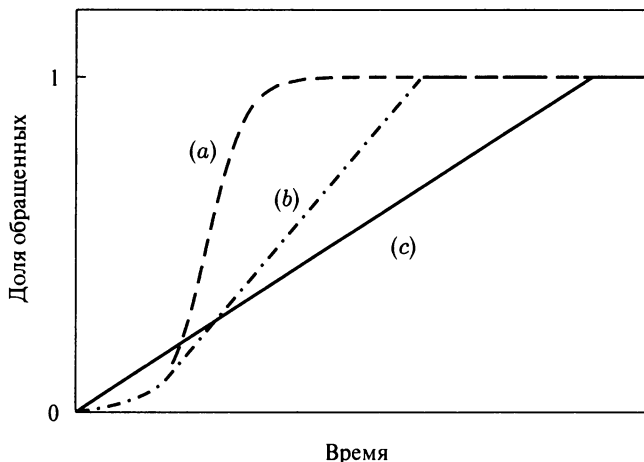


Рис. 6.2. Схемы распространения идентичности, предсказанные пространственными контактными моделями: (a) автокаталитический процесс и контактное распределение типа «тяжелый хвост», (b) автокаталитический процесс и контактное распределение типа «легкий хвост», (c) пороговый процесс

Напротив, если «хвост» контактного распределения быстро спадает, то после периода начального ускоренного роста устанавливается пространственный фронт между обращенной и необращенной областями. Этот фронт продвигается с постоянной скоростью, которая приводит к линейному расширению до тех пор, пока не будет обращена вся область (кривая (b) на рис. 6.2).

Наконец, если процесс обращения характеризуется некоторым порогом, то форма контактного распределения не имеет значения. Если конверсионный процесс жизнеспособен (для этого требуется достаточное начальное число обращенных, не слишком высокий порог обращения C_0 и не слишком большие «диффузионные потери» обратившихся), то сначала имеет место некоторый латентный период, в течение которого никакого распространения не происходит. Это — время, когда растет число обращенных в первоначальном районе, в то время как линия фронта между обращенными и необращенными областями остается стационарной. Затем фронт продвигается линейно, но медленнее, чем в автокаталитическом случае. Причина меньшей скорости продвижения состоит в том, что для продвижения фронта число обращенных на границе должно превысить порог C_0 . Напротив, в автокаталитическом случае процесс обращения может распространяться даже при локально низкой плотности. Таким образом, в пороговом случае фронт «подталкивается» большим количеством обращенных. В автокаталитическом случае фронт «подтягивается» взаимодействием малого числа обращенных с необращенным населением.

6.3. Проверка соответствия модели историческим данным

Три модели предыдущего раздела дают отправную точку для эмпирического тестирования этнокинетической теории. Основные усилия в этом разделе будут сосредоточены на сравнении непространственных моделей, так как сейчас у нас нет доступа к базам пространственных данных, касающихся обращения или ассимиляции, которые дали бы возможность проверить пространственные модели.

Пространственные модели предсказывают различные глобальные варианты временного хода ассимиляции (как изображено на рис. 6.2), и теоретически можно было бы использовать это обстоятельство для конструирования эмпирического теста. Однако некоторые практические проблемы препятствуют этому. Во-первых, модели, изображенные на рис. 6.2, стилизованы. Чтобы получить более точные количественные прогнозы, необходимо численно просчитать пространственно явные модели, основанные на различных предположениях относительно процесса переключения идентичности и формы контактного распределения. Во-вторых, все три траектории на рис. 6.2 предсказывают приблизительно S-образную динамику. Искаженные различными погрешностями и шумами реальные данные будет трудно отнести к одному из трех теоретических вариантов. Другими словами, тесты, ориентированные на выбор между пространственными моделями на основе данных относительно этнических изменений, обладают низкой статистической мощностью. Чтобы проверить пространственные модели, нам нужны пространственные данные.

В отличие от пространственных моделей, глобальные кривые этнической динамики позволяют сконструировать эмпирический тест для непространственных моделей (для моделей неинтерактивного, автокаталитического и порогового процесса). Однако нужно тщательно выбрать переменную отклика, чтобы максимизировать статистическую мощность теста. *Отклик*, или зависимая переменная, в статистике — это величина, предсказанная на основе *предиктора*, или независимой переменной (Box and Jenkins 1987). Мы делаем выбор между альтернативными моделями, определяя, насколько хорошо они предсказывают переменную отклика. Модель, предсказывающая переменную отклика лучше, является в большей степени подтвержденной экспериментальными данными.

Очевидным выбором переменной отклика для сравнения прогнозирующих возможностей трех моделей, была бы переменная $C(t)$, доля стержневой идентичности во время t . Рассмотрим, например, траектории, предсказанные неинтерактивной и автокаталитической моделями (см. рис. 2.1 *c* и *d*). Имеющиеся скудные данные и большое количество случайных погрешностей (которое типично для исторических исследований) затрудняют определение того, имеет ли кривая первоначально ускоряющуюся фазу или нет. Напротив, если мы посмотрим на прогнозы различных моделей относительно скорости изменения C , то мы увидим, что контраст между моделями разителен. Неинтерактивная модель пред-

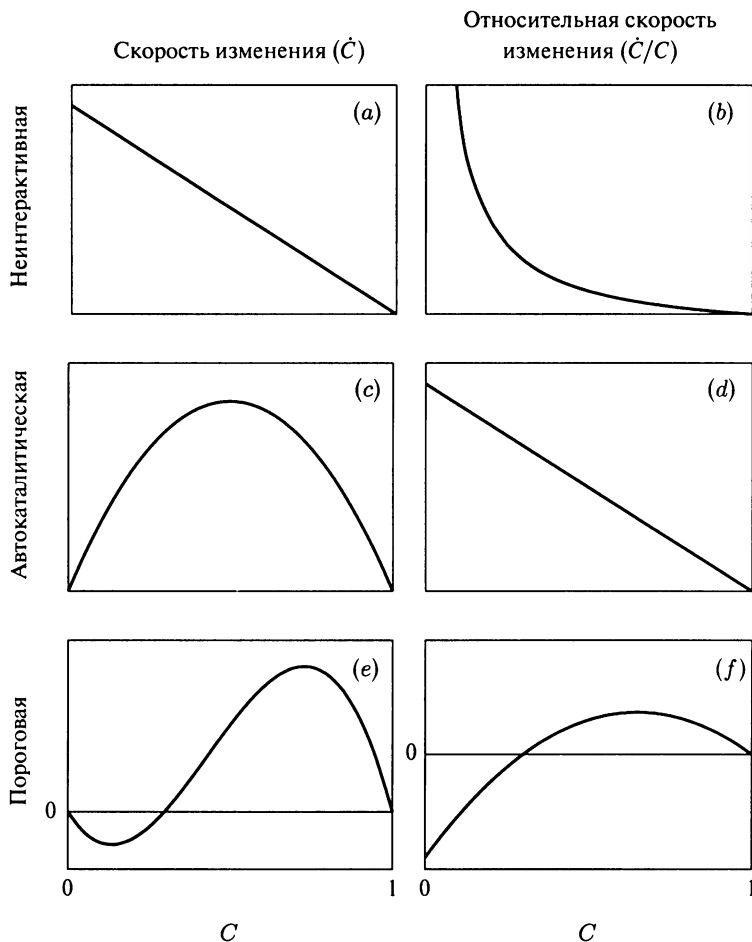


Рис. 6.3. Предсказанные зависимости между C и скоростью изменения \dot{C} (случаи a , c , e) и относительные скорости изменения \dot{C}/C (случаи b , d , f) для неинтерактивной модели (a , b), автокаталитической модели (c , d), и пороговой модели (e , f)

сказывает линейную зависимость между \dot{C} и C (рис. 6.3 a), в то время как автокаталитическая предсказывает горбатую кривую (рис. 6.3 c). Контраст между наклонами этих зависимостей для $C < 0,5$ (отрицательный против положительного) достаточен, чтобы определить, какая модель ближе к действительности. Прогноз пороговой модели также очень характерен: *отрицательная* скорость изменения при $C < C_0$ (рис. 6.3 e). Другое отличие между автокаталитической и пороговой моделью — в их прогнозах *относительной* скорости изменения, \dot{C}/C (рис. 6.3 d по сравнению с f ;

исследование относительной скорости изменения для неинтерактивной модели, рис. 6.3 *b*, не очень поучительно, но включено для полноты).

Итак, изучив эмпирические траектории и сравнив их с траекториями, предсказанными моделями, мы должны также построить графики \dot{C} и \dot{C}/C как функций C и сопоставить их с модельными кривыми, изображенными на рис. 6.3. Это позволяет полнее использовать имеющиеся эмпирические данные и ближе подойти к механизмам, лежащим в основе наблюдаемых траекторий. Исследовать структуру динамического процесса на уровне дифференциального уравнения (рассматривая график наблюдаемой скорости изменения по отношению к фазовой переменной) правильнее, чем на феноменологическом уровне.

Далее мы используем эти идеи для трех наборов данных, касающихся распространения ислама, христианства и учения мормонов. Наша цель состоит в том, чтобы определить, какая из трех альтернативных моделей дает самое близкое соответствие эмпирической закономерности.

6.3.1. Распространение ислама

Данные

Наше исследование основано на базе данных, созданной Ричардом Буллиетом. Одним из характерных культурных проявлений исламского общества был литературный жанр биографического словаря (Bulliet 1979:9). Многочисленные биографические компиляции, содержащие сотни статей, дают уникальный источник количественных данных для средневековых исламских обществ. Буллиет проанализировал почти шесть тысяч биографий, содержащихся в иранских биографических словарях, и обнаружил интересную картину: почти полное отсутствие персидских имен среди тех субъектов биографий, которые принадлежали к мусульманской духовной элите. Все они давали арабские имена своим сыновьям. Но все же персидские имена появляются в генеалогиях. Свыше двух третей генеалогических последовательностей начинаются с персидских имен, а в дальнейшем переходят исключительно на арабские имена (Bulliet 1979:18). Буллиет выдвинул гипотезу, что персидское имя, начинающее последовательность, — имя первого члена семейства, принявшего ислам (в нескольких случаях это предположение было подтверждено независимой информацией). Таким образом, подгруппа генеалогий, которые начинаются с персидских имен, может дать достоверные данные относительно приблизительной даты обращения отдельных иранских семей. Имеется 469 генеалогий, относящихся к этой подгруппе. Буллиет разделил мусульманское летоисчисление на 25-летние периоды и вычислил ожидаемую долю обращений, совершившихся в пределах каждого периода (подробнее см.: Bulliet 1979: гл. 3).

Большое количество генеалогий имеется также для Ирака, Сирии, Египта и Испании. Было бы очень полезно выполнить тот же самый анализ для этих областей, и таким образом проверить результаты для Ирана. К сожалению, использование неарабских имен в Ираке, Сирии и Египте — это большая редкость. Все эти области вскоре после завоевания

приняли арабский язык, а население Ирака и Сирии говорило на языке, близком арабскому, еще до завоевания. К счастью, в Испании ситуация другая (Bulliet 1979: гл. 10). В пяти биографических словарях Буллиет выявил 154 испанских генеалогии, начинающихся с неарабских имен. Выполняя анализ, аналогичный проделанному с иранской генеалогической базой данных, он вычислил пропорцию семейств, обратившихся в течение каждого из 50-летних периодов (так как количество точек меньше, чем в иранском случае, то должен использоваться более длинный период). Мы можем применить эти данные для независимой проверки иранских результатов, потому что мусульманская Испания была изолированной областью как в географическом, так и во временном смысле (Испания была завоевана приблизительно 70 годами позже Ирана).

Анализ

Составляя график доли персов, принявших ислам в течение каждого 25-летнего периода, мы получаем оценочную кривую обращения к исламу в Иране (рис. 6.4 а). По виду эта зависимость очень похожа на логистический процесс. Это впечатление подтверждается хорошим приближением решения логистической функции:

$$C(t) = \frac{1}{1 + (1 - \gamma)/\gamma \cdot \exp\{-rt\}}.$$

Параметры этой кривой, которые должны быть оценены с помощью следующих данных: $\gamma = C(0)$, начальная пропорция обращенных во время $t = 0$, и r , относительная скорость обращения (тот же параметр, что и в уравнении (6.2)). Кривая с двумя параметрами объясняет 99,98 % дисперсии в переменной отклика, $C(t)$. Это — превосходное совпадение даже по стандартам естественных наук. Неинтерактивная модель, напротив, объясняет только 79,2 % дисперсии (заметим, что взятый отдельно, это был бы очень представительный результат, но при сравнении альтернативных моделей с данными, нас, в первую очередь, интересует относительный результат, то есть, какая из моделей аппроксимирует данные в большей степени). Почти идентичные результаты получаются при анализе испанских данных (рис. 6.4 б). Логистическая кривая объясняет 99,7 % дисперсии. Интересно, что подобранное значение параметра r оказывается существенно более низким, чем для Ирана (r равно 2,8 за столетие для Ирана, но только 1,5 для Испании). Неинтерактивная модель и в этом случае приближает данные существенно хуже (и объясняет только 76,6 % дисперсии).

Исследование фазовых графиков, показывающих зависимость \dot{C} от C (рис. 6.5 а), предоставляет еще более убедительные доказательства в пользу автокаталитической модели (по сравнению с двумя альтернативами). Положительный наклон кривых в области $C < 0,5$ очевиден и не нуждается ни в какой статистической проверке. Кроме того, не имеется никаких указаний на отрицательные темпы изменения, предсказанные пороговой моделью. Таким образом, из трех альтернатив, рассмотренных в этой главе, автокаталитическая модель дает лучшее описание эмпирической картины.

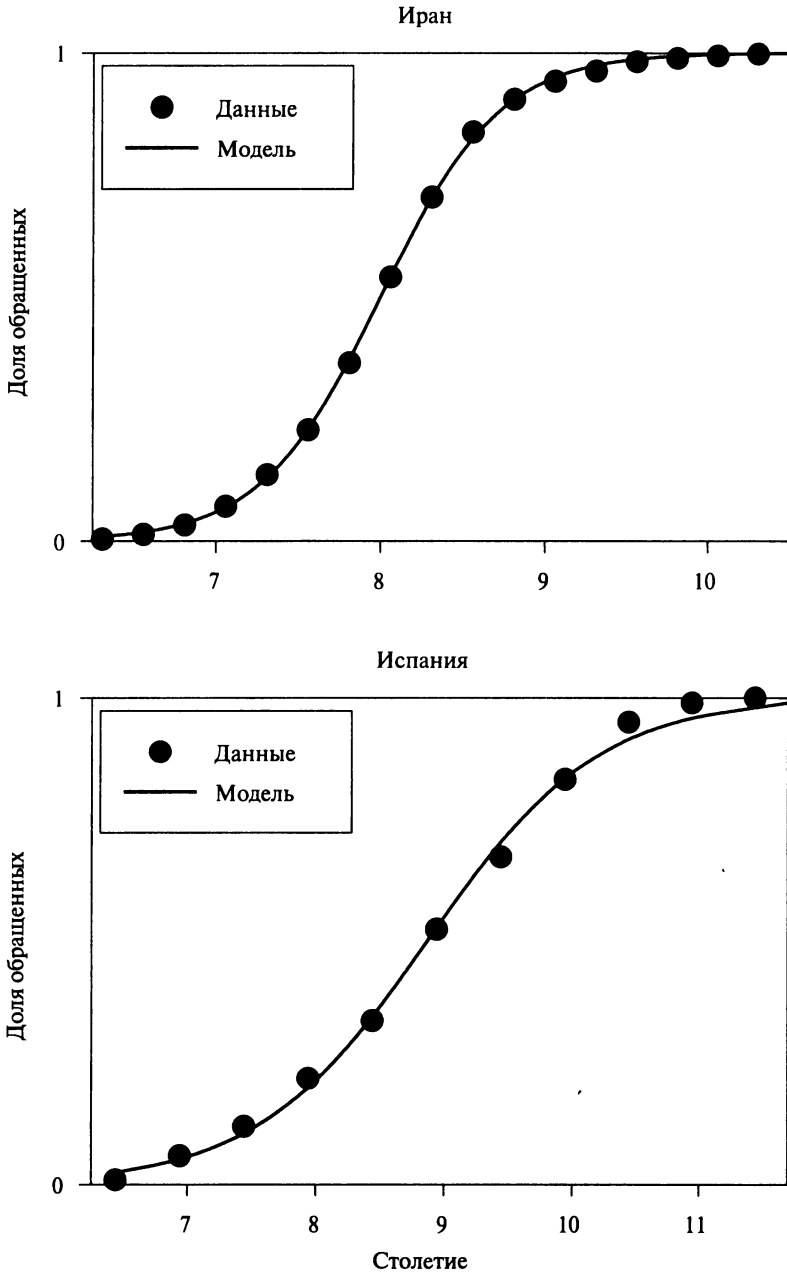


Рис. 6.4. Траектории обращения в ислам в Иране и Испании (данные из: Bulliet 1979: Table 2 and Graph 20)

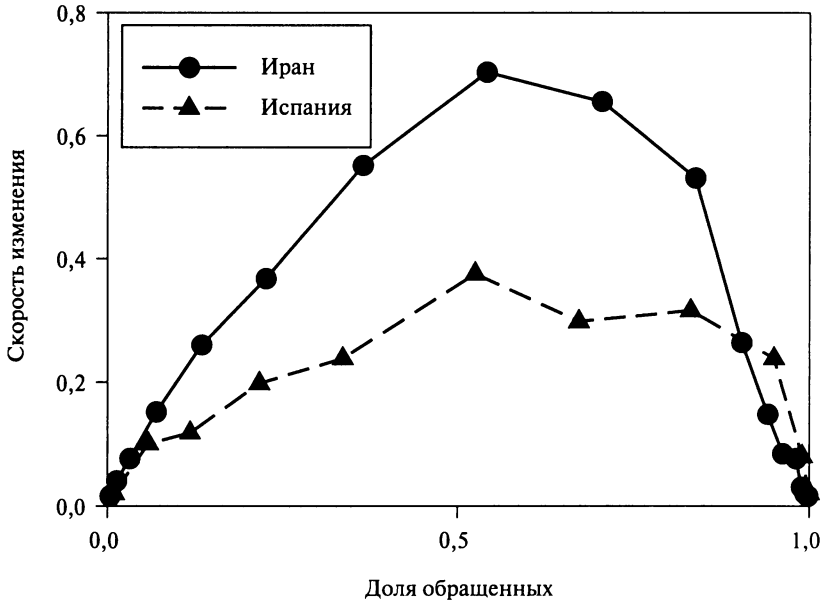


Рис. 6.5. Фазовые портреты для Ирана и Испании.
Единицы скорости обращения \dot{C} — доля обращенных за столетие

С другой стороны, строя график данных в фазовом пространстве, мы замечаем некоторые интересные особенности конверсионного процесса, которые были не очевидны на графике траектории. В частности, кривые кажутся асимметричными (смещенными вправо), в то время как логистическая модель предсказывает полностью симметричную параболу. Чтобы исследовать далее эту проблему, рассмотрим зависимость между относительной скоростью изменения и долей обращенных, согласно имеющимся данным (рис. 6.6а).

Мы видим, что, в то время как количественно имеется довольно большая разница между относительными темпами обращения (иранский процесс был почти вдвое быстрее), обе кривые имеют качественно те же самые нелинейности. То обстоятельство, что нелинейность является почти идентичной в обоих случаях, говорит о том, что это не просто результат выборки (хотя имеются только два набора данных). С другой стороны, возможно, что наблюдаемая нелинейность является неким искусственным следствием процедуры, использованной Буллиетом, чтобы извлечь из генеалогий даты обращения.

Попробуем сделать предположение о том, какие возможные механизмы лежат в основе этой нелинейности, если она реальна (это — путь выдвижения гипотез для будущего исследования). Во-первых, наблюдаемая нелинейность, конечно, *не* наводит на мысль о пороговом эффекте, пото-

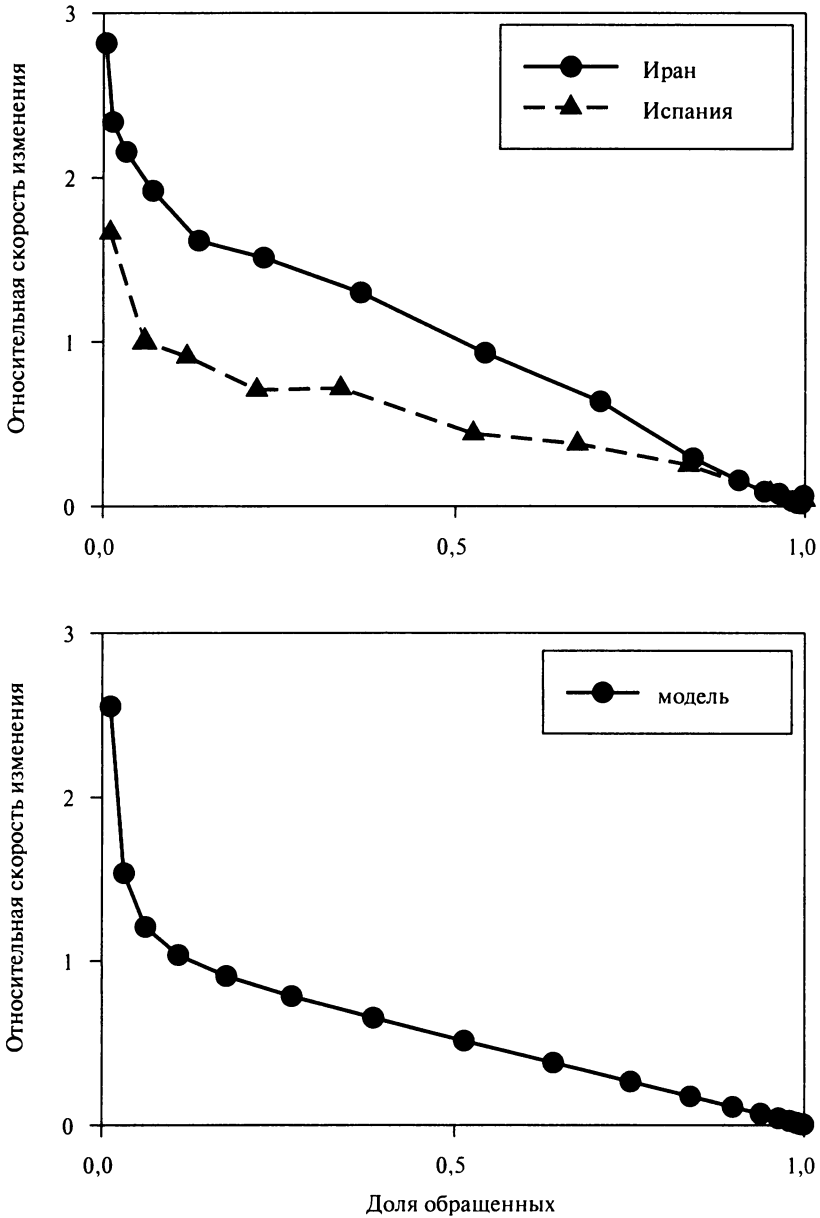


Рис. 6.6. (а) Относительная скорость обращения в зависимости от C для Ирана и Испании. Единица удельной скорости изменения \dot{C}/C — обратное столетие. (б) Зависимость между относительной скоростью изменения и долей обращенных, предсказанная иммиграционно-автокаталитической моделью

му что пороговый эффект привел бы к нелинейности противоположной кривизны (см. рис. 6.3*f*). Кроме того, пространственные модели предсказывают некоторое ускорение в течение начальных стадий конверсионного процесса, что опять же не объясняет наблюдаемую картину. В действительности вогнутая форма функции при малых C имеет некоторую схожесть с неинтерактивным процессом (см. рис. 6.3*b*). Это наблюдение предлагает следующий возможный вариант: процесс неинтерактивен в течение ранних стадий, а затем становится автокаталитическим. Например, первоначально доля обращенных в населении увеличивается в результате иммиграции. По мере того как число обращенных растет, автокаталитическая часть процесса быстро скрывает увеличение от иммиграции. Этот сценарий был исследован с помощью модели

$$\dot{C} = p + rC(1 - C).$$

Оказалось, что при условии $p \ll r$, то есть если иммиграция мала, модель предсказывает в точности картину, наблюдаемую в данных (рис. 6.6*b*).

Таким образом, анализ данных Буллиета показывает, что автокаталитическая модель в большей степени соответствует эмпирической картине, нежели неинтерактивная и пороговая модель. Более того, автокаталитическая модель достигает неслыханной точности (по крайней мере, для гуманитарных наук) 99,8%. Однако это совпадение частично объясняется выбранной точкой зрения, то есть предсказанием временных траекторий. Более детальное исследование зависимости между фазовой переменной (C) и ее скоростью изменения (а также ее относительной скоростью изменения) показывает некоторое несоответствие между прогнозами автокаталитической модели и данными. Оказывается, что несколько более сложная альтернатива простой автокаталитической модели — иммиграционно-автокаталитический процесс — дает лучшее эмпирическое соответствие.

Ободряет, что эта наилучшая модель, даже при том, что она была предложена после ознакомления с эмпирическими данными, хорошо соответствует нашему пониманию исторической обстановки в Испании после мусульманского завоевания, когда существовала значительная иммиграция мусульман, арабов и берберов (похожая ситуация имела место и в Иране). Однако необходимо заметить, что в настоящее время мы располагаем только двумя эмпирическими кривыми (что является минимальным числом для того, чтобы оценить ошибку выборки). Кроме того, можно предположить, что наблюдаемая нелинейность — результат некоторой (неизвестной) погрешности в процедуре, использованной Буллиетом. Наконец, несоответствие довольно мало, и в лучшем случае предполагает вторичное усовершенствование основной автокаталитической модели. Как бы то ни было, очевидный факт состоит в том, что базовая автокаталитическая модель очень хорошо приближает эмпирические данные.

6.3.2. Подъем христианства

Второй проработанный случай является в большей мере качественным, чем количественным исследованием, потому что мы не имеем баз

данных для динамики обращений к христианству, сравнимых с базой Буллиета. Материал этого раздела основан на исследовании Родни Старка «Возвышение христианства» (Stark 1996).

Рассуждая о возвышении христианства, историки описывают, как мало христиан имелось в течение первых двух столетий нашей эры и как внезапно их количество стало расти в течение второй половины III века. Объясняя эту удивительную экспансию, большинство историков раннего христианства пришло к выводу, что, должно быть, имел место некоторый экстраординарный процесс массовых обращений (см.: Stark 1996:14). В действительности, как доказывает Старк, эта аргументация основана на превратном толковании природы автокаталитического процесса. Для таких автокаталитических процессов, как экспоненциальный или логистический рост, характерно то, что они, казалось бы, проходят прерывистые стадии роста, в то время как их основной механизм не изменяется. Движущий механизм — это относительная скорость обращения (отношение числа новых членов, обратившихся за единицу времени, к общему числу обращенных). В то время как относительная скорость остается константой, абсолютная скорость (произведение относительной скорости на долю уже обращенных) со временем увеличивается, таким образом создавая иллюзию процесса, проходящего качественно различные стадии.

Старк поясняет это явление с помощью предположительной кривой роста числа христиан до середины четвертого столетия. Он предполагает, что в 40 году н. э. было около тысячи христиан и что их число росло по экспоненте с относительной скоростью 40 % в десятилетие (использованная Старком экспоненциальная модель не отличается от нашей модели логистического роста, потому что для ранних стадий роста эти два процесса генерируют одинаковые количественные прогнозы, и различие проявляется лишь после того, как доля обращенных превысит 10–20 %). Одна тысяча людей соответствовала 0,0017 % населения Римской империи. Для 200 года н. э. кривая, вычисленная Старком, оценивает число христиан меньше чем в 1 % населения Римской империи (точнее в 0,36 %). Затем кривая роста «внезапно» взлетает: 1,9 % в 250 году, 10,5 % в 300 году и 56,5 % в 350 году (Stark 1996: Table 1.1). Другими словами, потрясающая экспансия христианства в течение периода 250–350 годов по сравнению с кажущимся отсутствием роста в течение 50–250 годов могла происходить без каких-либо перемен в лежащем в ее основе механизме обращения. Пока ранние христиане сохраняли открытыми свои сети социальных связей, они продолжали привлекать к обращению новых членов с той же самой относительной скоростью, и конечным результатом было бы взрывоподобное расширение христианской общины.

Старк получил значения параметров для построенной им кривой обращения (начальное значение в 40 году н. э. и относительную скорость роста), объединяя довольно разнородную количественную и качественную информацию из различных источников (см.: Stark 1996:4–12). Несколько годами позднее коллега Старка обратил его внимание на реконструкцию процесса роста христианства в Египте, выполненную Роджером

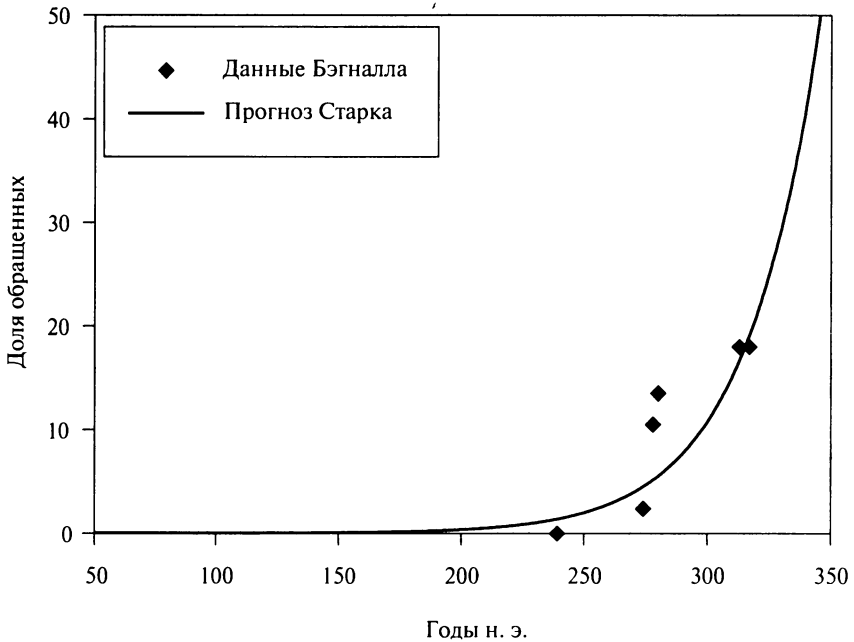


Рис. 6.7. Сравнение между прогнозом Старка о росте раннего христианства в Римской империи с данными Бэгналла относительно доли христиан в Египте

Бэгналлом. Бэгналл исследовал египетские папирусы, чтобы установить пропорцию людей с определенно христианскими именами для разных лет (Stark 1996:12–13). Сравнение построенной Старком кривой с этими независимыми данными является мощным тестом для теории (фактически, это — настоящий экспериментальный тест, так как Старк не знал о данных Бэгналла, когда конструировал свой прогноз). Рис. 6.7 поясняет результаты этого теста. Совпадение оказывается достаточно хорошим, и коэффициент предсказания очень представительный: $R^2_{\text{пред}} = 0,74$. Таким образом, этот тест дает убедительное количественное подтверждение теории.

6.3.3. Рост церкви мормонов

Последнее социологическое исследование касается роста современной религии, мормонов. Данные об общем числе членов Церкви Святых Последнего Дня с 1840 по 1980 год сведены в таблицу в работе Старка (Stark 1984). Чтобы подогнать логистическую модель к этим данным, надо преобразовать их к доле населения. Поскольку церковь мормонов — мировая религия с ветвями на всех континентах, данные выражались как доля мирового населения. Возможно, этот метод переоценивает численность людей, которые могут быть обращены, потому что обычно мормонами становятся люди, не вполне преданные другим религиям. Однако это

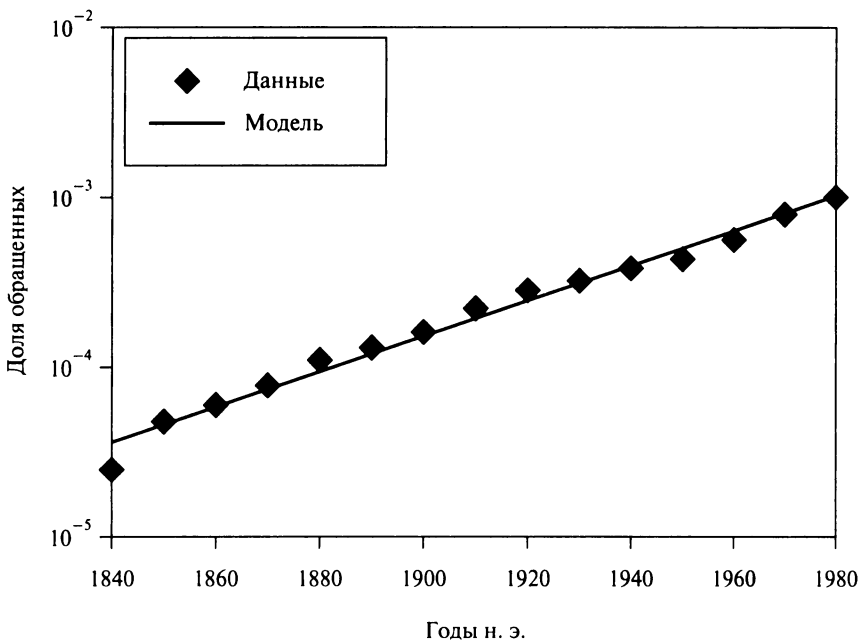


Рис. 6.8. Доля мирового населения, обращенного в религию мормонов, 1840–1980 гг. Данные представлены в логарифмическом масштабе, чтобы подчеркнуть по существу экспоненциальную природу роста, которая характеризует автокаталитическую динамику при малых C

возражение не влияет на результаты анализа, потому что мормоны очень далеки от точки насыщения, независимо от того, как мы определяем совокупность «рискующих обратиться», и, таким образом, автокаталитическая модель предсказывает, что численность мормонов должна возрастать экспоненциальным способом.

Подгонка логистической кривой к этим данным указала, что модель объясняет 98,9 % дисперсии. Таким образом, мы снова получаем замечательное соответствие между теоретическим прогнозом и наблюдаемой траекторией (рис. 6.8).

6.3.4. Заключение: данные подтверждают автокаталитическую модель

Результаты эмпирических тестов, объединенные в табл. 6.1, подчеркивают, что автокаталитическая модель очень хорошо приближает эмпирические данные (или предсказывает их, как в случае христианства); это особенно впечатляет, если мы учтем простоту модели. Ведь она имеет лишь два подбираемых параметра (начальное условие, $C(0)$, и относительную скорость обращения, r). Отсюда следует вывод: история не настолько

Таблица 6.1

Сводка эмпирических тестов: оценка относительной скорости обращения τ и доля дисперсии данных, объясненная автокаталитической моделью, R^2 (кроме случая христианства, где R^2 — объясненная доля дисперсии). Единицы измерения τ — обратный год

Изучаемый случай	τ	R^2
Ислам (Иран)	0,028	0,9998
Ислам (Испания)	0,15	0,997
Христианство	0,34	0,74
Мормоны	0,23	0,989

хаотична и непредсказуема, как кажется. Кроме того, возможно объективное тестирование альтернативных моделей. Вспомним, что мы начали с трех моделей, основанных на различных предположениях о том, как люди обращаются к новой религии; эти модели описывали неинтерактивный, автокаталитический и пороговый процессы. Количественные тесты для четырех наборов данных дают единый результат: автокаталитическая модель приближает эмпирические данные намного лучше, чем два других варианта. Это ободряющее заключение, потому что согласно распространенной в наше время социологической теории религия распространяется через межличностные связи (Stark 1996), то есть с помощью механизма, на котором основана автокаталитическая модель. Другими словами, анализ, основанный на эмпирических данных, согласуется и с теоретическими предположениями.

Если мы «покопаемся» в данных (например, два случая обращения в ислам), то найдем некоторые систематические отклонения между ними и модельными прогнозами. Но это возражение никоим образом не умаляет достижений автокаталитической модели: она делает прогнозы намного лучше по сравнению с альтернативами, а прогресс в науке достигается последовательным усовершенствованием теории, отказом от плохо работающих альтернатив в пользу более успешных (на самом деле, в этом случае автокаталитическая модель дает чрезвычайно хорошее приближение даже в абсолютных единицах). Кроме того, наблюдаемые систематические отклонения предлагают улучшенную модель — начальную иммиграцию, сопровождаемую автокаталитическим конверсионным процессом — которая имеет глубокий смысл в свете того, что мы знаем об истории раннего ислама в Иране и в Испании.

Эмпирическое заключение о том, что автокаталитический процесс лучше всего описывает наблюдаемую динамику обращений, имеет важное значение для исследования исторической динамики. Логистический рост (в отличие от, например, асимптотического) имеет особую чувствительность к начальным условиям. Рассмотрим рост христианства. По-

Таблица 6.2

Сопоставление прогнозов логистической и неинтерактивной моделей о времени обращения 50 % населения в зависимости от начального числа обращенных в 40 году н. э.

$C(0)$	Неинтерактивная	Логистическая
10	368 г. н. э.	506 г. н. э.
100	368 г. н. э.	437 г. н. э.
1000	368 г. н. э.	368 г. н. э.
10 000	368 г. н. э.	299 г. н. э.
100 000	367 г. н. э.	230 г. н. э.

попробуем определить временную шкалу на графике обращений временем, необходимым, чтобы достигнуть точки перегиба на логистической кривой (точки, когда обращено 50 % населения). Начиная с тысячи христиан в 40 году н. э. и используя оценку Старка $r = 0,034$, мы достигнем средней точки в 368 году (это немного позже, чем по вычислениям Старка, потому что он использовал чисто экспоненциальную, в то время как мы использовали логистическую модель). Чтобы сопоставить логистический рост с асимптотическим, предположим, что параметр $p = 0,0021$, потому что при этом значении асимптотический процесс, начинающийся с тысячи обращенных в 40 году н. э. достигает средней точки в 368 году н. э. Расчет показывает, что траектория, предсказанная асимптотической моделью, почти нечувствительна к начальным условиям, к тому, сколько христиан имелось в 40 году н. э. (табл. 6.2). Неважно, было ли 10 или 100 000 христиан в 40 году н. э., средняя точка все равно будет достигнута в 368 или 367 году. Напротив, каждое десятикратное изменение начального условия изменяет логистически предсказанную среднюю точку на 69 лет (табл. 6.2).

Чувствительность к начальным данным делает точный прогноз проблематичным, особенно, когда начальные условия трудно точно измерить. В случае распространения христианства оценка Старка в 1000 обращенных в 40 году н. э. может быть легко пересмотрена на порядок величины вверх или вниз. Кроме того, тенденция нелинейной динамической системы усиливать малые вариации в начальных условиях может привести к хаотическому поведению системы. Известно, например, что ресурсно-потребительские модели, где ресурс растет асимптотически, являются намного более устойчивыми, чем аналогичные модели, в которых ресурс растет логистически (Turchin 2003). Ранее уже отмечалась роль логистического роста в хаотической динамике пространственной пограничной модели (раздел 4.2.1).

Наконец, при анализе эмпирических тестов внимание было сосредоточено на распространении религии, потому что эта тема дает обиль-

ные данные. Однако религия — это только один источник маркеров для символических границ между этниями. Природа маркеров влияет на то, насколько легко они могут быть позаимствованы. Некоторые маркированные границы нетрудно пересечь (например, приобретая соответствующую одежду), в то время как преодолеть другие намного труднее или вообще невозможно. Например, если раса — одна из определяющих этнических характеристик, как в современной Японии, то европеец не имеет никакого шанса быть принятым. Границы, основанные на языке, также трудны для пересечения, так как большинство взрослых людей неспособны изучить другой язык так, чтобы сойти за носителей языка. Кроме того, лингвистическая ассимиляция обычно не происходит напрямую от одного языка к другому, но осуществляется косвенно через особый класс двуязычного населения. Таким образом, этническая ассимиляция, включающая пересечение лингвистической границы, может протекать медленнее, чем религиозное обращение. Заметим, что даже религиозное обращение является удивительно медленным процессом: как указывают наши эмпирические исследования, для обращения половины населения обычно требуется два-три столетия.

В рассмотренных выше моделях предполагалось, что есть только два класса индивидов: ассимилированные и неассимилированные. Создание дополнительных классов — один из способов сделать модель более реалистической. Например, лингвистическая ассимиляция должна, скорее всего, быть смоделирована явным введением третьей переменной — доли двуязычных индивидов в государстве. Кроме того, создание множественных классов может быть разумным подходом к моделированию ситуации, когда этническая граница включает различные символические измерения. Например, если ассимиляция требует обращения к официальной религии и приобщения к языку стержневой этнии, то можно определить четыре класса, соответствующие возможным комбинациям из этих двух религий и двух языков. В принципе может быть добавлено большее количество классов, отражающих более тонкие деления, но в конечном счете модель может стать слишком сложной.

Альтернативный подход состоит в постулировании существования многих непрерывных измерений, по которым отличаются две этнии. Таким образом, каждая этния — это точка в многомерном пространстве, или даже область, состоящая из точек — если мы хотим явно моделировать внутриэтническую вариабельность в индивидуальных характеристиках. В этом случае критическая переменная становится расстоянием, отделяющим две этнии в многомерном пространстве. Подобный подход использовался создателями модели *Sugarscape* (Epstein, 1996), хотя они моделировали культурные черты дискретно, как последовательности единиц («признак существует») и нолей («признак отсутствует»).

Эти альтернативные стратегии моделирования упоминаются, чтобы показать, что не обязательно ограничиваться простыми подходами, представленными в этой главе. Если мы находим конкретный подход слишком

узким, то можем использовать одну из альтернатив, хотя это происходит за счет усложнения модели.

6.4. Резюме

- Когда растущая империя присоединяет территорию, населенную этнически инородными людьми, следует ожидать, что поначалу лояльность этих людей к империи не будет высокой. Последующее развитие геополитической мощи империи будет в большой степени зависеть от того, ассимилируется ли, и если да, то как быстро, недавно присоединенное население (и/или его элита) к стержневой этнии.
- В этой главе мы рассмотрели три основных набора предположений относительно того, как люди меняют свою этническую идентичность (процесс, который может включать лингвистическую ассимиляцию, религиозное обращение и т. д.).
- *Неинтерактивная модель* утверждает, что каждый неассимилированный индивид имеет некоторую вероятность переключения этнической идентичности (в единицу времени). Такой процесс ассимиляции приводит к асимптотической динамике.
- *Автокаталитическая модель* предполагает, что ассимиляция происходит в результате непосредственных межличностных контактов. Динамика, которую предсказывает автокаталитическая модель — логистическая кривая S-образной формы.
- *Пороговая модель* постулирует еще более нелинейный режим обращения: скорость ассимиляции будет положительна, если доля уже ассимилированных индивидов превосходит некоторый порог. В противном случае интенсивность ассимиляции будет отрицательна и приведет к обратному процессу, где индивиды стержневой этнии ассимилируются к периферийной идентичности. Динамика пороговой модели метастабильна.
- Далее мы рассматриваем пространственное обобщение трех моделей. На неинтерактивную модель добавление пространства не воздействует.
- Пространственная автокаталитическая модель будет вести себя логистически, если социальное контактное распределение имеет вид «тяжелого хвоста». На практике это означает, что процесс ассимиляции не истощит свой потенциал, пока уже ассимилированные личности сохраняют открытыми свои сети социальных связей и, таким образом, продолжают расширять прежние и вступать в новые, дальние, связи. Если контактное распределение имеет «легкий хвост», то после начального периода ускоренного роста экспансия приходит к линейному расширению ареала обращенных (относительно времени). Наконец, если имеются сегменты, плохо связанные с основным массивом населения, они могут остаться неассимилированными.

- Пространственная пороговая модель говорит, что процесс ассимиляции затруднен вначале. Прежде чем может начаться ассимиляция, в некотором районе должна быть достигнута критическая масса ассимилированного населения. Если это условие будет выполнено, то дальнейшее пространственное распространение ассимиляции будет линейным. Разрывы в социальных контактах могут привести к устойчивому сосуществованию двух или более этнических идентичностей (этот результат достигается даже легче, чем в автокаталитической модели).
- Чтобы определить, какая из трех моделей лучше описывает историческую динамику переключения идентичности, мы исследовали несколько наборов данных о религиозном обращении. Ввиду отсутствия пространственных данных, мы ограничились сравнением прогнозов, предлагаемых непространственными моделями. Данные для тестирования касались обращения в ислам в Иране и в Испании, возвышения христианства в Римской империи и роста церкви мормонов.
- Во всех рассмотренных случаях лучшей моделью оказался *автокаталитический процесс*. Период начального ускорения, предсказанный автокаталитической моделью, был очевиден во всех изученных случаях. Автокаталитическая модель генерировала прогнозы с замечательной точностью (в трех из четырех случаев она объясняла больше чем 99 % дисперсии). Время процесса обращения было достаточно продолжительным: 2–3 столетия от начала до средней точки процесса (когда была обращена половина населения) для ислама и христианства (церковь мормонов в настоящее время достаточно далека от средней точки).
- Более детальный анализ двух исламских случаев обнаружил некоторое систематическое несоответствие между прогнозами автокаталитической модели и эмпирическими данными. Модификация автокаталитической модели позволила учесть иммиграцию мусульманского населения, отразившуюся в небольшом сдвиге эмпирических данных; эта модификация может быть предложена как возможная альтернатива для будущих эмпирических тестов.
- Важный общий вывод главы — доказательство перспективности предлагаемого в книге формального подхода. Как отмечалось ранее, этот подход предполагает преобразование альтернативных предположений в математические модели и использование эмпирических данных для выбора модели, наиболее приближенной к истине. В этой главе мы показали, что этот подход может служить для решения конкретных исторических задач. Более того, даже относительно простые модели могут давать поразительно точные результаты, когда они применяются к реальным историческим данным.

Глава 7

Структурно-демографическая теория

7.1. Динамика популяций и крушение государств

Развитие империи обычно проходит три стадии:

- 1) формирование государства и этногенез стержневой этнии (этнического ядра), сопровождаемый начальной экспансией в пределах этнически сходной среды;
- 2) экспансия к максимальным территориальным размерам, в процессе которой империя приобретает полиэтнический характер;
- 3) стагнация, упадок и крах (возможно, с последующим возрождением в новом имперском цикле).

Математические модели для первых двух фаз были рассмотрены в главах 4 и 6. В этой главе нашей целью является исследование причин краха.

Отправную точку для нашего исследования вновь дает Ибн Халдун, постулирующий две главных причины упадка государств:

- 1) идеологический упадок (потеря асабии, см. главу 4);
- 2) экономический упадок (включает демографические и финансовые аспекты, см. ниже) (Ibn Khaldun 1958:II:118–119).

Ибн Халдун (Ibn Khaldun 1958:II:122–123, 135–137) отмечал, что недавно созданные государства придерживаются умеренной политики в расходах и отличаются справедливым правлением. В результате налоги не обременительны, и для их сбора не требуется сильного принуждения. Такое правление создает условия для процветания людей и «энергичного деторождения». Общее процветание развивает у людей привычку к увеличению расходов (привычку «к роскоши», по словам Ибн Халдуна). Армия и чиновники требуют и получают повышенную оплату. Хотя численность населения возрастает постепенно, в конечном счете (через несколько поколений) она достигает пределов своего роста. Однако стремление к роскоши продолжает расти и должно быть оплачено. Поэтому государство пытается увеличивать свои доходы путем увеличения налогов или через конфискацию имущества подданных. Такая финансовая политика неизбежно ведет к крушению экономики и затем к голоду, эпидемиям, политическим волнениям и восстаниям.

Таковы, коротко говоря, рассуждения Ибн Халдуна. Арабский философ рассматривает многие специальные социологические и экологические механизмы, лежащие в основе каждой из связей, постулированных в его рассуждениях (он связывает интенсивность эпидемий с плотностью

населения, хотя в то время не знали, что болезни возбуждаются микробами). Дальнейшие подробности обсуждаются в книге Ибн Халдуна, где приводятся многочисленные примеры краха цивилизаций, объясняемые разными вариантами его основной теории.

Гипотеза о том, что чрезмерный прирост населения оказывает отрицательное влияние на социальную динамику, обсуждалась в течение двух последних столетий, по крайней мере со времен Мальтуса (Malthus 1798). Нет возможности привести здесь обзор этой огромной литературы, но следует отметить, что теории, рассматривающие рост населения как *непосредственную* причину социального краха, не нашли опытного подтверждения. Намного современнее идея о том, что прирост населения вызывает социальный кризис *косвенно*, воздействуя на социальные учреждения, которые, в свою очередь, влияют на социальную стабильность (Goldstone 1991b). Голдстоун называет свою теорию разрушения государства *структурно-демографической: демографической*, потому что лежащая в основе движущая сила — это рост населения; *структурной*, потому что демографическая тенденция не напрямую вызывает кризис государства, а через воздействие на экономические, политические и социальные институты (Goldstone 1991b:xxvi). Ниже мы приводим краткий обзор теории Голдстоуна (Goldstone, 1991b:24–25).

Рост населения, превышающий рост производительности сельскохозяйственных угодий, имеет многообразное влияние на социальные учреждения:

- Во-первых, он ведет к устойчивому росту цен, превышающему возможности, имеющиеся у аграрного государства для увеличения доходов. Кроме того, увеличение населения ведет к увеличению армии и росту реальных затрат. Таким образом, у государства нет иного выбора, кроме как увеличение налогов несмотря на сопротивление элиты и народа. Попытки увеличить доходы не могут компенсировать растущие по спирали расходы. Таким образом, даже при том что государство увеличивает налоги, оно не может избежать финансового кризиса.
- Во-вторых, быстрое увеличение населения приводит к расширению числа кандидатов на элитные государственные должности, что ведет к дальнейшему росту финансового напряжения (так как элита оказывает давление на государство с требованием расширить количество должностей). Кроме того, возрастающая конкуренция внутри элиты ведет к формированию сетей патронажа, соперничающих при распределении государственных благ. В результате рост внутриэлитной конкуренции ведет к расколу правящего класса.
- В-третьих, прирост населения ведет к нищете крестьянства, переселению в города, уменьшению реальной заработной платы, к частым голодным бунтам и забастовкам.
- Другое следствие быстрого роста населения — увеличение удельного веса молодежи. Этот сегмент населения особенно остро сталкивается

с недостатком рабочих мест. Молодость как дополнительный фактор способствует усилению общего мобилизационного потенциала.

- Наконец, конкуренция внутри элит и народное недовольство подливают горячее в идеологические конфликты. Например, в Европе XVI–XVII веков диссидентские элиты и недовольные ремесленники были питательной средой для неортодоксальных религиозных движений.
- Итогом усиления всех этих тенденций является банкротство государства и последующая потеря им контроля над военными; региональные и национальные движения элит; народные восстания, зачастую возглавляемые элитой, приводящие к краху центральной власти (Goldstone 1991b:25).

Одна из сильных сторон анализа Голдстоуна (Goldstone 1991b) — это использование количественных данных и моделей при прослеживании статических связей между различными экономическими, социальными, и политическими институтами (это будет обсуждаться в настоящей главе). Однако Голдстоун не доводит свою теорию до полной *динамической* модели. В частности, он рассматривает лежащий в основе перемен двигатель — рост населения — как экзогенную переменную. Он предполагает, что комбинация благоприятного климата и снижения заболеваемости может объяснить наблюдаемое удвоение населения в большинстве мировых областей между 1500 и началом 1600-х годов (Goldstone 1991b:25). Этот выбор не является безосновательным. Проведенный Голдстоуном анализ (Goldstone 1986; 1991a) динамики населения, цен и заработной платы в Англии в XVI–XVII веках привел его к заключению, что существующие эндогенные теории не подтверждаются эмпирическими данными. Например, мальтузианско-рикардианская модель предполагает, что движение населения реагирует на изменяющиеся цены. Однако, как показал Голдстоун, долговременная картина смертности, по-видимому, не зависит от заработной платы.

Возможно, это правильный подход, и мы должны искать специальные экзогенные факторы, объясняющие динамику популяции в различных периодах и областях. Однако нельзя утверждать, что полный спектр эндогенных моделей был сопоставлен с эмпирическими данными. В частности, важно было бы исследовать возможность присутствия обратной связи между политической неустойчивостью и динамикой населения.

Как политическая стабильность или нестабильность могут воздействовать на динамику населения? Для начала примем за основу мальтузианско-рикардианскую модель взаимодействия динамики населения и производства продукции. Пусть это будет нечто подобное логистической модели, имеющей два параметра. Специфическая удельная скорость популяционного роста, то есть определенная в отсутствии воздействия плотности населения (для низких плотностей), — это разность коэффициентов рождаемости и смертности. Емкость среды установлена климатом

и почвами, а также текущим уровнем аграрной технологии (более подробно это обосновывается в разделе 7.2). Политическая неустойчивость может воздействовать на оба параметра. Очевидно, что если государство слабо или вовсе отсутствует, смертность увеличится в результате роста преступлений, бандитизма, внутренних и внешних войн. Кроме того, времена смуты вызывают увеличение миграций: появляются беженцы из пораженных войной областей или из областей, производительный потенциал которых был разрушен (см. об этом ниже). Миграция имеет несколько следствий.

Во-первых, она может превратиться в эмиграцию (и мы можем просто добавить этих людей к умершим). Во-вторых, мигранты зачастую не могут позволить себе иметь детей или не могут их вырастить (дети умирают от голода). Таким образом, снижается коэффициент рождаемости. В-третьих, увеличение миграций ведет к эпидемиям. Возросшее бродяжничество заносит болезни в области, которые оставались изолированными в лучшие времена. Кроме того, бродяги и нищие скапливаются в городах, увеличивая их население. Это может привести к превышению эпидемиологического порога (критической плотности населения, выше которой начинается эпидемия).

Наконец, политическая неустойчивость обуславливает более низкие темпы воспроизводства, потому что во времена смут люди предпочитают жениться позже и иметь меньше детей. Между прочим, предпочтения супругов относительно размера семьи могут находить отражение не только в коэффициенте рождаемости, но также и в частоте детоубийства. Таким образом, практика ограничения размера семьи может быть замаскирована как увеличенная детская смертность.

Политическая неустойчивость может воздействовать также на емкость среды. Имеется много механизмов, с помощью которых государство может увеличивать емкость среды, но мы рассмотрим только два самых важных.

Во-первых, государство предлагает защиту. В безгосударственных обществах люди могут жить только в естественных цитаделях или в местах, которые могут быть приспособлены к обороне. В качестве примеров можно привести общинные крепости на холмах в Перу перед завоеванием Империей инков (Eagle 1997) и перемещение поселений на возвышения в Италии после краха Римской империи (Wickham 1981). Постоянно опасаясь нападений, крестьяне могут возделывать только малую часть пашни, расположенную возле укрепленных поселений. Сильное государство предохраняет трудящееся население от внешней и внутренней угрозы, от бандитизма и гражданских войн и, таким образом, позволяет возделывать все плодородные земли.

Второй важный механизм заключается в том, что государство часто вкладывает капитал в увеличение производительности сельского хозяйства, создавая оросительные каналы и дороги, осуществляя меры по защите от наводнений, расчищая землю от лесов и т. д. Конечным результатом этих мер является увеличение численности людей, которые могут работать в сельском хозяйстве, то есть увеличение емкости среды.

В итоге политическая неустойчивость может негативно воздействовать как на демографические нормы, так и на производственные возможности общества. В представленных ниже моделях будут рассмотрены оба механизма. Повторимся, главная цель — построение теории, в которой динамика популяции является *эндогенным* процессом, в которой имеет-ся не только связь между приростом населения и крахом государства, но и обратная связь между крахом государства и сокращением населения.

7.2. Математическая теория

7.2.1. Базисная финансово-демографическая модель

Вывод уравнений модели

Начнем с простейшей возможной модели крушения аграрного государства. Вначале представим основные логические блоки аргументации, и только затем будем добавлять к этому каркасу усложняющие детали. В этом разделе я прошу читателя вместе со мной проработать модель, потому что математика очень проста, но на ней основано понимание главного результата. А в следующих разделах математический аппарат будет вынесен в приложение.

В модели имеются две переменные, одна для населения и другая для государства:

$N(t)$ — численность населения во время t . Предположим, что площадь государства не изменяется, так что плотность населения — это численность населения, деленная на площадь. Таким образом, размерностью N может быть число людей на квадратный километр.

$S(t)$ — текущие (с учетом накопления) ресурсы государства, которые будем измерять в килограммах (или в тоннах) зерна. Выбор этой специфической переменной основан на экономической природе аграрного государства, в котором продовольствие является главным произведенным продуктом.

Приступая к выводу уравнений, связывающих две структурные переменные (N и S) предположим, что норма прибавочной продукции на душу населения является убывающей функцией численности населения (закон уменьшающейся отдачи Дэвида Рикардо). Имеется несколько социологических механизмов, лежащих в основе этой зависимости. Во-первых, поскольку численность населения растет, фонд наиболее плодородной земли истощается и начинают обрабатываться менее пригодные земли. Во-вторых, рост населения означает также, что земля делится на все более мелкие участки. Хотя на каждом участке количество труда возрастает, его продуктивность также подчинена закону уменьшающейся отдачи.

Для простоты будем аппроксимировать зависимость между нормой прибавочной продукции на душу населения ρ и численностью населения N линейной функцией

$$\rho(N) = c_1 \left(1 - \frac{N}{k} \right),$$

где c_1 — некоторый коэффициент пропорциональности и k — численность населения, при которой $\rho = 0$. Таким образом, для $N > k$ излишек отрицателен (население производит меньше продовольствия, чем необходимо, чтобы поддерживать существование).

Теперь предположим, что динамика популяции — мальтузианская:

$$\dot{N} = rN,$$

и что удельная скорость популяционного роста — линейная функция душевой нормы избыточной продукции, $r = c_2\rho(N)$. Объединяя эти два предположения, мы получаем логистическую модель прироста населения:

$$\dot{N} = r_0N \left(1 - \frac{N}{k} \right), \quad (7.1)$$

где $r_0 = c_1c_2$ — специфическая удельная скорость популяционного роста (то есть удельная скорость роста, когда N близко к нулю). Параметр k теперь понимается как «емкость среды», или равновесный размер населения. Когда $N < k$, общество производит прибавочный продукт, и население растет. Если $N > k$, то общество производит меньше продовольствия, чем необходимо семьям, чтобы поддерживать и воспроизводить себя, что приводит к уменьшению населения.

Обращаясь теперь к дифференциальному уравнению для государственных ресурсов S , заметим, что S изменяется в результате двух противоположных процессов: доходов и расходов. Предположим, что государство собирает установленную долю избыточного продукта как налог. Полная норма избыточного продукта — это произведение душевого продукта на численность населения. Таким образом, норма сбора налогов — $c_3\rho(N)N$, где c_3 — доля прибавочного продукта, отчисляемого в налог. Государственные расходы для простоты принимаются пропорциональными численности населения. Это допущение основано на том, что поскольку население растет, государство должно тратить больше ресурсов на армию и полицию для его защиты, на чиновников, чтобы собирать и распределять налоги, и на различные общественные работы (общественное строительство, дороги, оросительные каналы и т. д.). Объединяя эти соотношения, мы получим следующее уравнение для S :

$$\dot{S} = \rho_0N \left(1 - \frac{N}{k} \right) - \beta N, \quad (7.2)$$

где $\rho_0 = c_1c_2$ — душевая норма налогообложения при низкой плотности населения; β — душевая норма государственных расходов.

Мы установили динамическую связь от N к S , но в модели пока нет обратной связи от S к N . Предположим, что сильное государство оказывает положительное воздействие на динамику населения; а именно увеличивает k — максимальную численность населения, поддерживаемую существующей сельскохозяйственной технологией, как это отмечалось в разделе 7.1.

Таким образом, емкость среды k — монотонно увеличивающаяся функция от S . Однако k не может увеличиваться безгранично. Независимо от того, как велико S , в некоторый момент будут произведены все возможные сельскохозяйственные усовершенствования и обработаны все доступные земли. Таким образом, должен существовать некоторый максимум k_{\max} , определяемый исторически сложившимся уровнем сельскохозяйственной технологии. Другое осмысление этого механизма заключается в том, что доход от капиталовложений также подчиняется закону уменьшающейся отдачи. Примем следующую специальную функциональную форму для $k(S)$:

$$k(S) = k_0 \left(1 + c \frac{S}{s_0 + S} \right). \quad (7.3)$$

Параметр k_0 — емкость среды для безгосударственного общества, $c = (k_{\max} - k_0)/k_0$ — максимальное возможный прирост величины k при неограниченных ресурсах, а s_0 указывает, как k зависит от S (относительный прирост k при увеличении S от нуля до s_0 составляет $c/2$).

Объединив уравнения (7.1)–(7.3), мы получим законченную *финансово-демографическую* модель (потому что эта модель рассматривает демографию и финансовое состояние государства в качестве главных переменных). Модель имеет шесть параметров: ρ_0 , β , r , k_0 , c и s_0 , но мы можем уменьшить этот набор до четырех, масштабируя $N' = N/k_0$ и $S' = S/\rho_0$. После этой процедуры останутся параметры: $\beta' = \beta/\rho_0$, r , c , и $s' = s_0/\rho_0$. Масштабированные уравнения имеют вид:

$$\begin{cases} \dot{N}' = rN' \left(1 - \frac{N'}{k(S)} \right), \\ \dot{S}' = N' \left(1 - \frac{N'}{k(S)} \right) - \beta' N', \\ k(S) = 1 + c \frac{S}{s_0 + S} \end{cases} \quad (7.4)$$

(штрихи убраны для лучшей читаемости). Мы также налагаем условие $S \geq 0$ (то есть государству не позволено производить займы).

Динамика модели

Типичная динамика финансово-демографической модели показана на рис. 7.1 а. При старте со значения государственных ресурсов $S = 0$ и населения $N = k_0/2$ модель предсказывает, что первоначально и N , и S будут расти. По мере увеличения S растет и емкость $k(S)$, которая быстро приближается к верхнему пределу k_{\max} . По этой причине рост N не останавливается в точке k_0 , а продолжается. Однако при некоторой численности населения N_{crit} , задолго до подхода N к k_{\max} , рост государственных ресурсов прекращается, и S начинает с возрастающей скоростью уменьшаться до нуля. Это означает, что $k(S)$ также уменьшается до k_0 и численность населения быстро следует за этой переменной.

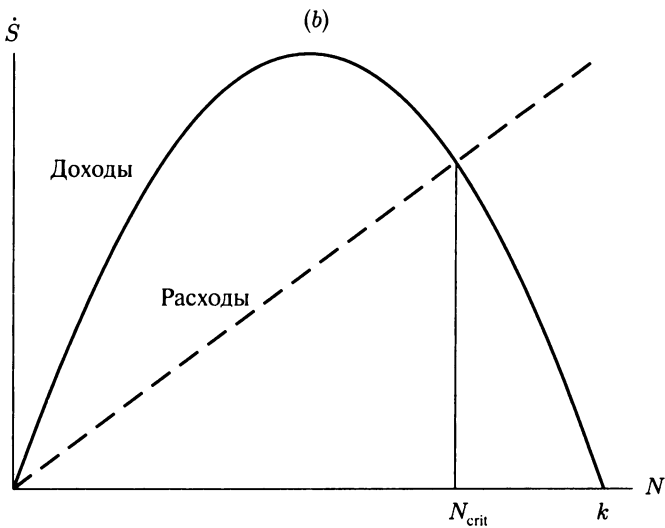
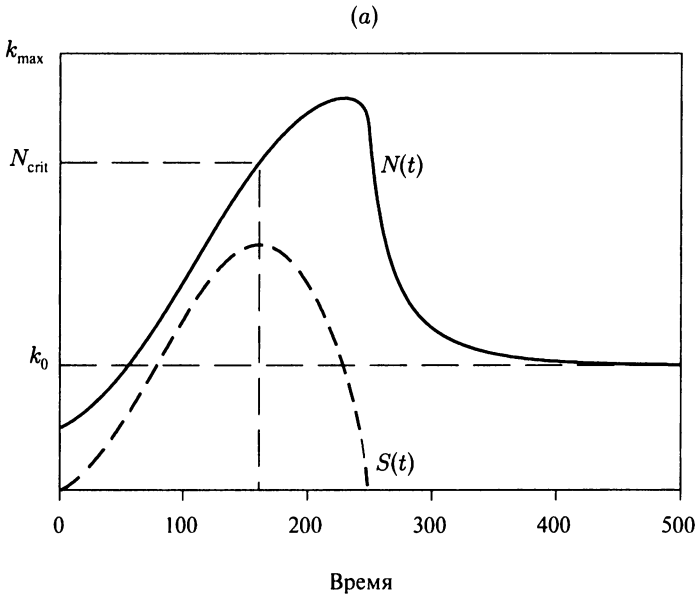


Рис. 7.1. (a) Динамика финансово-демографической модели (7.4). (b) Прирост государственных ресурсов как баланс доходов и расходов. Параметры модели: $\beta = 0,25$, $r = 0,02$, $c = 3$, $s_0 = 10$

Механизм, лежащий в основе падения ресурсов S , показан на рис. 7.1 б. Скорость изменения величины S определяется равновесием двух противодействующих сил — доходов и расходов. Когда численность населения N мала, ее увеличение приводит к росту доходов (большее количество рабочих означает большее количество налогов). Рост государственных расходов отстает от роста доходов, и накапливается излишек доходов. Однако по мере того как N увеличивается, рост доходов прекращается и даже начинает снижаться. Это результат уменьшения отдачи сельскохозяйственного труда. Однако расходы продолжают повышаться. При плотности населения $N = N_{\text{crit}}$ доходы и расходы уравниваются. К сожалению, рост населения по-прежнему стремится к максимальной емкости k , и разрыв между государственными расходами и доходами быстро становится катастрофическим. В результате государство быстро тратит ресурсы, накопленные в лучшие времена. Когда S становится нулевым, государство неспособно оплатить армию, чиновников и поддерживать инфраструктуру — наступает крах государства.

Равновесие $N = k_0$ и $S = 0$ локально устойчиво. Это означает, что как только государство пало, малые изменения в численности населения или в государственных ресурсах не уведут траекторию от этого равновесия. Для начала другого цикла государственного роста/краха величина N должна стать меньше $(1 - \beta)$, или S — превысить $s_0 / (C(\beta^{-1} - 1) - 1)$. Таким образом, в детерминированном мире разрушившееся государство не может возродиться вновь. В стохастическом мире, где на N и S влияет ряд экзогенных факторов, возрождение — лишь вопрос времени. Это время наступает, когда достаточно сильное возмущение заставит модельную траекторию пройти еще один цикл государственного роста/краха. В качестве примера в модель включалась стохастика. Один раз в год к S добавлялась нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием, равным 0, и малым среднеквадратичным отклонением $\sigma = 0,1s_0$. Динамика стохастической финансово-демографической модели характеризовалась повторяющимися циклами государственного формирования и краха (рис. 7.2). Заметим, что, как только начинается новый государственный цикл, его продолжительность определяется начальными условиями. Напротив, безгосударственные периоды между циклами — *интерциклы* — достаточно вариабельны по длине (потому что система ждет, пока не возникнет достаточно сильное возмущение).

Численное исследование влияния параметров на динамику модели показало, что средняя длина политического цикла определяется, главным образом, значением r и, в меньшей степени, значением β . Параметр s воздействует на амплитуду колебаний, так как он определяет, насколько k_{max} превосходит k_0 . Параметр s_0 определяет, будут ли возникать колебания: если он слишком высок, то $k(S)$ не сможет возрасти так, чтобы начался новый цикл (при данном уровне возмущений). Параметр β устанавливает численность населения, при которой государственные доходы начинают отставать от расходов, так как $N_{\text{crit}} = 1 - \beta$. Наконец, специфическая удельная скорость роста населения r воздействует на временную

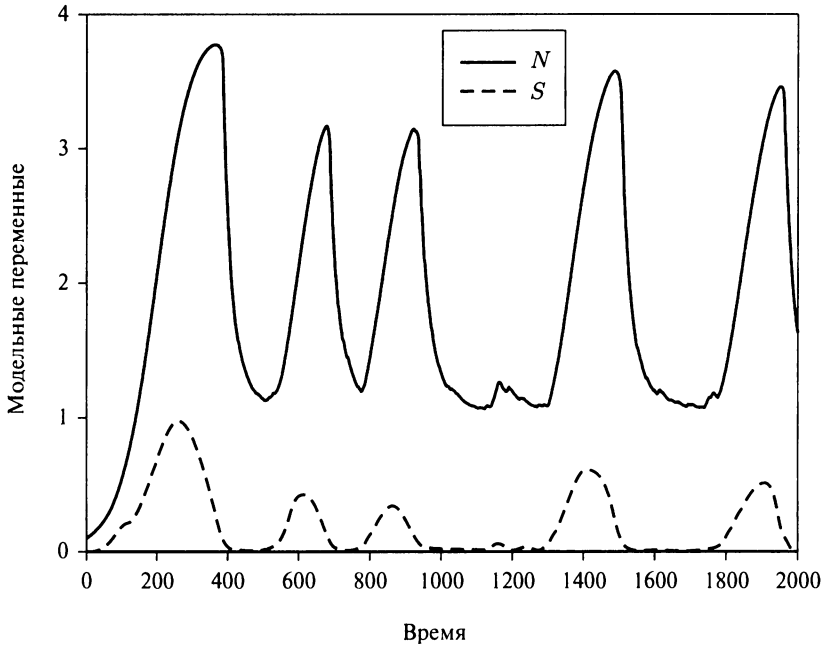


Рис. 7.2. Динамика стохастической версии финансово-демографической модели.
 Параметры модели: $\beta = 0,25$, $r = 0,02$, $c = 3$, $s_0 = 10$, $\sigma = 0,1s_0$

протяженность колебаний, так как главный определяющий фактор — это время, за которое население возрастает до N_{crit} . Разумная оценка для r есть 0,02 (или 2% роста в год). Заметим, что r является *специфической* (еще ее называют «врожденной») скоростью роста, которая достигается только при малых N . Для более типичных плотностей около $N = k/2$ модель предсказывает удельную скорость роста приблизительно 1% в год, которая, по наблюдениям, обычна для краткосрочных периодов роста в исторических популяциях. Для такой оценки r модель предсказывает колебания продолжительностью в 2–3 столетия (рис. 7.2). Этот количественный прогноз может быть проверен опытным путем.

Оценка

Обсудим некоторые из наших предположений относительно форм функций, которые мы выбрали при разработке модели. Обратившись снова к рис. 7.1 *b*, мы видим, что основной вывод не зависит от деталей форм функций, выражающих зависимости между численностью населения и прибавочным продуктом или государственными расходами на душу населения. Например, если мы подставим любую нелинейную (но монотонную) функцию вместо предположения о линейном уменьшении душевого прибавочного продукта, это лишь до некоторой степени исказит

параболу. Качественная форма — сначала увеличение, а затем уменьшение доходов — не изменится, потому что в точках $N = 0$ и $N = k$ доходы должны быть равны 0, и между этими точками должен находиться максимум. Точно так же зависимость между расходами и численностью населения может быть нелинейной (вероятно, в действительности расходы будут расти ускоренно по отношению к N , просто потому что большое население требует большего числа бюрократических уровней для управления и обложения налогами). Однако и в этом случае расходы увеличиваются монотонно с N , и, таким образом, в некоторой точке N_{crit} кривая дохода и кривая расхода неизбежно пересекутся со всеми (обсужденными выше) последствиями для государственных финансов. Общее заключение неизменно: если размер населения не может быть удержан от пересечения критического порога N_{crit} , государственные расходы будут расти, и государство станет неплатежеспособным. Как только эта точка будет достигнута, увеличение налоговых ставок или ограничение расходов на роскошь (в том числе и на роскошь двора) в большинстве случаев оказывается лишь краткосрочным решением. Допущение, что государство делает займы (то есть допущение возможности отрицательного S), также лишь откладывает неизбежный крах.

Думаю, что это заключение чрезвычайно важно для понимания динамики аграрных государств. Аргументация, основанная на модели, не предполагает, что все государства разрушаются в течение двух-трех столетий. Но наличие явной модели позволяет нам рассмотреть, как неучтенные в модели факторы влияют на ее основные выводы.

Во-первых, подчеркнем, что модель применима только к доиндустриальным обществам. Возможно, индустриальная или основанная на информационных технологиях экономика способна внедрять новые технологические достижения и таким образом идти впереди роста населения. Этой возможности не существует для аграрных обществ. Традиционные общества имеют некоторый фонд технологий, который они могут использовать, чтобы увеличить продукцию под увеличивающимся давлением растущего населения (Boserup 1966, 1981). Однако в конечном счете возможности дальнейшей интенсификации истощаются (Wood 1998). Это отражено в предположении о том, что функция $k(S)$ должна в итоге прийти к точке насыщения.

Во-вторых, модель игнорирует факторы, внешние по отношению к системе «государство — население». В частности, население, находящееся под серьезным военным давлением снаружи, может быть удержано от роста до равновесия, определенного продукцией продовольствия. К примеру, мы можем моделировать такую ситуацию, добавляя к логистическому уравнению для N (уравнение (7.1)) член плотно-независимой смертности, $-\delta$. Если δ достаточно велико, то равновесие в популяции будет сдвинуто налево за N_{crit} , и государство останется на неопределенно долгий срок в области, где доходы превышают расходы. Однако такая ситуация, вероятно, возможна только в небольших государствах. В больших территориальных империях внешнее военное

давление воздействует только на пограничья, в то время как население в центральных областях бесконтрольно растет к пределам, обусловленным пропитанием. Наоборот, государство может добиться успеха в завоевании соседних областей. Если общество проводит активную политику колонизации, то давление населения в пределах империи будет уменьшено. Однако этот механизм может лишь отсрочить неизбежный крах, так как никакая аграрная империя не способна беспредельно расширять свою территорию.

В-третьих, общество может ограничивать прирост населения. Добровольное ограничение на уровне семей априорно кажется маловероятным, потому что издержки такого ограничения падают на отдельные семьи, в то время как проблемы, связанные с перенаселенностью, распределяются поровну между всеми. Другими словами, добровольное ограничение рождаемости имеет все отличительные признаки проблемы коллективного действия. Однако эта проблема не является неразрешимой. Кроме того, при некоторых условиях ограничение рождаемости может стать рациональной стратегией и для индивидов. Поэтому для любого исторического общества должен быть рассмотрен вопрос: практиковалось ли в нем ограничение рождаемости? И приводило ли это ограничение к равновесию популяции на уровне ниже N_{crit} ?

Наконец, государство может принудительно ограничивать прирост населения. Это может быть выполнено косвенно, просто присвоением продукции сверх прибавочного продукта (см. модель в приложении E). Такое высокое обложение налогами приводит к разорению тех крестьянских хозяйств, ресурсы которых становятся недостаточными для собственного воспроизводства, может вызывать сокращение населения, и, как это ни парадоксально, увеличить количество прибавочного продукта (на рис. 7.1 можно наблюдать, что перемещение N влево от N_{crit} приводит к увеличению финансового излишка). Эта возможность представляется наиболее реалистической для исторических обществ, особенно потому, что нет необходимости предполагать, что государство сознательно применяет стратегию снижения численности населения. Все, что оно должно делать, это требовать у населения большую долю общей продукции, для чего есть все стимулы, когда государство находится недалеко от критической точки N_{crit} . Кроме того, эмпирические свидетельства подтверждают, что большинство аграрных государств в разные времена обвинялись в угнетении трудящегося народа. Поэтому мы должны далее исследовать эту возможность на модели, которая является более развитой, чем представленная здесь. Главный вопрос — каков механизм государственного принуждения? Кто осуществляет принуждение в аграрном государстве? Общий ответ — элиты. Они или прямо собирают налоги с крестьян и затем передают их государству, или поставляют бюрократов и военных для государственного аппарата, извлекающего налоги. В любом случае мы должны расширить структуру базовой модели и рассмотреть динамику государства, элит и простого народа.

7.2.2. Добавление классовой структуры

Следующая цель состоит в том, чтобы обобщить теорию, развитую в предыдущем разделе, и понять, как учет классовой структуры воздействует на теоретические прогнозы разрушения государства. В этих целях мы разделим население на два социально-экономических слоя: простой народ и элиту. Разработка этой теории основана на результатах структурно-демографической теории Джека Голдстоуна (Goldstone 1991a).

Базовая структура модели заключается в следующем (см. раздел А.3 приложения для вывода уравнений и других математических подробностей). Имеются три структурных переменных: численность простых людей (крестьян) P , численность элиты E и накопленные государственные ресурсы S . Как и в базовой финансово-демографической модели, рост численности простых людей приводит к уменьшению продуктивности на душу населения. Будем считать, что продукция на одного крестьянина — это линейно убывающая функция численности крестьян. Чтобы связать продукцию с динамикой населения, предположим, что удельная скорость роста простого народа — линейная функция ресурсов, доступных каждому работнику. Если ресурсы в расчете на одного крестьянина превышают некоторый порог, то численность крестьян увеличивается. С другой стороны, если изымается слишком высокая доля продукции, то численность крестьян уменьшается. Как показано в приложении, в случае, когда крестьяне распоряжаются всеми производимыми ресурсами, динамика их численности описывается логистическим уравнением.

Крестьянам, однако, не позволяют сохранить все продовольствие, которое они производят. В приложении выводится модель для отчуждения ресурсов элитой. Ключевым элементом модели — степень принуждения, которую элита способна применить по отношению к крестьянам. При низкой численности элиты E степень принуждения (и, таким образом, доля ресурсов, отнимаемая у крестьян) прямо пропорциональна E . Однако когда E увеличивается, знать не может отчуждать большее количество ресурсов, чем то, что произведено. Таким образом, хотя увеличение численности элиты позволяет отчуждать у крестьян большую долю продукции, способность отчуждать ресурсы подвержена закону уменьшения отдачи, так что душевой доход элиты уменьшается с ростом ее численности.

Динамика численности элиты смоделирована таким же образом, как динамика численности крестьян. Если душевые ресурсы элиты велики, то она растет путем самовоспроизведения и пополнения из среды простых людей. Если душевые ресурсы малы, то элита сокращается в результате сокращенного воспроизводства, увеличенной смертности и потери элитарного статуса. Однако очевидно, что пороговое количество ресурсов, необходимое для поддержания и воспроизведения элитного семейства, намного превышает соответствующий параметр для простого народа.

Как и в базовой модели, государственные ресурсы изменяются в результате взаимодействия доходов и расходов. По части доходов будем считать, что отчужденные ресурсы делятся между элитой (рента) и государством (налоги). Однако та часть отчужденных ресурсов, которая фак-

тически поступает в государственную казну — динамическая величина. Когда ресурсы, изъятые у крестьян, достаточны для сохранения ожидаемого элитой уровня потребления, то она передает собранные налоги государству. Поскольку численность элиты растет, и каждое ее семейство получает уменьшающееся количество ресурсов для своего потребления и воспроизводства, элита «прикарманивает» увеличивающуюся долю налогов. В истории знать использовала разнообразные приемы присвоения доходов государства. Во-первых, аристократы подавали властям прошения относительно налоговых послаблений, жалуясь на бедность. Во-вторых, они часто просто не передавали налоги государству, сохраняя их для себя (в том случае, когда землевладельцы сами собирали налоги). В-третьих, члены элиты в качестве должностных лиц использовали коррупцию, чтобы перевести предназначенные государству налоги в свои карманы и в сундуки своего клана. Во всех случаях конечный результат был одинаков: по мере того как элиты беднели, государство получало уменьшающуюся долю продуктов, отчужденных у простого народа. Смоделируем эту динамику, предполагая, что каждое элитное хозяйство сохраняет ресурсы, необходимые для поддержания себя, а затем передает установленную долю излишка государству.

Далее, по аналогии с выводом базовой модели, предположим, что расходы государства растут линейно с численностью элиты, потому что государство должно обеспечить ее членам занятость как офицерам, чиновникам и священникам (жрецам). Это рассуждение предполагает, что государственные расходы, связанные с увеличением численности простого народа, незначительны по сравнению с запросами элиты (конечно, можно добавить расходы, связанные с нуждами простого народа, но это усложнит модель и не повлияет на результат).

Наконец, мы должны моделировать влияние государственных ресурсов S на динамику популяций P и E . Как уже отмечалось в этой главе, S может воздействовать на производственные возможности общества (как и в базовой финансово-демографической модели) и на демографические коэффициенты. В приложении А выводятся два варианта моделей для этих случаев. Первая модель аналогична базовой финансово-демографической модели: высокие значения S увеличивают емкость среды для крестьянского населения. Во второй модели предполагается, что сильное государство дисциплинирует элиты: внутриэлитная конкуренция не принимает экстремальных форм, и скорость вымирания элиты низка. Однако в случае, когда государство отсутствует или слабо, интенсивный внутриэлитный конфликт ведет к увеличению скорости вымирания элиты.

Обе модели демонстрируют аналогичное качественное поведение, так что мы остановимся только на рассмотрении второго случая, в котором S влияет на демографию элиты. Будем называть эту модель *моделью эгоистичной элиты*, потому что предполагается, что элита угнетает простых людей, несмотря на их бедность, и передает налоги государству только в том случае, если она удовлетворила собственные требования.

Численное исследование модели эгоистичной элиты показало, что она дает три возможных типа поведения.

Первый тип — для некоторых значений параметров элита не может получить установленную норму продукции и вымирает.

Второй тип — после начального эпизода формирования государства и краха элита и производители приближаются к равновесию (рис. 7.3 а) (для некоторых значений параметров государство никогда не получает развития и траектория приближается к безгосударственному равновесию с $S = 0$). В этом случае рост численности простых людей создает достаточную ресурсную базу, позволяющую элите быстро расти. Государство растет параллельно с начальной экспансией элиты. Однако поскольку элита растет, то все большее количество извлеченного продукта идет на то, чтобы поддерживать ее на минимальном уровне, и доля продукта для государства начинает уменьшаться. В то же время требования элиты к государству растут, и в некоторой точке расходы начинают превышать доходы. Так же как в базовой модели, это в конечном счете ведет к краху государства. Тем временем запросы элиты на произведенные крестьянами ресурсы становятся настолько большими, что крестьяне остаются с недостаточным для поддержания жизни количеством продовольствия. В результате чрезмерного угнетения численность крестьян начинает уменьшаться. После наступления коллапса последующий период анархии характеризуется интенсивной эксплуатацией крестьян и ожесточенными конфликтами внутри элиты. В результате численность обеих популяций после некоторых колебаний приближается к равновесию.

Этот вид динамики, предсказанной моделью эгоистичной элиты, аналогичен типичной динамике, показанной базовой моделью, за исключением того, что роль N теперь играет E . Как и в базовой модели, при возмущении локально устойчивого равновесия начинается новый цикл от формирования государства до его краха.

Режим одноразового государственного формирования/краха с дальнейшим безгосударственным равновесием (в отсутствие возмущений) — это динамика, типичная для большинства комбинаций параметров модели эгоистической элиты. Динамика является типичной для классово-структурной модели также и в случае, когда величина S воздействует на способность населения к воспроизводству. Однако для некоторых значений параметров модель эгоистичной элиты показывает другую динамику.

Третий вид поведения — в системе имеют место периодические колебания: формирование государства, крах, период анархии, затем другой эпизод формирования государства (рис. 7.3 б). Один из способов смещения системы от устойчивого безгосударственного равновесия к циклам такого рода состоит в том, чтобы увеличить показатель смертности элиты в отсутствие государства. Это изменение позволяет элитам быстро вымирать и сокращаться настолько, что крестьянское население начинает расти.

Динамика, которую не предсказывает модель эгоистичной элиты, — это возможность существования устойчивого равновесия между крестьянами и элитами при сформировавшемся государстве ($S > 0$). Причина ясна

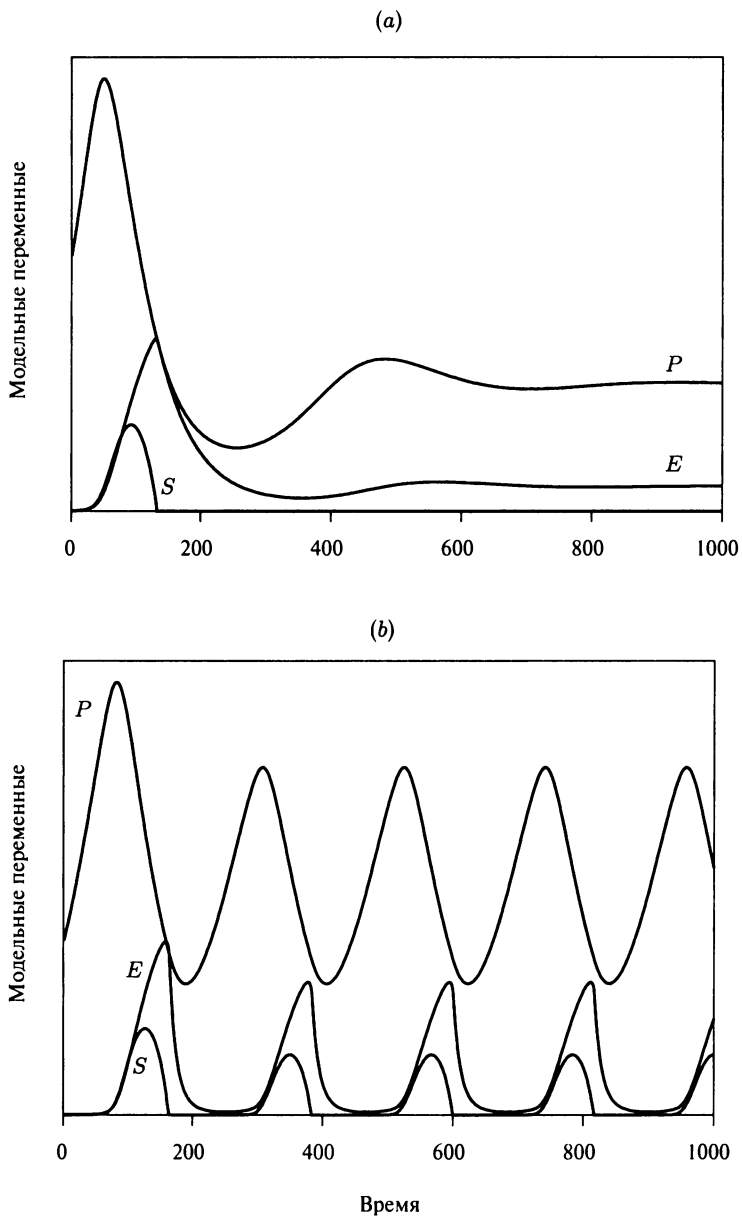


Рис. 7.3. Динамика модели эгоистичной элиты. (a) Устойчивое равновесие без государства. Параметры: $\beta_1 = \delta_1 = 0,02$, $\rho_0 = 2$, $\beta_2 = 0,5$, $\delta_2 = 0,025$, $\gamma = 10$, $\alpha = 0,2$. (b) Устойчивые предельные циклы. Те же самые параметры, что и в (a), кроме $\delta_2 = 0,1$

и полностью аналогична механизму, работающему в базовой финансово-демографической модели. Если E — находится в равновесии, то \dot{E} обязательно равно нулю (элиты не имеют излишка, чтобы использовать его совместно с государством). Таким образом, государство не получает доходов, но все равно должно тратить деньги на оборону, администрацию и т. д. Очевидная модификация модели, ведущая к равновесию с сохранением государства, состоит в разрешении государству собрать установленную долю общего продукта, отчужденного элитами у простых людей (а не только долю излишка элиты). С этим изменением (для реалистических значений параметров) переменные P и E приближаются к равновесию, в то время как S остается положительной (фактически, S растет со временем, но, конечно, государство найдет способы потратить излишек).

Этот результат вызывает вопрос. Насколько реалистично предположение о том, что в течение периода, когда элита испытывает существенные затруднения, она позволит большой доле дохода уходить в казну? Модель предполагает, что даже в том случае, когда экономическое положение элиты настолько отчаянное, что ее численность снижается, она не пытается черпать из потока налогов, движущихся от крестьян к государственной казне. В большинстве аграрных обществ сбором налогов управляли представители элиты. Естественно предположить, что большинство аристократов будет чувствовать большую солидарность со своей семьей и кланом, нежели с государством. Таким образом, мы полагаем, что описанная модель «самоотверженной элиты» не очень реалистична для большинства существовавших в истории аграрных государств.

7.2.3. Модели круговорота элиты

Анализ моделей, обсужденных в предыдущем разделе, показывает, что предсказанная динамика определяется, прежде всего, предположениями, которые мы делаем относительно элит. Этот теоретический результат согласуется с предположением о том, что элиты играют ключевую роль в крахе государства (Goldstone 1991b; см. раздел 7.1).

В данном разделе мы продолжим исследование того, как характеристики элиты воздействуют на динамику государства. В частности, рассмотрим, каким образом кочевые элиты или элиты, произошедшие от кочевников, взаимодействуют с аграрными государствами. Чтобы упростить вопрос, предположим, что численность простых людей не изменяется со временем. Однако после исследования простой модели мы проверим, как ее прогнозы зависят от такого упрощающего предположения (общая процедура, которой мы придерживаемся в этой книге).

Модель Ибн Халдуна

Первая предложенная модель адаптирована к ситуации средневекового Магриба, как она описана у Ибн Халдуна (далее приводится описание модели, а уравнения даны в приложении). Динамика ибн-халдуновской модели основана на взаимодействии между цивилизованным обществом

и племенами пустыни (глава 3). Цивилизованная область — место повторяющихся эпизодов формирования/краха государств. Простонародье, населяющее ее, обеспечивает производительный базис общества. Пустыня населена безгосударственными племенами, которые периодически завоёвывают цивилизованную область и устанавливают там правящую династию. Таким образом, племена пустыни поставляют элиту для цивилизованной области.

Будем считать, что динамика численности простого народа в значительной степени не зависит от динамики элиты. Династии приходят и уходят, но крестьяне и торговцы продолжают производить продовольствие, торговать и платить налоги тому правительству, которое находится у власти. Таким образом, количество ресурсов, извлеченных из простого народа — это константа R . В начале существования династии извлеченные ресурсы делятся на две части: налоги для поддержки правительства γR и рента для обеспечения элиты $(1 - \gamma) \cdot R$. Параметр γ — доля ресурсов, идущая государству, принимается постоянным до тех пор, пока элита может удовлетворять свои потребности (см. далее). Доход на одного члена элиты поэтому равен $\mu = (1 - \gamma) \cdot R/E$, где E — текущая численность знати.

Теперь мы введем два параметра. Обозначим через μ_0 — душевой доход, необходимый для сохранения и воспроизводства одного аристократа. Другими словами, когда душевой доход падает ниже μ_0 , численность элиты уменьшается, но если $\mu > \mu_0$, то элита растет. Второй параметр — μ_{\min} — это душевой доход, который знать рассматривает как минимум, соответствующий ее положению. Этот «минимально приемлемый доход» определяется социальными нравами и меняется от общества к обществу. Однако $\mu_{\min} \geq \mu_0$, так как маловероятно, чтобы знать считала приемлемым доход, не позволяющий продолжить род в следующем поколении. Ибн Халдун отмечал, что со временем прежние соплеменники забывают примитивный образ жизни в пустыне, и новые поколения приучаются к возрастающей роскоши. Таким образом, μ_{\min} — переменная, начинающаяся с некоторого низкого уровня (μ_0) в начале династии и затем возрастающая с некоторой постоянной скоростью (δ_μ в год).

Как отмечалось выше, численность элиты растет, когда душевой доход μ больше, чем μ_0 . Скорость роста элиты пропорциональна разности μ и μ_0 , но не должна превышать максимальной скорости r_{\max} (обусловленной репродуктивными способностями женщин и уровнем полигинии). Поскольку модель описывает специфическое общество, где элита полигамна, мы принимаем $r_{\max} = 0,08 \text{ г}^{-1}$, то есть в четыре раза выше скорости экспоненциального роста, типичной для доиндустриальных популяций. Это связано с тем, что мусульманин мог иметь четыре законных жены. Конечно, в мусульманских обществах многие аристократы имели большее число наложниц и часто утверждали их сыновей в роли законных наследников. Такая практика ведет к более высокой скорости популяционного прироста. С другой стороны, более бедные члены элиты иногда не могли позволить себе содержать четырех жен. Поэтому, вероятно, что множитель четыре — разумное предположение для выбора соответствующего значе-

ния темпа естественного прироста мусульманских элит (при разработке теории мы должны будем определить, как изменение этого и других параметров воздействует на результаты моделирования).

Следующее ключевое предположение заключается в том, что, пока душевой доход по рентам превышает минимальный приемлемый доход, $(1 - \gamma) \cdot R/E > \mu_{\min}$, государство и элиты живут в гармонии. Однако если численность элиты возрастает до значения, при котором ее душевой доход падает ниже μ_{\min} , это вызовет недовольство знати, и она будет использовать обычные методы, чтобы направить часть налогов в свои карманы (как отмечалось в предыдущем разделе). Модель предполагает, что, начиная с этого момента, $\mu = \mu_{\min}$, то есть элиты захватывают у государства лишь минимум средств, достаточный для поддержания уровня жизни, соответствующего их положению. Если численность элиты возрастает до значения, где $R/E < \mu_{\min}$, и извлеченного ресурса не хватает, чтобы удовлетворить всю знать, даже если государство не получает налогов, то в модели берется $\mu = R/E$. Другими словами, в этой ситуации знать делит весь извлеченный ресурс между собой, а государство не получает ничего.

Финансовая динамика государства смоделирована с доходами, описанными выше, и расходами, пропорциональными численности элиты. Таким образом, динамика величины S (накопленные государственные ресурсы) дает типичную траекторию, в которой S растет в течение раннего периода династии, когда элита немногочисленна и ее аппетиты скромны. В некоторый момент, однако, доходы становятся меньше расходов. В результате S снижается и становится равным 0. При этом значении параметров в модели считается, что династия низложена. Государство становится уязвимым к завоеванию, которое (по крайней мере в модели) происходит немедленно, потому что племена пустыни обеспечивают готовый и расположенный по соседству источник для следующей династии. Типичная траектория, предсказанная моделью, показана на рис. 7.4а.

Заметим, что эта модель описана в экономических (или финансовых) терминах. Однако мы можем легко перевести ее в термины коллективной солидарности (асабии). Например, мы можем интерпретировать S как асабию элиты, поддерживающей существующую династию (победившие соплеменники и их потомки). Поэтому в начале династии асабия высока и остается высокой, пока численность элиты не достигает порога, где душевой доход падает ниже минимального приемлемого уровня. В этой точке усиливается внутриэлитная конкуренция, и асабия начинает уменьшаться. Когда асабия достигает некоторого порога, династия (и государство) терпит крах и заменяется новой племенной группой. Динамика такой модели, по существу, идентична той, что показана на рис. 7.4а.

Численное исследование влияния параметров на динамику модели Ибн Халдуна показало, что главные параметры, воздействующие на период цикла, — максимальная скорость роста элиты (r_{\max}) и скорость роста минимального приемлемого дохода. Быстрые циклы с периодом приблизительно в одно столетие, показанные на рис. 7.4а, получаются для высоких значений r_{\max} , который должен быть типичен для обществ, где среди

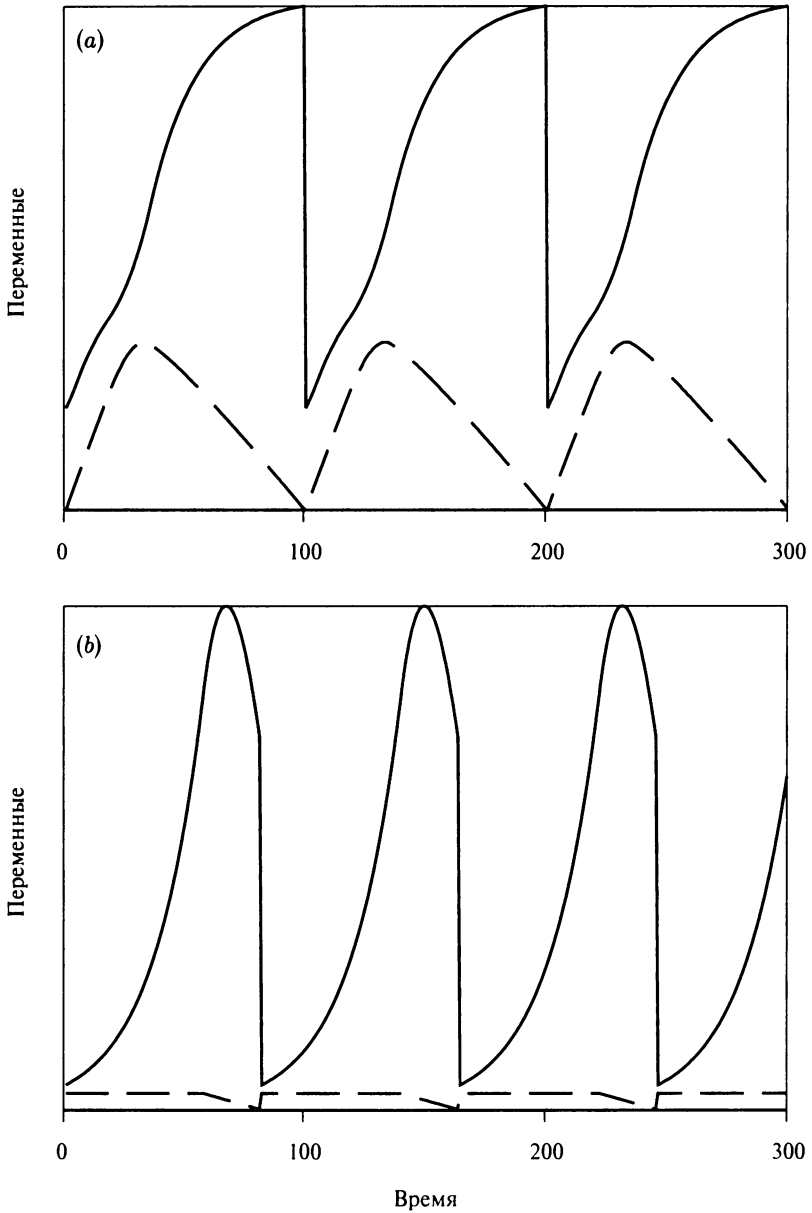


Рис. 7.4. (а) Динамика ибн-халдуновской модели: численность элиты E (сплошная линия) и накопленные государственные ресурсы S (прерывистая линия). (б) Динамика модели кочевников-паразитов: численность элиты (сплошная линия) и асабия элиты S (прерывистая линия)

элиты широко распространена полигамия. Напротив, уменьшение τ_{\max} до 0,02 ведет к более длинным циклам (примерно в полтора столетия).

Теперь, когда у нас есть некоторое понимание динамики, предсказанной ибн-халдуновской моделью, было бы естественно исследовать влияние использованных в модели упрощающих предположений. Вероятно, наиболее сильным упрощением было предположение о том, что мы можем пренебречь динамикой численности простых людей. Чтобы проверить обоснованность этого предположения, была построена более сложная модель, учитывающая структуру общества (см. уравнения в приложении). Эта модель предсказывает, по существу, ту же самую динамику для E и S , как простая ибн-халдуновская модель (рис. 7.5а). Рисунки дополнительно показывают динамику численности простого народа в течение цикла элиты. Мы видим, что рост численности народа замедлен периодическими распадами государства, но это влияние незначительно. Численное исследование параметров модели показало, что количество простого народа снижается более сильно, когда мы увеличиваем способность элиты извлекать ресурсы (максимальную долю продукции простых людей, которая может быть отчуждена элитой). Период цикла удлиняется и амплитуда колебаний численности простых людей увеличивается также и в том случае, когда мы уменьшаем скорость воспроизведения элиты. Это случается, потому что длинные циклы означают более длительные периоды интенсивной эксплуатации простых людей элитой, что приводит к большому снижению численности простонародья к концу цикла. Пример траектории показан на рис. 7.5b.

Дальнейшее развитие теории Ибн Халдуна дано А. В. Коротаевым и его коллегами (см. приложение F).

Модель кочевников-паразитов

Последняя модель, которую мы рассмотрим в этом разделе, анализирует ситуацию на внутреннем азиатском пограничье Китая, как она была осмыслена Барфилдом (Barfield 1989) и развита Крадиным (Крадин 2000, 2002). Эта модель во многом схожа с ибн-халдуновской. Мы рассмотрим динамику кочевой элиты (вождей различных рангов и их родственников). Однако, в отличие от ситуации в Магрибе, кочевники азиатского пограничья предпочитали не завоевывать цивилизованное государство — Китайскую империю, а вымогать дань.

Здесь дается описание модели (уравнения приведены в приложении А). Обозначим через R количество дани, извлекаемой из Китая в определенный год (зависимость R от других переменных в модели будет пояснена ниже). Пусть E — численность элиты. Таким образом, ее душевой доход — $\mu = R/E$. Динамика численности элиты смоделирована так же, как и в ибн-халдуновской модели (то есть удельная скорость роста элиты пропорциональна $\mu - \mu_0$, где μ_0 — уровень дохода, необходимый для поддержания и воспроизводства представителя элиты).

Второй структурной переменной модели, в дополнение к E , является S — асабия кочевых элит, пребывающих на самом высоком организа-

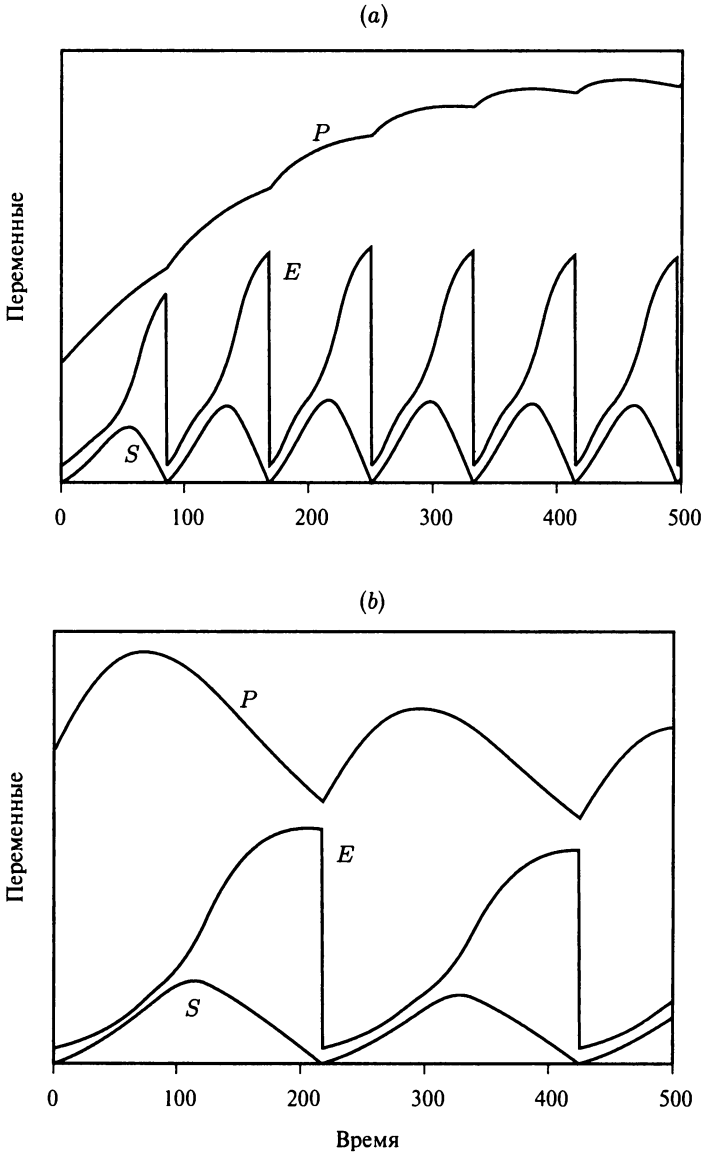


Рис. 7.5. Динамика ибн-халдуновской модели с классовой структурой. E — численность элиты, S — накопленные государственные ресурсы, P — численность простого народа. (a) Динамика с высоким темпом воспроизводства элиты и ограниченной способностью к отчуждению ресурсов у простого народа. (b) Динамика с низким темпом воспроизводства элиты и высокой способностью к отчуждению ресурсов при $\epsilon = 1$ (см. приложение) и $r_{\max} = 0,02$

ционном уровне «имперской конфедерации». Предполагается, что асабии групп меньшего масштаба установлены на типичном для кочевников высоком уровне, так что мы можем не моделировать их явно. Процесс, ведущий к возвышению имперской конфедерации, следующий: первоначально степь разделена среди многочисленных «племен». Одно племя, используя выгодное расположение, возвышение харизматического лидера или просто удачу, увеличивает свою способность извлекать добычу или дань из аграрного государства с другой стороны степного пограничья. Используя товары, отнятые у земледельцев, вождь племени наращивает свою дружину. Это включает положительную обратную связь: большая военная сила позволяет вождю подчинить соседние кочевые племена, включить их в возрастающую армию степи, извлекать больше добычу/дань из аграрного государства, привлекать большее количество воинов и т. д. В результате рождается *степная имперская конфедерация*. Этот автокаталитический процесс продолжается до тех пор, пока не достигается верхний предел добычи, которую можно извлечь из аграрного государства (вспомним, что осторожные номады не желали завоевывать аграрное государство, и только «доили» его, насколько это было возможно).

Предположим, что количество дани R является нелинейной функцией E : сначала она увеличивается с E ускоряющимся образом, затем приближается к верхней асимптоте. Величина R также пропорциональна уровню асабии конфедерации S . S первоначально находится на высоком уровне, и, пока душевое количество дани для элиты обильно, асабия остается постоянной ($\dot{S} = 0$). Однако если душевой доход μ падает ниже некоторого минимального уровня μ_{\min} , считающегося необходимым, то усиливается внутриэлитная конкуренция. Это оказывает пагубное влияние на асабию и S снижается.

Типичная динамика модели кочевников-паразитов показана на рис. 7.4 *b*. Причины, лежащие в основе возвышения имперских конфедераций, были объяснены выше. Причину упадка конфедераций можно объяснить тем же методом, но рассуждая в обратном порядке. Когда имперская конфедерация достигает максимальной нормы извлечения, ее территориальный рост останавливается, но численность элиты продолжает увеличиваться в результате естественного прироста. Когда она становится настолько велика, что μ падает ниже μ_{\min} , величина S начинает уменьшаться (рис. 7.4 *b*). Это уменьшение понижает способность извлекать дань из аграрного государства, что, в свою очередь, усиливает конкуренцию внутри элиты. В конечном счете S достигает порога, ниже которого связующие силы конфедерации не могут поддерживать ее единство. Конфедерация распадается на ряд враждующих племен, и цикл может начаться снова. Поскольку уровень племенной асабии остается высоким, условия для возвышения другой конфедерации создаются немедленно после краха предыдущей (таким образом, модель предполагает, что сразу же начинается следующий цикл).

7.2.4. Модели китайского династического цикла

Историки давно обратили внимание на значение династического цикла в китайской истории (Meskill 1965). В течение ранней фазы династического цикла царят мир и процветание, население увеличивается. В конечном счете, однако, династия становится «старой и слабой», растут коррупция и общественные беспорядки, и династия погибает. В течение следующего периода анархии численность населения уменьшается. Экономистами были предложены две модели династического цикла, одна — Дэном Ашером (Usher 1989), другая — Сайрусом Чу и демографом Рональдом Ли (Chu and Lee 1994). Поскольку модель Ашера довольно сложна (она имеет двадцать уравнений), не будем обсуждать ее здесь и обратимся к более простой модели Чу и Ли.

В модели Чу и Ли три класса: *крестьяне* выращивают продовольствие и платят налоги, *бандиты* захватывают продовольствие и воюют с крестьянами и правителями, а эгоистичные *правители* облагают налогом фермеров и охотятся на бандитов. Продовольственная продукция становится больше при увеличении трудовых ресурсов, но это увеличение подчиненно закону уменьшающейся отдачи. Крестьяне имеют выбор: они могут оставаться земледельцами и трудиться или превратиться в бандитов и заниматься разбоем. Это решение о выборе профессии основано на сравнении ожидаемой выгоды бандитов и крестьян. Функция полезности — полученное продовольствие и вероятность выживания.

Чу и Ли показали, что рост численности населения увеличивает скорость, с которой крестьяне превращаются в бандитов. Когда число бандитов увеличивается, это приводит к двум последствиям. Во-первых, уменьшается число крестьян, и, таким образом, продовольствия становится меньше, что влечет уменьшение населения вследствие высокой детской смертности. Вдобавок большее число бандитов увеличивает риск смерти для взрослых. Во-вторых, растущее число бандитов повышает вероятность их выживания, что приводит к дальнейшему увеличению их численности. В некоторый момент сила бандитов превосходит возможности правительства бороться с ними, что приводит к краху династии.

Оценка

Модели Ашера и Чу и Ли основаны на теории рационального выбора — крестьяне взвешивают выгоду остаться крестьянином или превратиться в бандита, а затем делают соответствующий выбор. В принципе, это интересный и потенциально перспективный подход для формирования теории и создания эмпирических прогнозов. Однако вопрос вызывает функция полезности, которую выбрали эти авторы: выгода простолюдина — по существу, ожидаемый доход (в единицах продовольствия), умноженный на вероятность выживания. Тем не менее нам кажется, что это чисто экономический подход и что необходим социологически более тонкий подход, который был бы основан на коллективно поддерживаемых нормах и коллективном принятии решений.

Еще более серьезная критика этих моделей заключается в том, что они рассматривают народное восстание как главный причинный механизм государственного распада. Однако, Голдстоун (Goldstone 1991b) представляет очень убедительную аргументацию, основанную на многочисленных эмпирических примерах краха государств XVI–XVII веков, показывающую, что народное восстание обычно не могло разрушить государство. Крестьяне плохо вооружены, плохо обучены, недостаточно организованы и почти не имеют шансов в борьбе против государственного аппарата принуждения, когда он поддержан сплоченной элитой. Голдстоун доказывает, что крах государства вызывается фракционной борьбой среди элиты, которая открывает путь народному восстанию (кроме того, даже крестьянские восстания часто возглавляются членами элиты). Таким образом, современная теория свидетельствует, что народное недовольство — это, в некотором смысле, вторичный фактор. Мы должны обратиться к динамике элиты для поиска главного механизма крушения государств.

Тем не менее модели Ашера и Чу и Ли — важный шаг в создании теории краха государства. Заметим, что в обеих моделях основная сила, разрушающая государство — рост населения, ведущий к постепенному падению душевого дохода, пока в конечном счете излишек сверх голодного существования становится недостаточным, чтобы удовлетворить правящий класс (Usher 1989). Ашер, Чу и Ли не довели свои модели до точки, где можно было бы установить, какой тип длительной динамики они предсказывают. Но базовая модель, которая была предложена в начале этой главы, восполняет этот пробел и показывает, что динамика характеризуется повторяющимися (с некоторой нерегулярностью) циклами формирования государства — краха государства, а продолжительность циклов при разумных значениях параметров составляет 2–3 столетия.

Кроме того, было бы интересно рассмотреть вопрос о динамике элиты с точки зрения теории рационального выбора. Например, было бы поучительно применить принцип «выбора занятия» не только к крестьянам, но и к элите в течение периода ухудшения экономики. Этот подход, однако, завел бы нас далеко в сторону от целей книги, поэтому оставим его на будущее.

7.2.5. Итоги теоретических разработок

Обсуждавшиеся в этом разделе структурно-демографические модели приводят к двум выводам.

Во-первых, в результате уменьшения отдачи от вложенного труда рост населения в аграрных обществах ведет к постепенному падению душевого дохода. В конечном счете излишек, произведенный крестьянами, становится недостаточным для содержания государства. Государственное банкротство и крах могут быть предотвращены, лишь если численность населения остается ниже критического порога, и государственные расходы соответствуют доходам.

Во-вторых, элита играет ключевую роль в динамике государства. Она может ограничивать прирост численности народа, оставляя простых людей

с меньшим количеством дохода, чем необходимо для выживания. Однако, вероятно, нет единого механизма для ограничения роста элиты. В исключительных случаях государственный аппарат может функционировать независимо от элиты и обеспечивать необходимое принуждение для ее ограничения. В других случаях элита сама ограничивает свой прирост. Однако, на наш взгляд, в большинстве аграрных обществ элита разрастается сверх посильного для аграрной экономики уровня, что приводит к разрушению государства.

Свойства элиты сильно влияют на период и амплитуду циклов формирования/разрушения государства. Но два параметра особенно важны: *темпы воспроизводства элиты и ее способность к извлечению ресурсов*. Высокие темпы воспроизводства и низкая способность к извлечению ресурсов ведут к быстрым циклам Ибн Халдуна с периодом около столетия и умеренной амплитудой колебаний в численности простых людей. Низкие темпы воспроизводства (сравнимые с темпом воспроизводства простых людей) увеличивают период цикла до двух-трех столетий. Более высокая способность к извлечению ресурсов ведет к более крутому падению численности простолюдинов. Длительные циклы ведут также к большей амплитуде колебаний численности простого народа, тем более что продолжительная фаза децентрализации заставляет численность населения уменьшаться до очень низкого уровня.

Заметим, что во всех моделях предполагалось, что пополнение элиты — результат естественного воспроизводства. В реальных обществах, конечно, элита растет как за счет воспроизводства существующих элитных семейств, так и за счет вертикальной социальной подвижности. Было изучено влияние добавления этого механизма рекрутирования в элиты. Оказалось, что в рамках построенной модели он не воздействует на качественные результаты теории. По существу, динамика зависит от того, как быстро растет численность элиты, и механизм этого роста не имеет значения.

Есть ряд способов обобщения обсуждавшихся здесь простых моделей. Например, было бы очень интересно переопределить переменные в модели Чу и Ли в терминах теории Джека Голдстоуна, с тремя структурными переменными, являющимися численностью простых людей, элит и диссидентских элит (или «антиэлит»). Другое интересное направление состоит в попытке увеличить список переменных, чтобы включить не только численность каждого специфического слоя, но и проследить величину (на душу населения) ресурсов в этом слое. Такая переменная была бы аналогична накопленным ресурсам государства, которые входят как явная переменная в большинство структурно-демографических моделей. Недавно Сергей Малков и соавторы, разрабатывая эту проблему, создали ряд новых моделей, учитывающих эти факторы (Малков и др. 2000; Малков и Сергеев 2004).

Заключительная проблема, о которой следует сказать здесь, — терминологическая. Как мы можем обозначить динамику, предсказанную разработанным здесь набором структурно-демографических моделей? Модели предсказывают длительные колебания с периодами в пределах от одно-

го до трех столетий в зависимости от значений параметров и структуры модели. Динамика характеризуется двумя фазами: фазой централизации, когда политическая стабильность высока, и фазой децентрализации, когда велика политическая неустойчивость. Фаза децентрализации, когда государство слабо или отсутствует, может продолжаться различное время и не обязательно ведет к фазе централизации. Таким образом, колебания, предсказанные моделями, не обязательно строго периодичны.

Длительные колебания или *волны* в масштабе столетий рассматривались рядом авторов. Если ограничиться несколькими примерами, то можно отметить, что Камерон упоминал об этих волнах как о «логистиках», Бродель — как о «вековых тенденциях», Фишер — как о «великих волнах». Терминология Камерона нам представляется крайне неудачной. Помимо общепринятого значения слова «логистика» (теория и практика управления материальными потоками) мы также применяем этот термин в связи с логистическим уравнением. Но логистическая модель не может описывать динамику второго порядка, предсказанную структурно-демографическими моделями. Таким образом, называя эти циклы «логистиками», мы вызвали бы бесконечные недоразумения. «Вековые тенденции» являются намного лучшим термином, потому что значение «вековой» относится к очень длинным изменениям, происходящим в масштабе столетий. Однако слово «тенденция» обычно относится к монотонному увеличению или уменьшению, в то время как динамика структурно-демографических моделей предсказывает колебания вверх и вниз. По этой причине, мы предлагаем называть эту динамику *вековыми циклами*, или *вековыми волнами*. Первый термин может использоваться, если мы хотим подчеркнуть квазипериодическую природу динамики, второй — если мы выделяем нерегулярную картину движений вверх и вниз (обе динамики предсказаны моделями при разных структурных предположениях). Кроме того, стоит выделить другую категорию: «циклы элит», где население изменяется не слишком значительно, но большая часть динамики является следствием элитных взаимодействий.

7.3. Эмпирические приложения

7.3.1. Периодические кризисы XVI–XVIII веков

Структурно-демографическая теория Джека Голдстоуна (Goldstone 1991b) дает детальные и количественные прогнозы относительно взаимосвязей между такими переменными, как прирост населения, темпы инфляции, истощение государственных финансов, внутриэлитная конкуренция и народное недовольство. Таким образом, теорию можно проверить эмпирически, исследуя исторические данные и устанавливая, фиксируются ли гипотетические зависимости в различных примерах крушения государств. Этому подходу следовал Голдстоун, который выбрал для детального анализа четыре случая: Английскую и Французскую революции, кризис Османской империи в XVII столетии и крушение империи Мин в Китае

(а также менее детальные сравнения с некоторыми другими государствами этого периода). Сосредоточим внимание на Английской революции XVII столетия, потому что для нее существует наиболее полная база данных, документирующая различные динамические переменные.

История населения Англии известна лучше, чем в любой другой стране в мире (см. главу 8). После снижения в XIV веке и стабилизации в XV веке население стало быстро расти. Между 1500 и 1640 годами оно более чем удвоилось. Первым последствием этого роста стало резкое снижение площади пахотных земель на душу населения. Например, принимая во внимание, что до 1560 года 57 % держателей земель имели 1 акр или больше, после 1620 года только 36 % держателей входили в эту категорию. Что было хуже, так это резкое увеличение количества безземельных крестьян (которые имели только дом с огородом): их доля возросла с 11 % около 1560 года до 40 % после 1620 года (Goldstone 1991b: Table 1; данные из: Everitt 1967). Эти сведения указывают, что в 1620 году крестьяне были недостаточно обеспечены землей. Даже притом что земля, должно быть, более интенсивно возделывалась (потому что число рабочих рук росло), в силу закона уменьшающейся отдачи производство продовольствия на душу населения между 1500 и 1640 годами должно было снизиться. Свидетельством такого положения было увеличение стоимости зерна (по отношению к серебру): рост в 600 % с 1500 до 1640 года. Согласно анализу Голдстоуна (Goldstone 1991b: Table 3), простая регрессионная модель, рассматривающая в качестве независимых переменных логарифмически преобразованное население, индекс урожайности и время (фиктивная переменная учета для технического прогресса как фактора дефляции) объяснила 99 % дисперсии в логарифмически преобразованных ценах.

Вторым важным следствием роста населения были увеличивающиеся финансовые трудности английского государства. При Генрихе VII финансы королевства были в хорошем состоянии; положение ухудшилось к середине XVI столетия, когда доходы стали отставать от расходов и, наконец, потерпели крах в начале XVII столетия (рис. 7.6 а). Основная проблема была в том, что, в то время как доход короны возрастал со скоростью инфляции (*реальный* доход оставался постоянным), *реальные* расходы увеличивались с ростом населения. Во-первых, возросшее население означало увеличение армии и флота. Во-вторых, рост элиты требовал от государства больших затрат на патронаж. С середины XVI столетия корона все чаще и чаще была вынуждена продавать имущество, взимать принудительные ссуды и искать парламентские субсидии даже в мирное время (Goldstone, 1991b:93). К 1630-м годам королевские земли были по большей части распроданы, и непоплаченный долг короны достиг того уровня, когда проценты с него превосходили доходы. Кроме того, предшествующие попытки получить экстраординарные доходы подвели элиту к такому состоянию, в котором она была не склонна к уступкам в ответ на дальнейшие финансовые запросы или просьбы Короны.

В то время как общее население удвоилось между 1500 и 1640 годами, численность элиты росла еще быстрее. Если в 1540 году имелись 6300 дво-

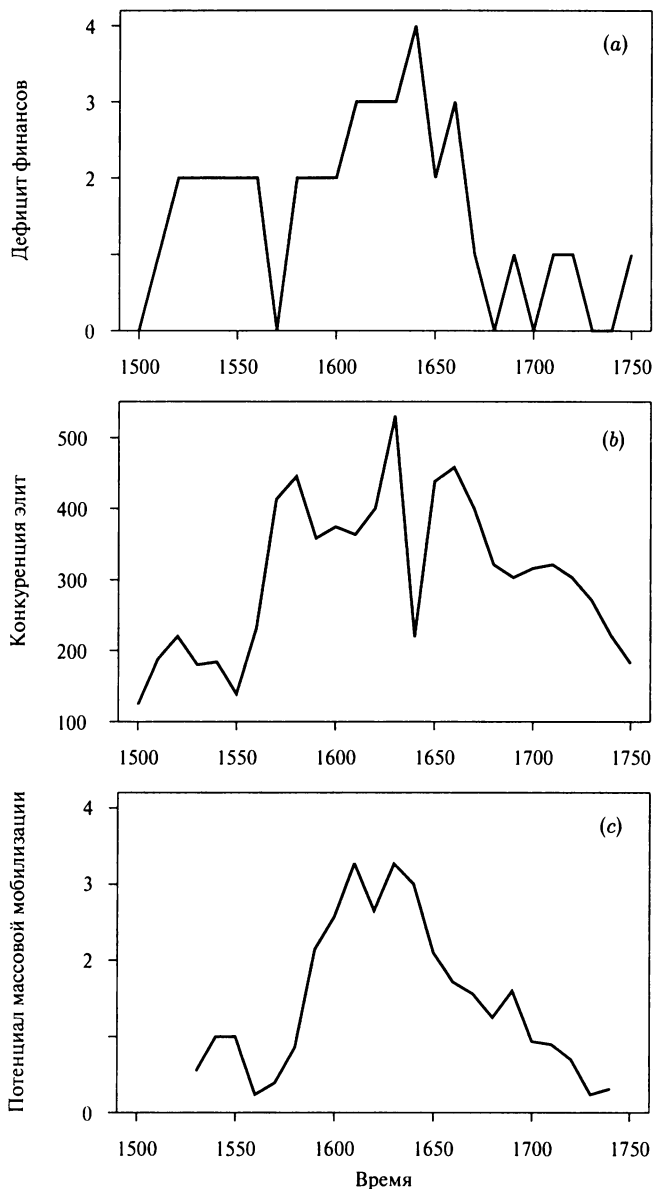


Рис. 7.6. (а) Дефицит государственных финансов, измеренный в масштабе от 0 (адекватный доход и кредит) к 4 (полное банкротство) (см.: Goldstone 1991b: Figure 4). (b) Конкуренция элит, измеренная регистрациями в Оксфордском университете (Stone 1974: Table 1A). (c) Потенциал массовой мобилизации (произвольный масштаб) (Goldstone 1991: Figure 4)

рянских семейств, то в 1600 году их было 16 500. Это число далее увеличилось до 18 500 в 1640 году, затем, после гражданской войны, уменьшилось до 16 400 в 1688 году. В 1760 году существовало 18 000 дворянских семей — меньше чем в пиковый 1640 год (Goldstone 1991b:113). Разительное увеличение элиты воздействовало на все ее слои: между 1540 и 1640 годами число пэров возросло с 60 до 160, баронетов и рыцарей с 500 до 1400, эсквайров с 800 до 3000, дворянства, имеющего право на герб, от 5000 до 15 000 (Stone 1972:72). Последствием быстрой экспансии (особенно в течение второй половины XVI столетия) было увеличение конкуренции при устройстве на службу и борьба за патронаж. Голдстоун доказывает, что один из путей измерения интенсивности этого соревнования — изучение данных о зачислениях в университеты. Прием в университеты увеличился в течение второй половины XVI столетия и достиг пика в 1640 году. К 1750-м годам, когда внутриэлитная конкуренция сильно уменьшилась, прием снизился до уровня конца XVI века (рис. 7.6 б).

Другой индикатор внутриэлитной конкуренции — количество тяжб среди дворянства. Между 1640 и 1750 годами число дворян, появившихся в Судах Общих Прошений как истцы или ответчики, упало более чем на 65 % (Goldstone 1991b:121, данные из: Brooks 1989).

Заключительный компонент в теории краха государства Голдстоуна — *массовый мобилизационный потенциал* (ММП) низших слоев населения. В частности, речь идет о городских рабочих и ремесленниках, особенно столичных, потому что они расположены около центров власти. Голдстоун предложил три компонента в ММП. Во-первых, мы можем измерять степень нищеты, воздействующей на городские массы через динамику реальной заработной платы (например, средняя заработная плата черно-рабочего, выраженная в количестве продовольствия, которое он может купить). Во-вторых, молодая возрастная структура увеличивает мобилизационный потенциал масс. В-третьих, бедная молодежь концентрируется в растущих городах и, таким образом, может играть важную роль «множителя» в дальнейшем расширении народного недовольства, вызванного увеличением бедности. Голдстоун предложил следующую формулу для объединения эффектов этих механизмов в одной критерии *массового мобилизационного потенциала* (ММП):

$$\text{ММП}_t = \frac{\bar{W}}{W_t} + \left(\frac{\bar{W}}{W_t} - 1 \right) U_t A_t,$$

где W_t — реальная заработная плата в течение десятилетия t , \bar{W} — средняя реальная заработная плата в течение периода 1500–1750 годов. Чем ниже текущая реальная заработная плата относительно средней, тем больше отношение \bar{W}/W_t . Второй член отражает интерактивные эффекты урбанизации и возрастной структуры. Коэффициент U_t был определен Голдстоуном как средневзвешенный рост Лондона за текущее и два предшествующих десятилетия, и A_t — отношение населения возраста 10–29 лет к населению возраста более чем 30 лет. Таким образом, второе слагаемое

говорит, что U_t и A_t усиливают влияние W_t , если $W_t < \bar{W}$, а иначе эти величины не будут иметь значительного влияния на ММП. Оценка ММП для Англии в течение 1530–1750 годов представлена на рис. 7.6 с.

В итоге случай Английской революции в большей степени подтверждает структурно-демографическую теорию Голдстоуна. Три компонента революции — *финансовый кризис государства, острая конкуренция и фракционность среди элит, существование большой массы обнищавших простых людей*, которые могли быть мобилизованы парламентскими лидерами против роялистов в Лондоне. Показатели этих компонентов возросли в течение второй половины XVI и начала XVII столетия и достигли максимума около 1640 года (рис. 7.6).

7.3.2. Социальноэкономическая динамика — большие волны

Как отмечалось выше, значение структурно-демографической теории (Goldstone 1991b) заключается в детальном анализе взаимосвязей важных социальных переменных, служащих связующим звеном между эффектом роста населения и государственной стабильностью (или нестабильностью). Огромный количественный материал, собранный Голдстоуном, о крушениях европейских и азиатских государств в XVI–XVIII веках дает твердую эмпирическую основу для его теории. И все же эта теория неполна: в то время как влияние динамики популяции на государственную стабильность очень хорошо документировано, эффект обратной связи на население — нет. В теории Голдстоуна динамика популяции — экзогенная переменная.

Этот пробел был частично заполнен (вербальной) моделью, предложенной историком Дэвидом Хакеттом Фишером (Fischer 1996). Он предположил, что в течение 1200–2000 годов н. э. Западная Европа прошла четыре «большие волны» социально-экономических изменений. (Фишер был не первый, кто обратил внимание на эти волны; мы вернемся к данной теме в главе 8.) Эта длительная динамика была отражена в истории цен (рис. 7.7), в которых периоды ценового равновесия (периоды Ренессанса, Просвещения и Викторианская эпоха) перемежались периодами быстрой инфляции («ценовые революции» XIII, XVI, XVIII и XX столетий). Фишер утверждает, что движения цен коррелируют с набором социальных переменных. Так, периоды ценового равновесия характеризовались длительным процветанием, развитием искусств и распространением оптимистических идеологий. Периоды следующих ценовых революций характеризовались широко распространенной нищетой, политическими беспорядками, социальным расколом и возрастающим настроением культурного беспокойства (Fischer 1996:237).

Объяснение Фишера этой волнообразной закономерности может быть обобщено следующим образом (Fischer 1996:246–251). В поздней стадии равновесия цен материальные условия улучшаются, социальная стабильность увеличивается и общество становится настроенным более оптимистически. Люди реагируют на это ранними браками и увеличением рождаемости. Население начинает расти. Однако совокупный спрос растёт

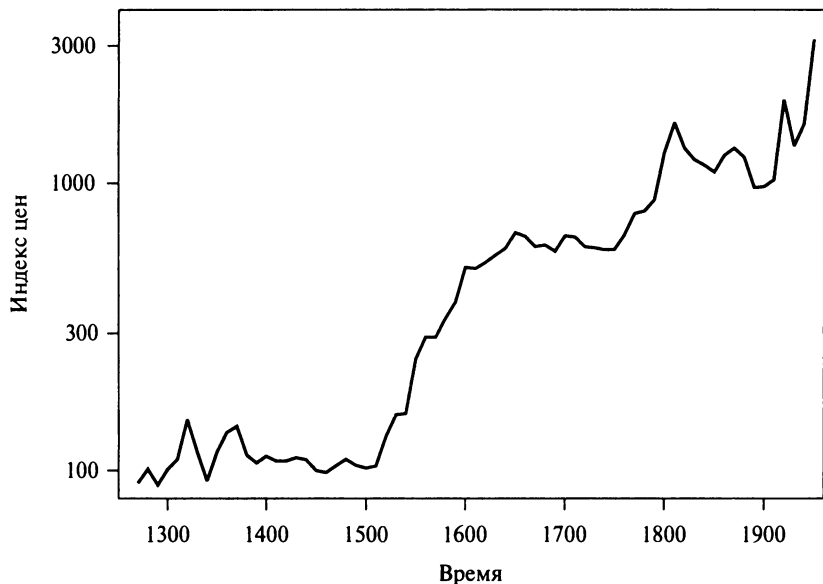


Рис. 7.7. Индекс цен предметов потребления (продовольствие, спиртные напитки, топливо, и одежда) в Англии (Phelps-Brown and Hopkins 1956: Appendix B). График составлен по средним показателям за десятилетия

быстрее, чем предложение, и цены, особенно на продовольствие и топливо, также начинают расти. В конечном счете такое развитие событий создает условия для увеличенной бедности, приводя к напряженности в социальных отношениях, и усиливает классовые конфликты. Общественные доходы отстают от расходов, и государства приближаются к грани платежеспособности. Культурные настроения меняются: общество настраивается пессимистически. Новая социальная среда особенно интенсивно влияет на молодых людей, которым трудно получить хорошую работу или завести семью. Наконец, некое важное событие (или, обычно, комбинация событий) ввергает общество в кризис, приводя к длительному периоду политических беспорядков, социальных конфликтов, экономической разрухи, демографического сокращения и культурного отчаяния. Общий кризис ослабляет давление, поэтому экономические тенденции начинают двигаться в обратном направлении. Спрос падает, цены понижаются, и реальная заработная плата начинает повышаться (потому что рабочих становится недостаточно). После некоторой временной задержки устанавливается период нового равновесия, и культурный настрой становится положительным. Население увеличивается, и цикл начинается снова.

Фишер собрал огромный фактический материал: изменения в населении, цены на продовольствие, рогатый скот и промышленные товары, темпы импорта драгоценных металлов, реальная заработная плата, ренты

и проценты и даже статистика преступлений, рождений вне брака и потребления алкоголя. Используя этот массив количественных данных, он очертил основные стадии (ценовая революция, кризис и равновесие) каждой из четырех больших волн, которые, согласно его анализу, имели место в Западной Европе в течение последнего тысячелетия.

В целом реакция на книгу Фишера была отрицательной (например: Krugman 1997; de Vries 1998; Morgan 1999; Munro 1999). Рецензенты критиковали карикатуризацию Фишером широко признанных теорий инфляции, отсутствие математически убедительных моделей и его отказ от признания различий между допромышленными и промышленными обществами. Эта критика справедлива. Все же, наверное, большинство рецензентов также согласились бы с тем, что Фишер идентифицировал очень важную и простую схему европейской истории в течение последнего тысячелетия (в приложении Фишер кратко указывает на подобные закономерности в Древнем мире и в Восточной Азии.)

Кроме того, оценки Фишера и его объяснительная модель согласуется со структурно-демографической теорией. Голдстоуновские волны государственных крушений (в течение XVII и XIX столетий) соответствуют кризисным периодам фишеровских вторых и третьих волн. Заметим также, что продолжительность трех законченных волн (3, 3, и 2 столетия) соответствует теоретическим прогнозам финансово-демографической модели раздела 7.2.1. Модели, разработанные в этой главе, могут компенсировать по крайней мере один недостаток книги Фишера — отсутствие математической теории.

7.3.3. Европа после «Черной смерти»

Внезапное нашествие пандемии чумы («Черной смерти») в середине четырнадцатого столетия привело к упадку социальных, экономических и политических структур обществ западной Афроевразии. Первым результатом чумы была гибель во многих местностях от трети до половины населения. Поэтому мы можем рассматривать эти изменения как «естественный эксперимент», чтобы проверить различные теории, использующие численность населения в качестве важной переменной. Интересно, что после «Черной смерти» различные общества следовали расходящимися социальными траекториями. Объяснение того, каким образом последующая траектория зависела от структурных характеристик общества, становится задачей сравнительного исторического исследования. Многие из проблем, обсужденных в ходе дискуссии по поводу статьи Бреннера (Aston 1985), были тесно связаны с этим вопросом.

Недавняя диссертация Стюарта Борша (Borsch 2001) предлагает чрезвычайно интересное сравнение обстановки после чумы в Египте и Англии. Обе области в течение начальных и последующих вспышек чумы потеряли около половины населения. В Англии заработная плата возросла, арендная плата и цены на зерно снизились, безработица уменьшилась, доходы на душу населения увеличились, и к 1500 году экономика полностью восстановилась. Напротив, в Египте следствия депопуляции были

совершенно иными. Заработная плата понизилось, арендная плата и цены на зерно возросли, и уровень безработицы увеличился. До 1500 года никакого экономического восстановления не наблюдалось: сельскохозяйственное производство между 1350 и 1500 годами упало на 68 %. Таким образом, одно общество, Англия, отвечало на депопуляцию в типичной мальтузианско-рикардианской манере, в то время как другое общество, Египет, реагировало противоположным способом.

Борш рассмотрел несколько альтернативных объяснений этих исходов и выделил как главный объяснительный фактор — *отличия в системе землевладения*. С 1250 до 1517 года в Египте властвовало военное сословие, известное как воины-мамлюки. Мамлюки — это «воины-рабы», дети христиан или язычников, привезенные с Кавказа итальянскими купцами. Система землевладения мамлюков сильно отличалась от форм, принятых в Западной Европе. Мамлюки-землевладельцы составляли сплоченное объединение и, отстаивая свои интересы на селе, выступали более солидарно, чем свободные группы индивидуальных землевладельцев, тесно связанных с поместьями и местными деревенскими общинами. После чумы мамлюки использовали свою огромную коллективную мощь в попытке сохранить прежний объем извлечения ресурсов из уменьшившегося сельского населения, и это привело к повышению уровня эксплуатации крестьян (это очень похоже на динамику, предсказанную моделью эгоистичной элиты).

В Англии элиты также пытались идти по этому пути. Интенсивная эксплуатация крестьян была одной из главных причин повторяющихся крестьянских восстаний конца XIV и начала XV веков. Все же, как утверждает Борш, исход борьбы между господином и крестьянином был решен не на поле битвы (толпы крестьян были бессильны против тяжеловооруженных рыцарей, пока последние действовали сплоченно), но крестьянской массой, «голосующей своими ногами». Крестьяне отказывались от участков, если землевладельцы не предоставляли им льгот в арендной плате или в условиях труда. В конечном счете попытки землевладельцев действовать коллективно потерпели неудачу, и требования крестьян были выполнены. Поскольку арендная плата понизилась, реальная заработная плата возросла и основанные на обычаях взносы были отменены, то доходы крестьян увеличились и создались условия для нового периода экономического и демографического роста.

Потенциальные критики аргументации Борша могут возражать, указывая на многие другие аспекты, разделяющие египетское и английское общества. Однако Борш в ответ на критику предлагает другое сравнение, на сей раз с ситуацией в Египте после Антониновой чумы конца второго столетия. Депопуляция унесла третью часть налогоплательщиков. Однако система землевладения Римского Египта была более подобна таковой в средневековой Англии, чем в мамлюкском Египте. В результате Римский Египет довольно быстро оправился от опустошения, вызванного чумой, и в целом его социальная траектория была похожа на развитие Англии после «Черной смерти».

Оценка

Аргументация Борша представляется очень убедительной. Это исследование является превосходным примером силы сравнительного подхода в исторической социологии. Борш добавляет две «точки данных»: Египет после «Черной смерти» и после Антониновой чумы — к изучению обсуждавшихся в ходе дискуссии Бреннера расходящихся траекторий в Западной (Англия и Франция) и в Центральной Европе (Пруссия, Польша и Чехия). Это позволяет надеяться, что в конечном счете мы будем иметь множество таких данных, чтобы сделать статистический анализ. Формальный статистический метаанализ положит конец возражениям критиков.

Однако хотелось бы добавить еще один элемент к аргументации Борша — элемент, предлагаемый структурно-демографическими моделями. В частности, вспомним, что модель эгоистичной элиты предсказывает, что период снижения численности населения характеризуется высоким соотношением численности элиты и крестьян и, соответственно, высокими нормами эксплуатации. В конечном счете численность элиты уменьшается в результате комбинации процессов (превращения части дворян в крестьян из-за экономических трудностей, понижения воспроизводства знати, ее высокой смертности из-за гражданских войн). Так складывалась ситуация в Англии к концу Войны Алой и Белой розы. Поскольку численность элиты снижается до достаточно низкого уровня, эксплуатация крестьян уменьшается, их душевое потребление растет, и появляются условия для начала следующего векового цикла.

В Египте, однако, мамлюки продолжали рекрутироваться из внешних источников (заметим, что дети мамлюков не могли быть мамлюками). Таким образом, в то время как сельское население сократилось, численность мамлюков не уменьшалась, что привело к высокому соотношению элиты к крестьянам, *которое не снижалось со временем*. В результате Мамлюкский Египет оказался в состоянии равновесия низкой численности населения, высокого отношения элита/крестьяне, интенсивной эксплуатации крестьян, высокой ренты и низкой реальной заработной платы. Это порочное равновесие было, очевидно, устойчиво к внутренним возмущениям и могло быть нарушено лишь внешней силой, в данном случае, османским завоеванием 1517 года.

Интересно, что сравнение английской и французской траекторий после чумы дает дополнительные данные для этого сценария. Заметим, что экономический и демографический рост в Англии задержался, возможно, на полстолетия по сравнению с Францией (это будет обсуждаться в главе 9). Восстановление Англии запоздало, вероятно, потому что «английское дворянство имело возможность (по крайней мере, временно) разрешить некоторые свои затруднения за счет французских коллег в ходе потрясений Столетней войны» (Vois 1985:113). Как только англичане были изгнаны из Франции, они немедленно испытали собственный период внутренних войн (Войны Алой и Белой розы, 1455–1485). Только после значительного «урезания» английской знати экономика могла начать свой рост.

7.4. Резюме

- Прирост населения в аграрных обществах ведет к постепенному уменьшению продукции на душу населения по причине уменьшения отдачи на трудовые вложения в сельское хозяйство. Излишек, доступный государству, сокращается и в конечном счете становится недостаточным для обеспечения его потребностей. Таким образом, бесконтрольный прирост населения ведет к финансовой неплатежеспособности государства.
- Коллапс государства и последующая социополитическая нестабильность негативно отражаются на демографических показателях (рождаемость, смертность и миграция) и на производительности общества. В результате государственный коллапс сопровождается упадком населения.
- Простая математическая модель взаимодействия динамики популяции и финансового состояния государства предсказывает повторяющиеся эпизоды подъема государства и прироста населения, сопровождаемого в дальнейшем крушением государства и уменьшением населения. Для области вероятных параметров финансово-демографическая модель предсказывает, что крах государства должен происходить через нерегулярные промежутки в 2–3 столетия.
- Более сложная модель, рассматривающая отдельно простой народ и элиту, предсказывает подобную же динамику (периодическое крушение государств). Рост численности простых людей ведет к расширению элиты и к укреплению государства. Однако, поскольку численность элиты продолжает расти, увеличивается доля отчужденного продукта, который используется для потребления элитой. Доходы государства снижаются, расходы увеличиваются, и в конечном счете государство становится банкротом.
- В данной главе разработаны две модели, исследующие политическую динамику кочевых элит, взаимодействующих с аграрными государствами. Ибн-халдуновская модель описывает ситуацию, когда кочевники периодически завоевывают аграрное государство и устанавливают там правящую династию. Модель кочевников-паразитов рассматривает ситуацию, в которой кочевники не завоевывают аграрное государство, а налагают на него дань. В обоих случаях модели предсказывают более быстрые (с периодом около столетия) циклы формирования и краха государства, по сравнению с циклами, сгенерированными финансово-демографической моделью и ее классово-структурным вариантом.
- В этой главе был дан краткий обзор двух экономических моделей, предназначенных для объяснения династических циклов в истории Китая. Основная логика, лежащая в основе объяснения краха китайских империй, предлагаемого этими моделями, — также мальтузианско-рикардианская, хотя они несколько более сложны, чем модели, предложенные в этой главе.

- Структурно-демографическое объяснение коллапса государств в XVII–XVIII веках, разработанное Голдстоуном (Goldstone 1991b), постулирует рост населения как первичную причину краха государств. Однако важно подчеркнуть, что в этой теории (и в предлагаемых моделях) динамика населения не вызывает разрушение государства напрямую. Скорее, прирост населения способствует политической неустойчивости, косвенно вызывая финансовое истощение государства, увеличение внутриаэлитной конкуренции и фракционность, увеличивая потенциал мобилизации народных масс. Был представлен обзор исследованного Голдстоуном случая Английской революции, для которого существует особенно полная клиометрическая база данных. Эти данные очень хорошо согласуются с количественными прогнозами структурно-демографической модели.
- Наконец, был представлен краткий обзор книги Фишера (Fischer 1996), в которой развивается теория и приводятся данные о четырех «больших волнах» социально-экономической динамики в Западной Европе от XII до XX столетия. Показано, что эти идеи и исследования согласуются с теорией, разработанной в данной главе.
- В зависимости от структурных предположений и различных значений параметров модели, разработанные в этой главе, могут генерировать различные типы динамики. Колебания могут быть регулярными или нерегулярными. Средние периоды колебаний достаточно длительны, но могут меняться от одного до трех столетий. Изменения в численности простого народа могут быть очень большими или умеренными (последнее — в случае «циклов элиты»). Но одно общее заключение — то, что аграрные государства характеризуются неустойчивостью и колебаниями во временном масштабе столетий. Наиболее подходящее название такой динамики — *вековые циклы* или *волны*.

Глава 8

Вековые циклы в популяционной динамике

8.1. Введение

Основной прогноз структурно-демографической теории (глава 7) заключается в том, что численность населения в аграрных обществах будет испытывать медленные колебания с периодичностью приблизительно два-три столетия¹⁾, причем *вековые циклы* не будут регулярными. Теория, однако, утверждает, что эта динамика должна иметь второй порядок. Понятие порядка для динамики различных процессов было определено в разделе 2.1.4 и ниже будет формализовано для динамики численности населения. Другими словами, каждая фаза (увеличения и уменьшения численности населения) должна занимать несколько поколений.

Вековые циклы в социально-экономической и демографической истории Западной Европы были описаны Франсуа Симианом (Simiand 1932), Вильгельмом Абелем (Abel 1966), Майклом Постаном (Postan 1973) и Эммануэлем Леруа Ладюри (Le Roy Ladurie 1974; см. также: Braudel 1988; Fischer 1996). Недавно Сергей Нефедов (Нефедов 1999, 2002a) представил данные, свидетельствующие о том, что вековые циклы существовали и в некоторых регионах Азии (в Китае, на Ближнем Востоке, в Индии).

Данные о колебаниях численности населения, с которыми работали эти авторы, имеют фрагментарную природу. Однако относительно недавно были составлены и изданы несколько рядов данных приемлемой длины. Эти достижения дают возможность, используя формальные методы анализа временных рядов, проверить прогнозы структурно-демографической теории, с тем чтобы опытным путем оценить периодичность и порядок процесса, характеризующего длительные колебания численности населения. Выполнение такого анализа — цель этой главы. Вначале мы обсудим вопрос, как можно оценить порядок динамики, исходя из данных временных рядов о динамике населения. Далее будет использован статистический подход к имеющимся временным рядам, и анализ будет обобщен на случай, когда одновременно доступны данные и о численности населения, и о динамике социополитической неустойчивости.

¹⁾ В этой главе не рассматриваются кочевые общества или общества, находящиеся под властью кочевых элит, колебания населения в которых должны происходить быстрее (раздел 7.2.3).

8.2. «Масштаб» и «порядок» в динамике человеческих популяций

Сравнительно недавно популяционные экологи достигли больших успехов в моделировании, анализе и объяснении популяционной динамики биологических организмов. Обзор этих достижений можно найти в моей книге «Нелинейная популяционная динамика» (Turchin 2003). Возможно ли использовать некоторые из методов и результатов, разработанных экологами, специализирующимися на популяционной динамике, при изучении людей? Конечно, набор специфических механизмов, влияющих на воспроизводство, смертность и миграции людей, должен отличаться от набора, предложенного для животных. Многие из механизмов должны быть экономическими и социологическими по происхождению, и маловероятно, что экологические модели, например, модель «хищник — жертва» с людьми, играющими роль жертвы, можно использовать в изучении человеческих обществ. С другой стороны, экологические модели взаимодействий типа «ресурс — потребитель» или «паразит — хозяин» уместны для изучения динамики исторических и доисторических человеческих популяций. Важно заметить, что в популяционной динамике разработан набор общих подходов к нелинейному моделированию временных рядов данных, получаемых от популяционных систем. Эти методы не предполагают, что исследуемая динамика — результат работы специальных экологических моделей, скорее, они снабжают нас инструментами для квантификации эмпирических закономерностей во временных колебаниях численности популяций.

В разделе 2.1.4 мы ввели понятие *порядок динамики*. Это понятие очень полезно в исследованиях динамики популяции биологических организмов (Turchin 2003). Однако в то время как порядок легко определяется как свойство дифференциальных уравнений (в контексте которых это понятие и вводилось в главе 2), приложение его к анализу временных рядов не столь просто. Важный момент заключается в том, что порядок, который мы оцениваем из данных, зависит от временного масштаба, где количественно определены колебания популяции. Таким образом, следует привести несколько замечаний о временных масштабах, в которых работают различные механизмы, воздействующие на изменение популяции.

Временной масштаб: годы

Рассмотрим четыре потенциальных масштаба времени: годы, десятилетия, столетия и тысячелетия. Год — важный механизм измерения для динамики ресурсной базы человеческой популяции, потому что на сельскохозяйственные работы влияют сезонные циклы. Кроме того, многие источники смертности оказывают свое действие в годовом (или более быстром) масштабе. Например, исследования динамики детских болезней показали, что эти исторически важные источники смертности имеют собственные ритмы: годовой цикл, управляемый сезонным изменением в контактной норме (Yorke and London 1973), и характерное 2–3-летнее

колебание, связанное с нелинейной природой популяционного взаимодействия между детьми и болезнетворными организмами (Schaffer and Kot 1985). Другие источники смертности, на которые воздействует сезонный цикл, — это смертность в результате ненастной погоды и голода, вызываемого сезонной нехваткой продуктов.

Временной масштаб: десятилетия и столетия

Следующий масштаб, десятилетия, является адекватным для измерения замещения человеческой популяции через воспроизводство. Важная точка отсчета — некоторая мера длительности поколения. Репродуктивный возраст женщин простирается от 15 до 45 лет (Wood 1990). Однако кривая фертильности как функции возраста смещена так, что ее мода (максимум фертильности) примерно равна 20 годам, в то время как среднее значение (средний возраст рожениц) — около 25 лет, а в некоторых популяциях ближе к 30 годам. Конечно, имеется большое количество вариаций в этих критериях длины поколения для людей в зависимости от биологических (пища, кривая смертности) и социальных (брачный возраст) характеристик популяции. Тем не менее очевидно, что для большинства исторических популяций длительность поколения находится в интервале между 20 и 30 годами.

Классификация динамики (нулевого, первого и второго порядков), приведенная в главе 2, соответствует формулировке моделей в терминах дифференциальных уравнений. При исследовании колебаний численности с учетом поколенной структуры популяции или эффектов запаздывания классификацию необходимо расширить. Общая теория популяционной динамики показывает, что она может иметь колебательные компоненты трех классов: *циклы поколений*, *циклы первого порядка* и *циклы второго порядка* (Turchin 2003).

Циклы поколений характеризуются периодом между 20-ю и 30-ю годами. Они часто обнаруживаются в человеческих популяциях (Keyfitz 1972) и становятся очевидными, когда возрастная структура населения представлена как возрастная пирамида. Например, возрастная пирамида для населения США имеет четкие выпуклости, отделенные 30-ю годами; эти выпуклости представляют собой всплески рождаемости — «бэби бумы» — и детей этих «бэби бумов». Циклы поколений даже более очевидны в населении современной России, и это, вероятно, объясняется тем фактом, что два огромных возмущения возрастной структуры — Первая мировая война / Гражданская война и Вторая мировая война — были отделены примерно одним поколением. Эти возмущения породили ряд последующих колебаний. Однако, в отличие от циклов поколений в некоторых популяциях насекомых (Godfray 1989), такие циклы в человеческих популяциях — неустойчивые явления и рассеиваются довольно быстро после возмущения (Wachter and Lee 1989). Кроме того, циклы поколений обычно выражаются как колебания в возрастной структуре и слабо влияют на общую численность популяции.

В отличие от циклов поколений, возникающих в результате взаимодействий возрастных классов, *циклы первого порядка* — это следствие относительно быстрых и зависящих от плотности механизмов обратной связи. Циклы первого порядка возникают наиболее естественно в дискретных моделях популяций и имеют типичный период в два поколения (одно поколение с высокой плотностью, следующее — с низкой и т. д.). Гипотеза о существовании циклов первого порядка в человеческих популяциях была предложена Истерлином (Easterlin 1980), который предположил, что в течение XX столетия для американской демографии было характерно чередование поколений больших и малых когорт. Разреженное поколение получает более высокую заработную плату (из-за относительной нехватки рабочих рук) и рождает много детей. Следующее поколение, однако, сталкивается с повышенной конкуренцией на рынке труда и рождает немного детей. Этот механизм теоретически может привести к типичным колебаниям первого порядка со средним периодом в два поколения (40–50 лет). Хотя формальные модели подтверждают, что циклы в два поколения возможны, на практике оценки параметров не соответствуют циклическому режиму модели (Lee 1974; см. также: Frauenthal and Swick 1983; Wachter and Lee 1989).

Циклы второго порядка возникают в результате взаимодействия населения с некоторой *медленной* динамической переменной (см. раздел 2.1.4). Пример колебаний второго порядка — динамика финансово-демографической модели краха государства (см. рис. 7.1). В отличие от типичных циклов первого порядка, где фазы подъема и спада имеют длину в одно поколение, для колебаний второго порядка характерны фазы подъема и спада продолжительностью несколько поколений. Таким образом, основное трехчастное деление на циклы поколений, циклы первого и циклы второго порядка приводит к типичным периодам в одно, два, или несколько поколений.

Рассмотрим, какой временной масштаб следует выбрать для изучения циклов второго порядка (если конечно они присутствуют в популяционной динамике людей). Популяционная теория, основанная на дискретных моделях, утверждает, что такие циклы характеризуются минимальными периодами в шесть поколений (Murdoch et al. 2003). Обычные периоды в этих моделях располагаются в диапазоне от 6 до 12–15 поколений и более. При использовании для человеческого поколения крайних значений в 20 и 30 лет, можно предположить, что циклы второго порядка имеют периоды в пределах от 120 до 450 лет, с наиболее вероятной областью 200–300 лет. Конечно, этот расчет предполагает, что фактор X — медленная динамическая переменная, взаимодействие которой с плотностью популяции управляет колебаниями, — работает во временном масштабе, подобном тому, который характеризует движение человеческих популяций. Это предположение представляется вполне разумным, так как, если две взаимодействующих переменных работают в слишком различных временных масштабах, то мы не можем получить динамику второго порядка (если одна переменная работает в масштабе времени, намного

более быстром, чем другая, обратная связь для медленной переменной по существу становится «мгновенной», и динамика будет иметь первый порядок). Схожие значения периодов предсказываются простыми моделями в непрерывном времени. Например, в модели «хищник — жертва» Лотки—Вольтерра (раздел 2.1.3) периоды колебания — приблизительно $2\pi\sqrt{r\delta}$, где r — удельная скорость прироста жертвы, а δ — аналогичный параметр для хищников (это — фактически удельная скорость снижения численности хищников в отсутствие жертв). Предположение, что r и δ имеют тот же порядок величины, как специфическая удельная скорость роста человеческого населения, r_0 , ведет к (очень приблизительной) оценке периода величиной $2\pi/r_0$. Поскольку коэффициент r_0 для популяций людей должен быть около $0,02 \text{ г}^{-1}$ (хотя в наше время некоторые популяции росли со скоростью 4 % в год, это, вероятно, была бы слишком высокая оценка для исторических времен), оценка периода колебаний составит 300 лет, подобно предположению дискретной теории. В итоге следует ожидать, что циклы второго порядка в человеческих популяциях должны характеризоваться периодом в 2–3 столетия.

Приблизительные вычисления в этом разделе следует принимать лишь как указание на порядок периода, который мог бы характеризовать колебания второго порядка в популяционной динамике людей. Очевидно, периодичность меняется в зависимости от типов переменных, структуры модели и значений параметров. С другой стороны, мы имеем теорию для популяционной динамики в аграрных обществах (глава 7). Модели, основанные на структурно-демографической теории, предсказывают колебания с периодом между одним и тремя столетиями в зависимости от значений параметров и структуры модели. Этот теоретический результат дает более твердую базу для предсказания периодов колебаний.

Масштаб времени: тысячелетия

Наконец, мы вкратце рассмотрим процессы, работающие в тысячелетнем масштабе. Это масштаб времени эволюции человеческих обществ, включая их технологические и культурные компоненты. Крупными вехами в этой эволюции были неолитическая и промышленная революции, произошедшие соответственно около 10 000 и 200 лет назад. В настоящее время скорость перемен стала почти мгновенной, но до промышленной революции мы еще можем предполагать некоторую степень квазистационарности в масштабе каждого тысячелетия. Так, согласно оценкам Мак-Эведи и Джонса (McEvedy and Jones 1978), обычное время удвоения человеческой популяции до индустриальной эры было около 1000 лет.

Конечно, при анализе долговременных данных человеческой популяционной динамики мы должны принять во внимание эволюционное изменение обществ. Если наши основные интересы не подразумевают изучения процессов тысячелетнего масштаба, нам необходимо исключить из данных тысячелетний тренд. Это необходимо в тех случаях, когда мы имеем ясную механистическую основу для понимания того, как и почему емкость среды

исторически изменялась. В идеале мы должны были бы использовать историческую информацию, чтобы оценить, сколько людей могли прожить на данной единице земельной площади при данном уровне технологии. Здесь мы не будем следовать этой процедуре, потому что она требует много больше, чем предполагают возможности этой книги. Мы будем просто использовать феноменологические методы исключения тренда.

Выводы

Предыдущее обсуждение проясняет, что соответствующий временной масштаб для изучения человеческой динамики зависит от интересующих нас вопросов. Если мы изучаем динамику эпидемий кори, то мы должны использовать масштаб месяцев и лет. В другом экстремальном случае, если нас интересует моделирование вопроса, как способность планеты поддерживать население увеличивается в результате технологических и социальных перемен, тогда наш масштаб времени — столетия и тысячелетия. Однако если мы интересуемся процессами первого порядка, регулирующими плотность населения, и механизмами, вызывающими циклы второго порядка, тогда наш временной масштаб должен быть промежуточным: десятилетия (временной шаг, с которым мы измеряем плотность популяции) и столетия (длина временного ряда). Более определенно, мы должны проследить изменение населения по крайней мере в течение 500–600 лет, чтобы иметь минимальный объем выборки, описывающий хотя бы два колебания (предполагая, что каждое колебание длится 2–3 столетия). Это — приблизительное руководство, но оно предполагает, что если у нас есть данные, собранные раз в год, мы можем спокойно выбросить 90 % точек и ограничиться выборкой данных раз в 10 лет — при этом мы не теряем полезную информацию. Ряды данных, собранных с 20- или 30-летними интервалами (приблизительно через одно поколение) также приемлемы. Но любой ряд данных, который был собран с интервалами больше, чем два поколения (50 лет), недостаточен для анализа. В конце концов, нам необходимо минимум 4 точки на цикл, чтобы характеризовать его как таковой, а четвертая часть цикла в 200–300 лет — это 50–75 лет.

Автор изучил литературу по исторической демографии в поисках временных рядов достаточной длины (по крайней мере 500 лет), собранных в достаточно частых интервалах (не больше чем 50 лет) для определенной области (обычно соответствующей современной стране или ее провинции). Одна из трудностей в получении данных, подходящих для наших целей, состоит в том, что исторические демографы задают вопросы, отличающиеся от тех, которые интересуют нас. Специалистам по популяционной динамике, прежде всего, интересны относительные изменения плотности населения со временем, а знание абсолютной шкалы для них не так важно. Напротив, исторические демографы пытаются оценить абсолютную плотность в специфический момент времени. Другая проблема в том, что в процесс восстановления исторической динамики человеческих популяций часто включается большое количество догадок. Историческая демография — спорный предмет, и различными авторами могут быть

предложены разные оценки численности населения. Возможный путь, позволяющий обойти субъективный элемент — это методы археологии. Ниже мы обсудим некоторые археологические наборы данных.

8.3. Эмпирические закономерности в долгосрочной динамике

8.3.1. Реконструкции численности исторических популяций

Начнем с рассуждения лучшего набора данных, с истории населения Англии и Уэльса между 1080 и 2000 годами н. э. (рис. 8.1). В этом наборе наименьшее количество догадок, сравнительно с остальными (за исключением археологических данных). В течение периода 1800–2000 годов мы можем использовать результаты регулярных учетов численности. Для периода 1540–1800 годов данные практически столь же надежны, потому что основаны на превосходной работе Ригли, Скофилда и соавторов, которые использовали методику восстановления численности населения, основанную на приходских записях, документирующих рождения и смерти в течение этого периода (Wrigley and Schofield 1981; Wrigley et al. 1997). Сильный субъективный элемент зафиксирован в данных раннего периода, от 1080 до 1540 года (Wrigley 1969). Однако динамика популяции средневековой Англии известна лучше, чем для любой другой страны. Записи населения для начала этого периода зафиксированы в Книге Страшного суда. Время демографической катастрофы, связанной с Черной Смертью, также датируется единогласно. Неопределенность касается лишь высоты предкатастрофического пика и глубины краха после чумы (Hatcher 1996).

На рис. 8.1 представлены две основные особенности. Первая — возрастающий тренд. Он нелинеен и сильно ускоряется в течение XVIII столетия. Механизм, лежащий в основе этого тренда, не вызывает споров (это промышленная революция), и мы не касаемся его здесь. Чтобы количественно охарактеризовать тренд, была подобрана зависимость в виде растянутой экспоненты к данным на рис. 8.1. Вторая особенность данных — колебания вокруг основного тренда. Затем был исключен тренд из ряда данных (вычитанием из данных приближающую их степенную зависимость).

После исключения тренда данные были проанализированы следующим образом. Сначала была вычислена *автокорреляционная функция* (АКФ). Она имеет очевидную колебательную тенденцию (врезка в рис. 8.1), достигая первого пика при задержке в 3,1 столетия. На следующем шаге мы применяем некоторые стандартные инструментальные средства популяционной динамики (методы обработки временных рядов для анализа популяционных данных описаны в: Turchin 2003: глава 7). Идея анализа, разработанная Боксом и Дженкинсом (Box, Jenkins; см.: Chatfield 1989), основана на регрессии нынешней популяционной плотности N_t на прошлые плотности, измеренные с задержкой — $N_{t-\tau}$, $N_{t-2\tau}$ и т. д., где τ — временной шаг. Причем здесь используется расширение этого метода

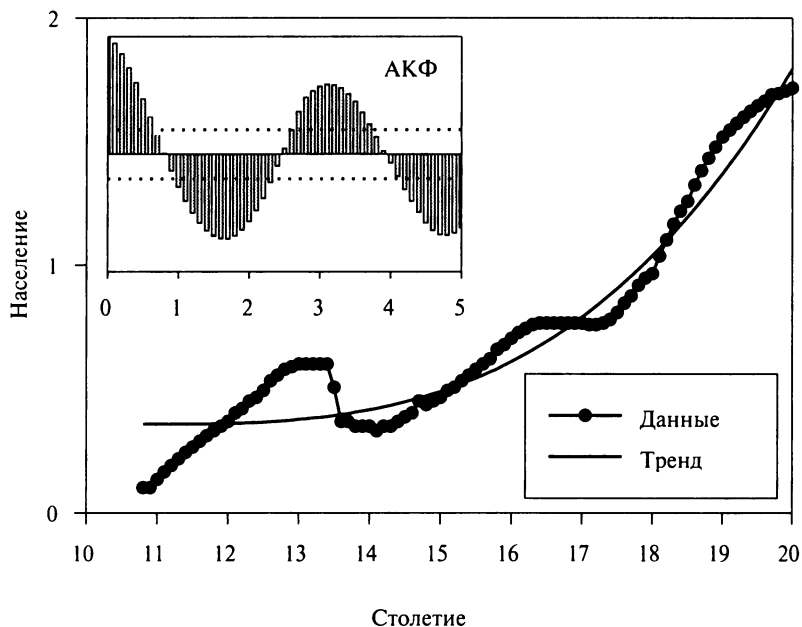


Рис. 8.1. Население Англии и Уэльса, 1080–2000 гг. н. э. Данные о численности населения в миллионах с интервалом в 10 лет нанесены на график в логарифмическом масштабе по оси ординат. Тренд: аппроксимирующая зависимость $Y = a + bX^q$, где $Y = \log N(t)$, и X — время, масштабируемое к интервалу $(0; 1)$. АКФ: автокорреляционная функция данных после вычитания тренда. Все единицы времени (включая интервал АКФ) — это столетия

на нелинейные (полиномиальные) регрессионные модели (более детально см.: Turchin 2003). Нам необходимо оценить два структурных параметра: число членов в регрессионном уравнении d и степень полинома q . Нас в основном интересует d — оценка порядка динамического процесса.

Вопрос, который нам осталось разрешить: какое значение базового лага (τ) является адекватным нашим задачам? Данные в рядах следуют друг за другом с 10-летними интервалами, но это сделано просто для удобства. Выше отмечалось, что время одного поколения для человеческих популяций должно лежать в интервале 20–30 лет. Поэтому, чтобы застраховаться, использовались значения лага $\tau = 2$ и 3 десятилетия, и было проверено, как этот выбор влияет на результаты (мы повторим эту процедуру ниже, в анализе долговременных данных относительно динамики популяции в Китае). Как показывает табл. 8.1, результаты анализа с обоими значениями τ аналогичны. Оба варианта предлагают сильное влияние эндогенных факторов ($R^2 = 0,7-0,8$) и довольно неустойчивую динамику (показатель Ляпунова около 0). Имеются веские основания полагать, что динамический процесс имеет второй (или более высокий) порядок. При-

Таблица 8.1

Резюме результатов, полученных из нелинейного анализа временных рядов для популяционной динамики населения Англии и Китая. Величины: длина ряда n , базовый лаг τ (в десятилетиях), показатель амплитуды S (стандартное отклонение логарифмически преобразованных плотностей), основной период T (также в десятилетиях), автокорреляционная функция для основного периода АКФ[T] (** — АКФ[T] статистически значима, * — АКФ[$T/2$] статистически значима), оцененный порядок процесса d , степень полинома q , коэффициент детерминации лучшей модели R^2 и оценка показателя Ляпунова Λ

	n	τ	S	T	АКФ[T]	d	q	R^2	Λ
Англия	93	2	0,11	31	0,60**	3	2	0,72	-0,04
Англия	93	3	0,11	31	0,60**	2	2	0,77	0,02
Китай 1	64	2	0,15	23	0,21*	2	2	0,63	0,08
Китай 1	64	3	0,15	23	0,21*	2	2	0,32	0,08
Китай 2	64	2	0,1	31	0,40**	2	1	0,54	-0,40
Китай 2	64	3	0,1	31	0,40**	3	2	0,15	-0,20
Китай 3	64	2	0,05	13	0,04*	2	1	0,64	-0,26
Китай 3	64	3	0,05	13	0,04*	2	1	0,16	-0,42

Данные: Англия (включая Уэльс): 1080–2000 г. н. э., Китай 1: 200 г. до н. э. – 430 г. н. э., Китай 2: 440–1070 г. н. э., Китай 3: 1080–1710 г. н. э. (все ряды детрендированы). Замечание: все ряды замерены в 10-летних интервалах; поэтому все периоды T и запаздывания во времени τ обозначены в тех же самых единицах времени — десятилетиях.

мечательно, что, хотя различные выборы τ приводят к различным оценкам d , выражая максимальный порядок процесса в физических единицах (τd), мы получаем то же самое значение, 60 лет. В итоге анализ этого ряда данных указывает на цикл второго порядка с сильной детерминированной компонентой, но с низкой амплитудой (по крайней мере, по стандартам биологической популяционной динамики, см.: Turchin 2003). Эти результаты представляются устойчивыми относительно различных альтернатив, которые мы выбирали в процессе анализа. Например, повторно были проанализированы данные, используя квадратичный тренд вместо степенной функции; отдельно рассматривался отрезок 1500–2000 годов, где количество догадок в получении чисел было минимально. Во всех случаях общие результаты были неизменны.

Выводы из этого анализа впечатляют, однако, прежде чем делать любые далеко идущие заключения, мы должны проверить результаты на других наборах данных. Первое очевидное поле для наблюдений — другие

западноевропейские страны в течение последнего тысячелетия. Нам не известны наборы данных, по качеству и длине подобные набору, созданному Ригли и соавторами, но полезный, хотя и краткий, обзор дается атласом населения Мак-Эведи и Джонса. Эта во многих отношениях превосходная компиляция долгосрочной динамики населения, систематизированная по странам, страдает, на наш взгляд, одним недостатком: тенденцией авторов к недоучету степени колебаний. Приведем пример, где мы можем получить независимую проверку: Мак-Эведи и Джонс утверждают, что численность населения Англии увеличивалась на протяжении XVII столетия (хотя и по снижающейся норме): 4,25, 5 и 5,75 млн, соответственно в 1600, 1650 и 1700 годах. Однако реконструкция населения Ригли и соавторами, появившаяся после издания атласа Мак-Эведи и Джонса, говорит, что весь рост населения произошел в течение первой половины XVII века (с 5,05 до 5,83 млн), и население немного уменьшилось к началу XVIII столетия (до 5,73 млн в 1710 году). Однако в консерватизме Мак-Эведи и Джонса есть достоинство: там, где они указывают резкие скачки численности населения, имеется исчерпывающее историческое доказательство таких изменений.

На рис. 8.2 воспроизведены графики численности населения по данным, предложенным Мак-Эведи и Джонсом для четырех самых больших западноевропейских стран и для двух меньших, расположенных к юго-западу и к востоку от большой четверки. Хотя данные недостаточно детализированы для формального анализа, мы видим, что общая картина, показанная Англией, наблюдается и в других европейских странах: восходящий тысячелетний тренд и три вековых цикла с тенденцией роста населения, замедляющейся или обращающейся в XIV, XVII и в конце XX столетия. Только Франция не показывает снижения населения в XVII столетии, что является результатом упомянутого консерватизма Мак-Эведи и Джонса (это мы увидим в следующей главе, где рассматриваются более детальные данные о населении Франции). Кроме того, усреднение динамики южной и северной Франции также маскирует степень изменений. Хорошо известно, например, что население южной Франции уменьшилось в период 1680–1750 годов (Le Roy Ladurie 1974), в то время как в северной Франции уменьшение населения отмечалось несколькими десятилетиями раньше (например, см.: Reinhard et al. 1968: Figure 13). В настоящее время (2000 год) во всех европейских странах наблюдается превышение смертности над рождаемостью, и в половине из них, где иммиграция не компенсирует этот дефицит, население снижается (данные Американского бюро учета (US Census Bureau)).

Теперь обратимся к противоположному концу Евразии и рассмотрим динамику населения в Китае. С одной стороны, центральная власть в Китае (когда она существовала), проводила детальные переписи населения для налоговых целей. С другой стороны, коррумпированные должностные лица часто фальсифицировали данные о населении (Ho 1959). Коэффициент пропорциональности между числом облагаемых налогом домашних хозяйств и фактическим населением часто неизвестен, и, что хуже, коэф-

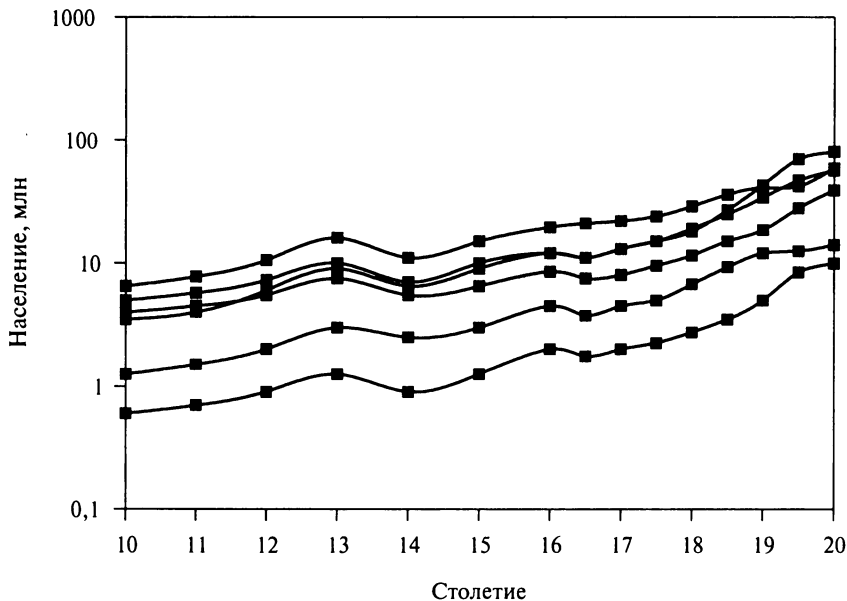


Рис. 8.2. Население некоторых европейских стран, 1000–2000 гг. Страны (в порядке величины населения в 1000 году н. э., от верхней кривой до нижней): Франция, Италия, Испания, Германия, Чехословакия, Португалия. Данные Мак-Эведи и Джонса, дополненные Американским бюро учета численности для 2000 года

фициенты, вероятно, менялись от династии к династии. Область, управляемая государством, также непрерывно изменялась. Наконец, часто трудно определить, снизилось ли число облагаемых налогом домашних хозяйств в течение кризисного времени в результате демографических изменений (высокой смертности и эмиграции) или в результате государственной неспособности управлять и переписывать подчиненное население. Таким образом, у экспертов имеются некоторые противоречия (Ho 1959; Durand 1960; Song et al. 1985). Они, прежде всего, касаются абсолютных уровней численности населения, в то время как степень согласия по *относительным* изменениям в плотности населения (которые, конечно, представляют для нас главный интерес) довольно высока. Население Китая, по существу, увеличивалось в течение периодов политической стабильности и уменьшалось (иногда сильно) в течение периодов волнений. В результате движение населения близко отражает «династический цикл» в Китае (Ho 1959; Reinhard et al. 1968).

Детальные данные о динамике популяции в Китае были собраны Жао и Шье (Chao and Hsieh 1988). Эти авторы дают оценки численности населения через неравные интервалы времени. Чтобы преобразовать данные в форму, подходящую для анализа временного ряда, мы сглаживаем их, используя экспоненциальное ядро с характерным временем в 10 лет, и затем

отбираем значения сглаженной траектории через 10-летние интервалы. Траектория явно нестационарна, и имеет, по крайней мере, два резких скачкообразных изменения: (1) до XI столетия население имеет максимумы около 50 млн, (2) с XII до начала XVIII столетия максимумы населения удвоились примерно до 100 млн, (3) с начала XVIII столетия население стало очень быстро возрастать, достигнув 400 млн в течение XIX века и более 1 млрд в течение XX столетия. Механизм, лежащий в основе сдвига от периода 1 к периоду 2 известен. До XI столетия центр тяжести китайского государства был расположен на севере, и юг был слабо заселен. При династии Сун Юг догнал и обошел Север (см., например: Reinhard et al. 1968: рис. 14 и 115).

Третий период, как наименее доступный детрендрованию, был опущен. Рассматривались периоды 1 и 2 (от 200 до н. э. до 1710 н. э.), которые дают 192 точки (отобранные в десятилетних интервалах). Если мы разделим этот ряд на три равновеликих части, то второй раздел отделил период с максимумами 50 млн от периода с максимумами в 100 млн (см. рис. 8.3). Разделение ряда на блоки длиной в 6,4 столетия кажется подходящим, потому что каждая часть должна быть достаточно длинна для нескольких колебаний.

Результаты анализа этих рядов при использовании обоих значений базового лага (2 и 3 десятилетия) представлены в табл. 8.1. Анализ обнару-

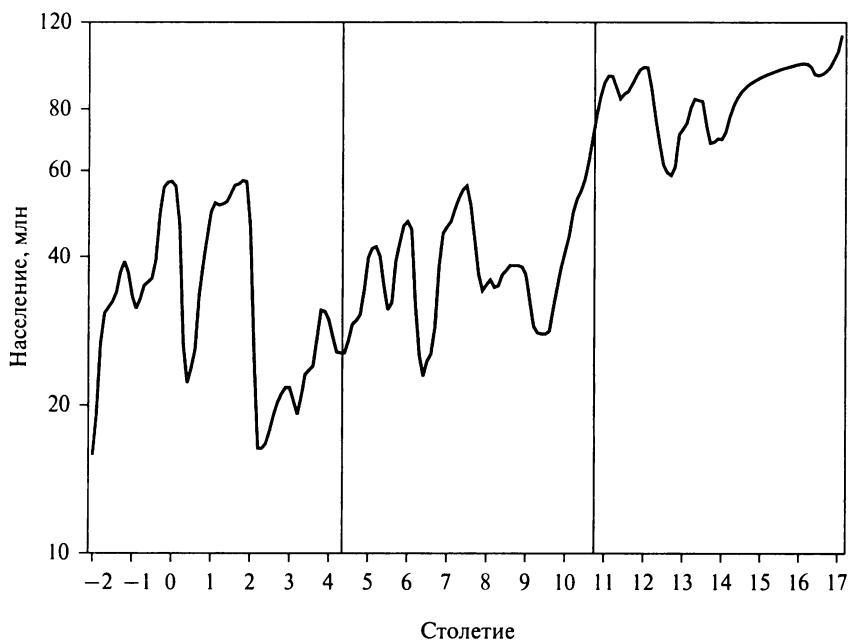


Рис. 8.3. Динамика популяции Китая между 200 г. до н. э. и 1710 г. н. э. (данные из: Chao and Hsieh 1988). Вертикальные линии показывают, где ряд был разбит на части

живает в китайском ряде несколько более низкое отношение сигнал/шум и, сравнительно с английским, большой отрицательный показатель Ляпунова (разница особенно явна, когда используется $\tau = 30$ лет). Вероятно, это объясняется, по крайней мере частично, большей погрешностью измерения, но также, кажется, имеется действительное различие между западноевропейской и китайской динамикой, и китайские колебания намного более вариабельны в периоде.

Кроме того, природа периодичности сложна, и представляется, что в данном случае имеется несколько колебаний, накладывающихся друг на друга. Так, во вторых и третьих частях, присутствуют две сосуществующих осцилляции: одна с периодом в 1,3–1,5 столетия и другая с периодом в 3–4 столетия. Фиксируя такую вариабельность в оценках периодичности для трех рядов, мы должны принять эти результаты, хотя указания на периодичность в китайских данных не слишком сильны. Напротив, доказательство для динамики второго порядка полностью подходит для всех отрезков и выборов временного лага (табл. 8.1). В итоге, хотя результаты этого исследования должны интерпретироваться осторожно и имеется неопределенность, связанная с оценками численности китайского населения, в целом анализ дает важное подтверждение обнаружению циклов второго порядка в западноевропейских данных.

Реконструкции населения для других областей не соответствуют требованиям, необходимым для формального анализа временного ряда. Следует, однако, упомянуть работу Уитмора и соавторов (Whitmore et al. 1993) о реконструкции динамики населения в Месопотамии, Египте, на Юкатане и на Центральном Мексиканском плато. Эти данные показывают, что обычное состояние человеческих популяций — это не застой и не медленный рост, а колебания — периоды роста чередуются с периодами снижения (иногда очень резкого). К несчастью, уровень разрешения данных недостаточен для статистического анализа. Уитмор и соавторы говорят, что «шаг» человеческой динамики увеличивается с течением истории: в то время как колебания (или «волны», как они называют их) в далеком прошлом были медленными, с периодом в тысячелетия, колебания в относительно недавнем прошлом имели периоды лишь в несколько столетий.

В связи с этим выводом можно возразить, что такая картина может быть артефактом, обусловленным нашим неполным знанием истории. Так как ранняя история известна намного хуже, чем современная, то вполне возможно, что в далеком прошлом мы «пропустили» намного больше примеров уменьшения населения. Такое систематическое смещение могло породить ту же картину якобы ускоряющихся колебаний. Примером может служить история популяции майя. Сначала археологи, изучавшие руины майя, даже не подозревали, что в некоторый момент их истории майя поддерживали высокую плотность населения. Первоначально они представляли себе картину церемониальных центров, затерянных среди тропического леса, разрабатываемого земледельцами по подсечно-огневой системе. Позже археологические исследования показали, что в период расцвета (или, более вероятно, в периоды расцвета) общества майя очень

интенсивно обрабатывали большие площади. Соответственно, ранние реконструкции предполагали длительный период — более 1000 лет — очень медленного увеличения, сменившегося затем быстрым (в одно столетие) крахом. Однако современные данные показывают, что у майя повторялись циклы централизации, сменявшиеся разрушением государства в нагорье Гватемалы и Петена (Culbert and Rice 1990). Таким образом, становится ясно, что история популяции майя была достаточно сложной, хотя необходимо подождать накопления археологических данных, прежде чем появится возможность обработки их методами, рассмотренными в этой книге.

8.3.2. Археологические данные

Археологи планируют развенчать существующие контрверсии, касающиеся динамики исторических (и доисторических) популяций. Проблема использования археологических источников для оценок населения состоит в том, что эти оценки являются косвенными. Они полагаются на материальные остатки деятельности людей: наиболее часто учитывается число зданий или поселений, которые были заняты в некоторый период времени. Плотность населения может быть оценена количеством используемого продовольствия, которое оценивается, например, через количество пыльцы злаков. Во всех этих случаях проблема состоит в том, чтобы перевести применяемые в археологических отчетах количественные меры человеческой активности в число людей. Например, если мы имеем оценку количества зданий, существовавших в некоторый момент времени, то надо знать также, сколько людей в среднем было в каждом здании. Отметим, что это не является непреодолимой проблемой. Фактически, в популяционной экологии исследователи часто полагаются на индексы плотности популяции, которые могут быть даже нелинейно связаны с непосредственной плотностью. Кроме того, наши основные интересы — *относительные* колебания популяции, которые определяются легче, чем общая численность населения.

Преимущество археологических методов заключается в том, что они предлагают потенциально более объективный путь реконструкции истории населения. Очевидно, что эти подходы могут давать отклонения в результатах и требуют тщательной обработки математическими методами (Dewar 1991; Curet 1998), но в целом они понижают количество субъективных мнений и догадок.

Как отмечалось в начале главы, нам необходимы данные с временным разрешением не менее 50 лет. Поэтому большинство оценок населения, приводимых в археологической литературе, не соответствуют необходимым для анализа требованиям. Пример такого набора данных, которые уже приближаются к необходимому качеству, — это очень интересная реконструкция истории населения равнины Дех Луран на Ближнем Востоке (Dewar в Neeley and Wright 1994:211), показывающая по крайней мере три огромных колебания плотности (10-кратное соотношение максимума/минимума). Однако временное разрешение — около 200–300 лет — является слишком большим для формального анализа.

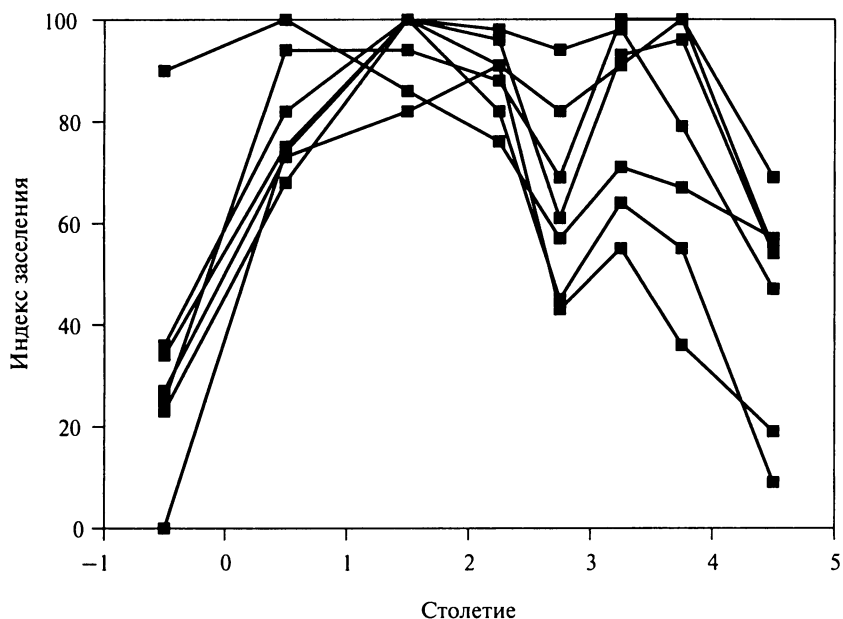


Рис. 8.4. Относительная доля раскопанных поселений, заселенных в течение каждого периода в семи западных областях Римской Империи (Британия, Бельгика, Северная и Южная Галлия, Италия, Северная и Южная Испания) (данные из: Lewit 1991)

Имеется, однако, несколько примеров, в которых частота дискретизации приближается к необходимой. Первый пример касается вопроса истории населения Римской империи, который горячо обсуждался в предшествующие десятилетия (Scheidel 2001). Проблема заключается в оценке роли депопуляции в краях Римской империи. Отмечалось, что первые свидетельства депопуляции появляются уже в последние десятилетия республики (I век до н. э.) (Brunt 1971). Подборка данных, недавно опубликованная Льюит (Lewit 1991), проливает новый свет на эту проблему (рис. 8.4). Оказывается, имелись два эпизода запустения поселений в Римской империи: в течение третьего и пятого столетий нашей эры. Упадок третьего столетия и возрождение в четвертом столетии включали более существенные изменения в численности населения, чем мы видим на графике, так как изменение в доле заселенных поселений недооценивает амплитуду изменений численности населения. Эти данные далее будут обсуждаться в главе 9.

Другой пример данных о населенности, на сей раз из Нового Света, был опубликован Холли (Hally 1996) для поселений на платформах в Джорджии в течение 1000–1600 годов н. э. Данные показывают три колебания в северо-западной части области и два на юго-востоке. Ограниченность объема книги не дает возможности привести большее число примеров. Однако один последний набор данных (Varien 1999), также

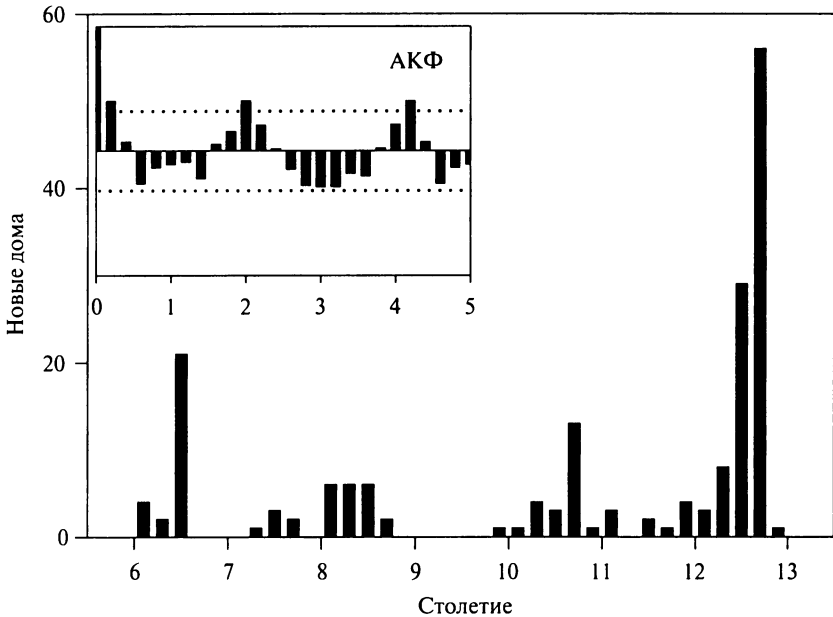


Рис. 8.5. Новые дома, построенные на Везерилл (Wetherill) Меза. АКФ: автокорреляционная функция данных, преобразованных взятием квадратного корня (единицы запаздывания в столетиях)

из Нового Света, должен быть упомянут из-за его уникального временного разрешения. Данные относятся к поселениям на Меза Верде (Штат Колорадо, США) где, благодаря сухому климату, бревна, использованные в конструкции домов, могут сохраняться в течение столетий (и, кстати, много раз использоваться в строительстве зданий). Используя дендрохронологические методы, археологи могут весьма точно датировать время, когда эти бревна были заготовлены. Распределение времен заготовки бревен, найденных на участке Везерилл Меза, приведено на рис. 8.5. Эти данные показывают, что имелись четыре бума строительной активности в течение VII, IX, XI и XIII столетий. Предполагается, что эти столетия были периодами быстрого роста населения. За периодами строительной активности обычно следовали периоды отсутствия строительства (в 700-х, 900-х годах и после 1300 года; только в течение XII столетия низкий уровень строительства сохранялся между максимумами XI и XIII столетия). К сожалению, мы не можем анализировать эти данные, используя подход, описанный в разделе 8.3.1, потому что структура генерирующего их процесса отличается от регулярных процессов роста населения (мы имеем некоторую информацию относительно того, что происходило в периоды увеличения населения, но данные относительно периодов уменьшения населения полностью исключены из набора). Однако мы можем вычислить

автокорреляционную функцию, после преобразования данных, усиливающего симметрию (см. врезку на рис. 8.5). АКФ ясно показывает наличие цикла с периодом в два столетия.

8.4. Популяционная динамика и политическая нестабильность

Хотя наличие вековых колебаний в данных о населении находится в основном в согласии со структурно-демографической моделью, возможно, что другие социодемографические процессы способны воспроизводить ту же наблюдаемую картину. Аргументы в пользу структурно-демографической теории были бы намного более убедительными, если бы мы могли проверить ее прогнозы напрямую, исследуя, подтверждают ли исторические данные предсказанную теорией зависимость между колебаниями населения и политической неустойчивостью. Одна очень интересная работа, рассматривающая эту проблему, — исследование Чу и Ли (Chu and Lee 1994), которое уже обсуждалось в контексте моделей династического цикла в Китае. Эти авторы анализировали временной ряд населения Китая, представленный Жао и Шье (Chao and Hsieh 1988) с двумя логическими переменными для крестьянских восстаний и интенсивности войны. Эти переменные принимают значение 1, если идет восстание (или война), иначе они равны 0. Дополнительной прогнозирующей переменной, использованной Чу и Ли, был временной ряд среднегодовых температур.

Чу и Ли подобрали параметры для серии моделей к данным, начиная с более простых и затем увеличивая число взаимодействующих переменных. Они нашли, что модель, которая включала влияние температуры и войны, но не учитывала крестьянские восстания, объяснила лишь малое соотношение дисперсии в данных о населении ($R^2 = 0,021$). Напротив, величина R^2 для модели, которая также учитывала восстания, была приблизительно в 5 раз больше (0,116). Коэффициент, характеризующий влияние восстания на изменение населения, был статистически значим. Имелось также статистически существенное влияние плотности популяции на частоту восстаний.

Одна из причин, объясняющая малую величину R^2 , характеризующую влияние восстания на изменение населения — природа данных, использованных Чу и Ли. Поскольку они имели лишь номинальную характеристику восстания, они не знали его масштаб, и, следовательно, их анализ не делал различия между малыми и большими восстаниями (Chu and Lee 1994:367). Очевидно, Чу и Ли не знали о наборе данных о частоте внутренних войн в Китае, собранном Дж. С. Ли (Lee 1931). Этот индекс дает нам градуированную шкалу для измерения политической нестабильности в Китае.

Для исследования эффектов взаимодействия динамики популяции и политической неустойчивости мы можем воспользоваться методом, описанным в разделе 8.3.1, ранее уже примененным к анализу китайских

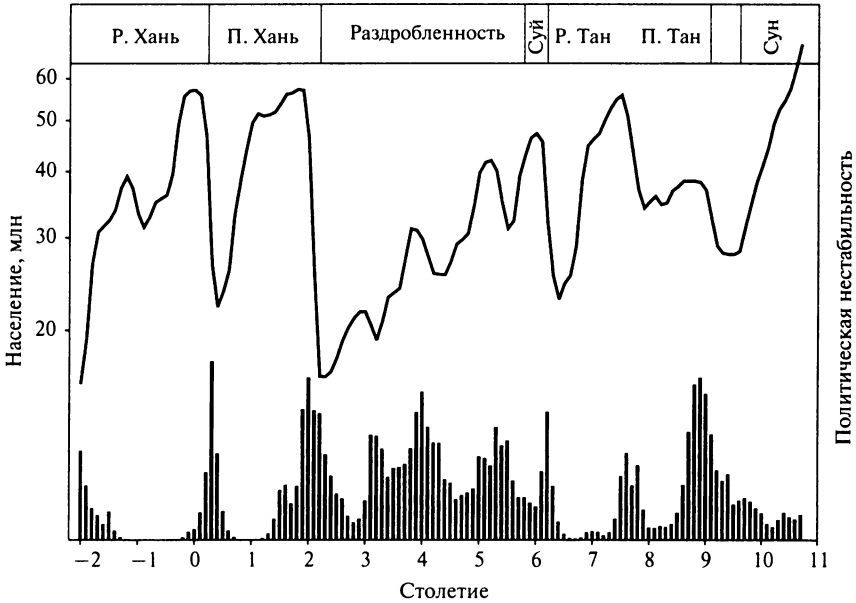


Рис. 8.6. Популяционная динамика (кривая) и политическая нестабильность (столбики) в Китае, 200 г. до н.э. – 1070 г. н.э. Династии указаны наверху графика

данных. Мы нашли, что порядок динамики китайской популяции, измеренной во временном масштабе поколения, должен быть определен как второй (или более высокий). Теперь хотелось бы проверить гипотезу о том, что политическая неустойчивость является эндогенной переменной, которая управляет циклами второго порядка. Если эта гипотеза правильна, то мы должны обнаружить сильное влияние политической неустойчивости на удельную скорость изменения населения.

Чтобы проверить эту гипотезу был испробован ряд моделей для удельной скорости изменения населения, определенной как

$$r_t = \ln \frac{N_t}{N_{t-\tau}}$$

и описываемой соотношением вида:

$$r_t = f(N_{t-\tau}, W_{t-\tau}) + \varepsilon_t, \quad (8.1)$$

где W_t — индекс политической неустойчивости, или индекс внутренних войн. Он был измерен Дж. С. Ли с 5-летним интервалом, в то время как данные о населении размещены на десятилетней шкале. Чтобы привести оба набора данных к общему временному разрешению, индексы были выровнены с помощью экспоненциальной ядерной регрессии с характерным временем $h = 10$ лет. Затем была произведена выборка с 10-летним шагом, что дало переменную W_t ($t = -200, -190, \dots, 1700, 1710$). Другими

Таблица 8.2

Коэффициенты детерминации в моделях, подобранных к темпу изменения населения и индексу политической неустойчивости

Зависимая переменная	Период		
	200 г. до н. э. – 430 г. н. э.	440–1070 гг. н. э.	1080–1710 гг. н. э.
	$\tau = 20$ лет		
Население	0,59	0,57	0,59
Нестабильность	0,82	0,62	0,37
	$\tau = 30$ лет		
Население	0,67	0,67	0,61
Нестабильность	0,66	0,36	0,11

словами, данные для внутренних войн были обработаны таким же образом, как данные о населении.

Поскольку функциональная форма $f(\cdot)$ в уравнении (8.1) неизвестна, мы аппроксимируем ее, используя *методологию поверхности отклика* (МПО) Бокса и Дрэйпера (Box and Draper 1987). МПО — это модифицированная схема полиномиальной аппроксимации, в которой независимые переменные (в данном случае $N_{t-\tau}$ и $W_{t-\tau}$) подвергнуты преобразованию Бокса—Кокса. Имелось явное свидетельство наличия нелинейных эффектов (см. ниже), и поэтому для аппроксимации $f(\cdot)$ были использованы многочлены второй степени. Для анализа полный временной ряд от –200 до 1710 года был разделен на три равных части по 64 точки (эта процедура уже использовалась в данной главе). Это понижает влияние нестационарности и также позволяет проверить, изменяется ли связь между динамикой популяции и политической неустойчивостью в разные периоды. Наконец, чтобы удостовериться, что специальный выбор основного запаздывания — τ не воздействует на результат, все исследования были проведены для $\tau = 20$ и 30 лет.

Влияние политической нестабильности на динамику популяции во всех трех периодах и для обоих выборов τ было велико (табл. 8.2). Зависимость от плотности населения и политической неустойчивости объясняет около 60 % дисперсии r_t . Знак эффекта соответствует теоретическим ожиданиям (рис. 8.7).

Плотность популяции оказывает отрицательное влияние на скорость изменения популяции, что обычно наблюдается при анализе популяционных данных. Политическая нестабильность также отрицательно влияла на скорость изменения популяции. Интересно, что эффекты плотности и неустойчивости взаимно усиливались, на что указывает статистически

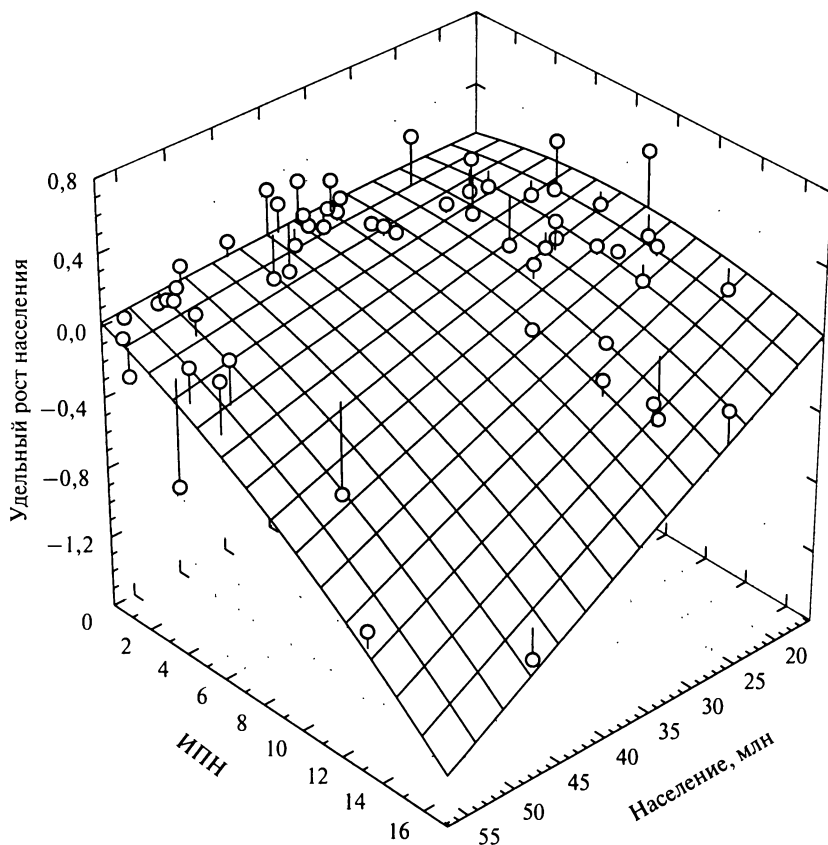


Рис. 8.7. Влияние населения и индекса политической неустойчивости (ИПН) на удельный рост населения в Китае в течение первого периода (200 г. до н. э. – 430 г. н. э.)

значимый член взаимодействия. Мы можем видеть этот эффект на рис. 8.7: уменьшение населения было особенно явным, если плотность популяции и политическая неустойчивость *одновременно* достигали высоких значений.

Подобный анализ был выполнен для случая, когда политическая неустойчивость рассматривалась как переменная отклика (W_t была логарифмически преобразована, чтобы приблизить данные к нормальному распределению). Соотношение доли дисперсии, объясненной моделью, снизилось от раннего к позднему периоду (табл. 8.2). Плотность популяции во время $t - \tau$ имела положительное влияние на неустойчивость во время t (рис. 8.8). Предыдущее значение неустойчивости $W_{t-\tau}$ также положительно влияло на текущую неустойчивость W_t (рис. 8.8).

В итоге анализ данных по Китаю дает убедительное эмпирическое подтверждение эндогенной версии структурно-демографической модели.

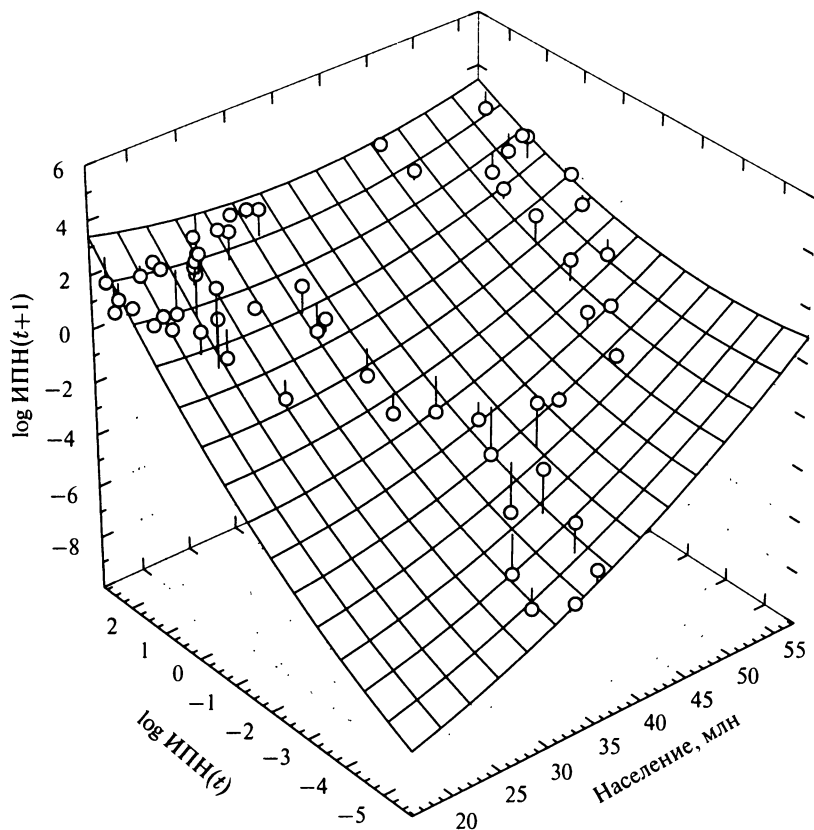


Рис. 8.8. Влияние населения и предыдущего индекса политической неустойчивости (ИПН) на текущий индекс неустойчивости в Китае в течение первого периода (200 г. н.э. – 430 г. н.э.)

Обе связи, от населения к неустойчивости и обратно, теперь обоснованы данными. Коэффициенты детерминации являются достаточно высокими — более 50 % (кроме случая влияния N на W в течение третьего периода).

8.5. Резюме

- Поиск данных об относительных колебаниях населения, которые имели бы длину по крайней мере 5 столетий и временное разрешение не менее 50 лет, привел к нескольким наборам данных из Европы, Китая и Северной Америки. Одни из них были результатом исторических реконструкций динамики населения, другие основывались на археологических данных.

- Стандартные методы нелинейного анализа временных рядов свидетельствуют, что в лучших исторических наборах данных есть достаточно убедительные доказательства присутствия динамики второго порядка (Англия, Китай) и периодичности (Англия, Меза Верде). Общая картина для всех наборов данных — это колебания, в которых периоды роста населения сменяются периодами его сокращения; эти колебания характеризуются переменным периодом. Численность населения имеет тенденцию снижаться каждые 2–3 столетия.
- Наблюдаемая картина согласуется с прогнозами структурно-демографической теории (раздел 7.2), которая также предсказывает нерегулярные колебания со средним периодом в 2–3 столетия. Однако большинство процессов второго порядка, включающих численность населения как одну из главных переменных, приводят к колебаниям примерно той же периодичности. Таким образом, возможно, что некоторая другая теория может объяснить эту картину, а также и другие вопросы, пока остающиеся открытыми.
- Была выполнена проверка структурно-демографической модели. В частности, проведен совместный анализ данных численности населения и частоты внутренних войн (индекс политической неустойчивости) на китайском материале. Результаты регрессии говорят о том, что как влияние плотности на неустойчивость, так и обратная связь являются статистически высоко значимыми. Модели, подобранные к временным рядам, в общем случае объясняли высокую долю дисперсии. Таким образом, по крайней мере, в одном случае (Китай от 200 года до н. э. до 1710 года н. э.), мы имеем прямое количественное доказательство структурно-демографической теории.

Глава 9

Исследованные примеры

Одна из главных тем книги — потребность в объективном, строгом подходе к проверке различных теорий, объясняющих историческую динамику. Следуя этому подходу, было рассмотрено несколько теорий, включая геополитические, этнодинамические и структурно-демографические. Все они были подвергнуты одному или нескольким эмпирическим тестам, которые они проходили с переменным успехом. Таким образом, похоже, что каждая теория, исследованная отдельно, получает эмпирическое обоснование. Однако еще не ясно, как мы должны соединить различные модели, чтобы объяснить целостное явление территориальной динамики. Нам нужно генерировать идеи, и это требует менее строгого подхода, чем проверка гипотез. Соответственно, в этой главе будет развит другой подход, отличающийся от использованного прежде. Цель его состоит в том, чтобы рассмотреть некоторые конкретные примеры и обсудить, как отдельные механизмы могут работать в каждом специфическом случае, как различные механизмы взаимодействуют друг с другом и какие строгие подходы мы можем предложить для будущих исследований.

Выберем для рассмотрения два государства: Францию и Россию в масштабе долгого времени (*la longue durée*) (от начала нашей эры до 1900 года). Эти два случая — примеры преуспевавших европейских территориальных империй (в частности, обе были членами «клуба великих держав» в течение XVIII и XIX столетий). Государства расположены на Северо-Европейской равнине, но Франция — в ее западной оконечности, в то время как Россия занимает противоположный, северо-восточный квадрант. Эти две страны развивались по различным социальным, политическим и экономическим траекториям. Таким образом, любое подобие, которое может выявиться при сравнении, имеет хороший потенциал для обобщения.

9.1. Франция

9.1.1. Пограничное происхождение

На Римском пограничье

Западное окончание Северо-Европейской равнины в течение первых двух тысячелетий нашей эры последовательно входило в состав трех государств: Римской империи, Франкской империи и королевства (позже — республики) Франция. После римского завоевания и до начала третьего столетия римское пограничье проходило по областям, которые теперь принадлежат странам Бенилюкса и Западной Германии (культурные области

NED, WGE и SGE, см. рис. 5.1). Пограничье слегка воздействовало на Северную и Восточную Францию (NFR и EFR). Ситуация изменилась в течение катастрофического III столетия, когда Римская империя испытала длительный период государственного коллапса и внутренней войны. В это смутное время пограничье стало легко преодолимой преградой для германских вторжений, неоднократно опустошавших Галлию. Три группы — франки, бургунды и алеманны — «кристаллизировались» на римском пограничье и в большей или меньшей степени проникли на прежнюю римскую территорию. В результате области NFR и EFR стали частью пограничья.

После передышки относительно устойчивого IV столетия (для которого, однако, было характерно продолжение проникновения франков на юг) «варвары» возобновили наступление. Империя франков расширилась, включив большую часть области NFR, бургунды вторглись глубоко в романскую Галлию и основали свое королевство в EFR, алеманны же в это время продвинулись на юг в Реций (который находится вне области, представляющей для нас интерес). В течение IV и V столетий интенсивность взаимодействия в пограничье уменьшилась, хотя внутри NFR и EFR проходил религиозный разлом: римские галлы были христианами, франки и алеманны — язычниками (франки обратились в христианство около 500 года н. э., алеманны в течение VII столетия).

Марки Франкской империи

После того как франки основали империю, область NFR осталась на пограничье — хотя это было другое пограничье. В течение V столетия полуостров Бретань был колонизирован кельтами с Британских островов, которые создали свое государство, независимое от меровингских франков. В результате область между нижней Сеной и Луарой стала Бретонской маркой. Интенсивность пограничного взаимодействия, однако, уменьшилась, потому что и бретонцы, и франки (после 496 года) были христианами, хотя имели существенные различия в исповедании своей религии. На короткое время Каролинги подчинили Бретань, но так и не смогли превратить свое военное превосходство в длительный политический контроль (Galliou and Jones 1991). Хотя цивилизационная разница между бретонцами и франками была небольшой, однако в течение IX столетия интенсивность войны между этими двумя этниями была очень высока. В результате непрерывных набегов территория между нижней Сеной и нижней Луарой была в значительной степени опустошена. Именно в эту область и вторглись норманны (Searle 1988).

Викинги сначала осели в областях вокруг устьев Луары и Сены. Попытка закрепиться на Луаре окончилась неудачей, но колония на Сене постепенно расширилась. В течение IX и X столетий область между Руаном и Парижем севернее Луары стала зоной очень интенсивного метаэтнического разлома, комбинируя компоненты религиозного, лингвистического и военного давления. Интенсивность пограничья снизилась только после ассимиляции норманнов (как религиозной, так и лингвистической) к латинской христианской метаэтнии.

В итоге, от III до X столетия, NFR была областью пограничья, сначала частью римского лимеса, а затем Франкской маркой. Интенсивность пограничья колебалась между высоким и средним уровнем. Хотя различные группы германцев принимали романский язык и христианство, пограничье существовало здесь почти непрерывно. Согласно метаэтнической теории пограничья, это был настоящий этнический котел, где проходил этногенез французов и родилась Франция. Однако перед тем, как перейти к рассмотрению этого процесса, сделаем краткий обзор событий в соседней области NED.

Этногенез франков

Область NED (современный Бенилюкс и часть Германии к западу от Рейна) стала пограничьем раньше NFR, в течение I столетия, и перестала быть пограничьем прежде NFR, в IX столетии (после каролингского завоевания и обращения фризов и саксов в христианство). Таким образом, этногенез в области NED предшествовал этногенезу в NFR. До римского завоевания Галлии эта область была населена рядом малых племен, не обладающих культурными средствами для расширения масштаба коллективной солидарности. После формирования области римского пограничья в I столетии до н. э., начался отбор в пользу таких культурных механизмов. Римская империя в период принципата (27 год до н. э. – 284 год н. э.) оказывала на область сильное военное давление (лимес проходил посреди области NED). Наоборот, в течение беспокойного III века и периода домината (284–476 годы н. э.), натиск Империи сменился мощным притяжением. Как отмечалось прежде, фактор притяжения обеспечивает сильное селективное воздействие, направленное на увеличение масштаба этнии, так как чтобы захватить значительную добычу, должны были быть организованы большие рейдовые отряды, способные брать города (которые в период домината стали защищаться крепостными стенами). Кроме того, религиозная рознь на пограничье стала очень сильной после 300 года н. э.: Империя стала христианской, в то время как франки исповедовали весьма агрессивную форму язычества, что послужило важным фактором объединения во франкском этногенезе (Miller 1993). Другим важным фактором был политический механизм, развитый франками — институт «длинноволосых королей». До 300 года н. э. западные германцы не имели института королевской власти (в отличие от восточных германских племен, таких как готы). Амальгамация различных племен (хатты, хамавы, хауки и т. д.) в одну этнию франков является результатом, предсказываемым метаэтнической теорией пограничья. Таким образом, этногенез франков соответствует модели.

Этногенез французов

В период, когда большая часть области NFR вошла в состав Меровингской империи, ее этническая составляющая была очень разнообразна. К основной галльской этнии (которая и сама была весьма разнородна) были добавлены две новые группы. Во-первых, это были колонисты

из Римской империи — легионеры, которые служили и затем оседали на пограничье, а также их домочадцы и потомки. Во-вторых, — франки, переселявшиеся с севера. Франкские землепашцы были, вероятно, доминирующим этническим элементом в области севернее Сены и оказывали существенное влияние до Луары. Причина того, что эта область в течение III–V веков стала объектом интенсивной колонизации для франков, вероятно, заключалась в сильном уменьшении романо-галльского населения во второй половине III века, когда доля заселенных деревень составляла лишь 45 % от максимума II столетия (Lewit 1991). После краткого периода увеличения в течение IV столетия население Северной Галлии сократилось настолько катастрофически, что после 400 года сохранилось только 9 % поселений (Lewit 1991). Такое драматичное запустение сельской местности — одна из типичных характеристик высокоинтенсивного метаэтнического пограничья.

В течение V столетия западная часть NFR была колонизирована бретонцами (Musset 1975:112). Последнее большое этническое вливание произошло в течение IX и X столетий, когда различные северогерманские народы из Скандинавии основали герцогство Нормандию (Searle 1988). Эти разнообразные этнические группы быстро приняли общую религию (христианство) и общий язык (вульгарная латынь, эволюционировавшая в северофранцузский язык — *langue d'oïl*). Процесс был особенно быстрым для норманнов, которые ассимилировались в течение двух столетий. Лингвистическая ассимиляция франков была, вероятно, более длительной, и «острова» франкского языка (предшественника современного голландского) сохранялись даже в XI веке. Ассимиляция бретонцев заняла самый длительный промежуток времени (большинство перешло на французский язык только в XIX столетии).

Относительная быстрота, с которой германские переселенцы (франки и норманны) ассимилировались и приняли общую культуру, порождает несколько вопросов. Почему норманны ассимилировались так быстро (за два столетия), в то время как ассимиляция бретонцев потребовала больше тысячелетия? Как отмечалось в главе 6, современная социологическая теория утверждает, что быстрота ассимиляции зависит от природы сетей социальных связей. Имелись ли существенные разрывы между сетью бретонцев и остальной частью населения в NFR? Устанавливали ли норманны быстрее плотные контакты с франкским сообществом? В этой связи можно отметить, что лингвистическая ассимиляция Южной Франции была довольно медленной. Хотя область была завоевана французами в XIII столетии, тремя столетиями позже только в больших городах говорили по-французски, в то время как остальные жители использовали окситанский язык (*langue d'oc*). В данном случае полиэтническая природа Франции в течение большей части ее существования является причиной, побуждающей относиться к этой стране как к империи. Даже в 1868 году, по существу, в конце изучаемого нами периода, французский язык был родным лишь для трети жителей Франции. Для другой трети это был второй язык, а остальные вообще не говорили по-французски (Weber 1976).

К XI веку область NFR (за исключением Бретани), по-видимому, управлялась достаточно гомогенной элитой, несмотря на ее разношерстное происхождение от римских землевладельцев, франкских графов, потомков викингов — по крайней мере, ее можно считать гомогенной, если принять во внимание ее лингвистические и религиозные характеристики. Однако регион не был объединен политически. Несколько центров территориальной власти сформировались и консолидировались в одно время. Процесс начался в середине IX века, когда Карлом Лысым была организована Нейстрийская марка, и усилился к концу X столетия (Dunbabin 1985; Bates 1995). Наиболее динамичные государственные образования были организованы герцогами Нормандии и графами Анжу и Парижа (последний в 987 году получил французскую корону, хотя в то время это имело скорее символическое значение). Другие, менее агрессивные зарождающиеся государства, были основаны графами Блуа (которые приобрели Шампань) и герцогами Бретани. Интенсивность государственного строительства очень напоминает динамику пространственной модели пограничья. Если эта аналогия имеет силу, то завоевание Англии норманнами в конце XI столетия может интерпретироваться как пример эффекта отката. В таком случае, динамика Англии в течение следующих трех столетий должна, по-видимому, интерпретироваться как ответвление NFR. Как известно, после норманнского завоевания туземные английские элиты были «уничтожены как класс» и заменены воинами герцога Вильгельма Завоевателя, происходившими из Северной Франции и Нидерландов. Был еще приток северных французов, когда английский трон в середине XII столетия перешел к анжуйской династии Плантагенетов. Процесс взаимной ассимиляции франкоязычной знати и низших сословий, говорящих по-английски, занял не менее двух последующих столетий, и его можно считать законченным только после смены Плантагенетов Тюдорами.

Отступление о роли асабии низших сословий

Контраст между окончательной судьбой норманнской Англии и другого государства, имеющего схожее происхождение, — норманнской Сицилии — является поучительным. Оба государства были созданы приблизительно в одно время, и имели похожую начальную социополитическую траекторию. Оба государства упоминаются в литературе как примеры государственных образований Европы XII века, рано достигших сравнительной зрелости. И при этом оба государства были централизованными и имели твердую финансовую базу, что необычно для тех времен. Пути этих государств, однако, решительно разошлись после XII столетия. Королевство Сицилия (которое занимало всю область SIT) быстро пришло в упадок и сменило нескольких владельцев: после норманнов — германских императоров, анжуйцев, арагонцев, кастильцев и, наконец, пьемонтцев. Короче, Сицилия была скорее объектом, чем субъектом международной политики.

Напротив, Англия, преодолев период ушербности, после того как была вытеснена с континента в середине XV столетия, в конечном счете

достигла положения великой державы и даже гегемона в отдельные периоды XVIII и XIX столетий. Это сравнение (ограниченное, поскольку говорится лишь о двух государствах) ставит вопрос о значении асабии низших сословий общества.

Область SIT была сердцевиной Римской империи в течение пяти столетий с начала I века до н. э. и все это время была удалена от пограничий. Согласно теории, асабия в этой области должна была прийти в полный упадок. Напротив, через SBR проходило интенсивное пограничное взаимодействие с V до XI века. Очевидно, что накануне норманского завоевания Англия была на пути к формированию сплоченного экспансионистского государства. Это наблюдение ведет к следующей гипотезе: *в то время как динамика государства на коротком промежутке времени может в большей степени зависеть от асабии его элит, долговременный успех (или неудача) очень сильно зависит от асабии народных масс.* В данный момент это только гипотеза, но ясно, что мы можем проверить ее, рассматривая совокупность государств, где имелась существенная этническая разница между элитой и простым народом, и проверяя, как оцененная асабия населения воздействовала на долговечность государства.

*Динамика интенсивности пограничья в NFR
и размер французской политики*

На рис. 9.1 представлен график интенсивности пограничья в NFR и территориального расширения Французского государства. Начальным пунктом для графика является 987 год, когда Гуго Капет был избран королем Франции. Около 1000 года Капетинги управляли лишь малой областью Северной Франции вокруг Парижа и Орлеана. Первоначальное расширение этой области было медленным, в 1200 году размер королевского домена все еще был меньше, чем 100 тыс. км². Для сравнения, домен анжуйских

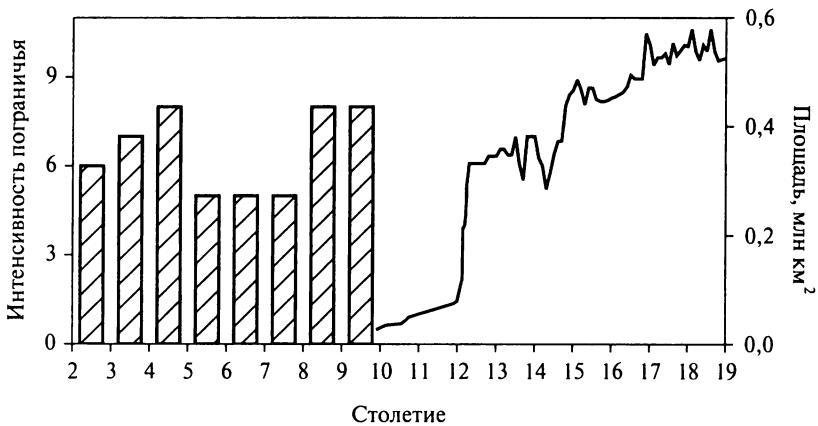


Рис. 9.1. Динамика интенсивности пограничья в NFR и размер Французского государства (исключая заморские владения)

графов в то время занимал 400 тыс. км². Затем, в течение первой половины XIII столетия, территория расширилась более чем до 300 тыс. км² и стабилизировалась на этом уровне. Большая часть приращения произошла за счет анжуйских владений и в результате крестовых походов против альбигойцев. Впоследствии рост продолжился до 1900 года, но с некоторыми колебаниями, которые будут рассмотрены в следующем разделе.

В этой траектории обращает на себя внимание медленный, долговременный характер процесса. Область NFR находилась под действием пограничья около восьми столетий. После X столетия пограничье быстро сжалось и затем исчезло. Однако первое существенное расширение относится только к XIII столетию. Французское государство продолжило расширяться еще шесть столетий и начало показывать признаки снижения своей способности к экспансии лишь недавно (череда поражений в войнах с Германией в 1870, 1914 и 1940 годах, потеря колоний за морем). Таким образом, если гипотеза о связи асабии и способности к экспансии верна, то временной масштаб, в котором прибывает и убывает асабия, очень велик. Фактически, динамика асабии представляется существенно более медленной, чем лингвистическая кинетика, религиозная ассимиляция или вековые циклы, вытекающие из структурно-демографических процессов.

9.1.2. Вековые волны

Волна принципата

Если археологические данные, представленные Льюит (Lewit 1991) и рассмотренные в главе 8, отражают колебания населения, то романская Галлия, видимо, испытала на себе два цикла, разделенных периодом снижения населения в течение третьего века. Характер цикла, закончившегося упадком III столетия (назовем этот цикл *волной принципата*, поскольку именно так называется соответствующий период истории Римской империи), совершенно ясен. Основная часть Галлии (кроме римской Провинции [Прованс] на юге) была присоединена к Империи в I веке до н. э. В течение I столетия н. э. пограничье переместилось на север и восток, и Галлия наслаждалась миром и процветанием. В результате население росло (рис. 9.2).

С I столетия до н. э. до II столетия н. э. число поселений увеличилось в три раза, так что фактически население возросло, вероятно, даже в большей степени, потому что разумно предположить, что размер поселений также увеличился. Эта картина роста населения была характерна и для остальной части Империи (по крайней мере, для всех западных областей). Согласно структурно-демографической теории, такой бесконтрольный рост населения должен был привести к государственному банкротству и последующему краху. Именно это и произошло. В течение II столетия н. э. Римская империя испытала большую волну инфляции (рис. 5.3 в Fischer 1996). Последовало крушение государства, и большую часть III столетия империя испытывала кризис центральной власти. Причины уменьшения населения были многообразны: голод, болезни (Антонинова чума), междоусобная война, охватившая большинство провинций,

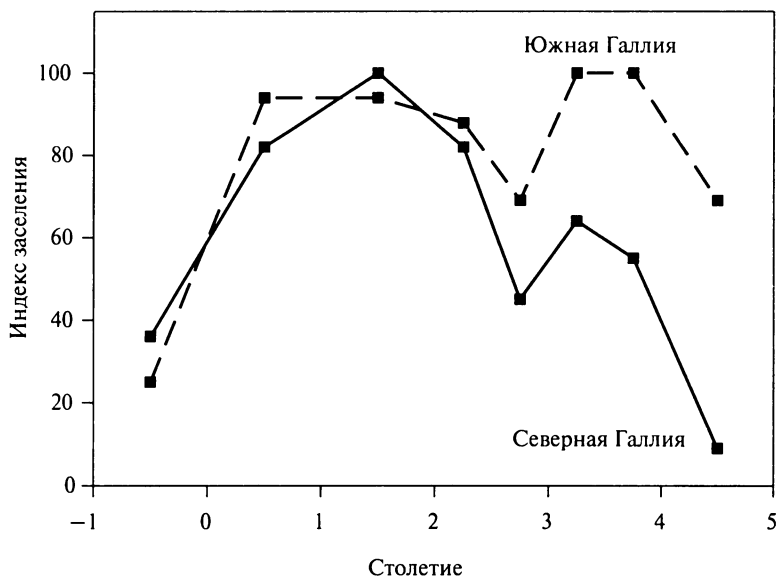


Рис. 9.2. История населения романской Галлии (данные из: Lewit 1991)

и варварские вторжения. Кроме того, в течение этого периода римляне практиковали различные методы регулирования семьи (главным образом, детоубийство, см. цитаты в: Stark 1996). В конечном счете, однако, можно утверждать, что все эти причины увеличения смертности и уменьшения рождаемости были связаны с высоким уровнем политической неустойчивости. Льюит показала, что степень уменьшения населения в провинциях коррелировала с интенсивностью войн, обрушившихся на провинции в течение III столетия.

Период домината и Меровингская Волна

Интересно отметить, что кривые изменения численности населения севера и юга Галлии, которые до III столетия двигались параллельно, разошлись в IV столетии (рис. 9.2). Доля заселенных поселений на Севере упала до низшего уровня и лишь умеренно увеличилась после восстановления порядка в конце III столетия. Затем, в течение V столетия, она снова упала до уровня, еще более низкого, чем в III веке. Вероятная причина этого явления заключается в том, что в течение периода домината Северная Галлия стала частью римского пограничья, и, как отмечалось ранее, условия пограничья не способствовали высокой плотности населения. Чем интенсивнее пограничье, тем меньше плотность населения в области.

Как отмечалось в предыдущем разделе, Северная Галлия была пограничьем между старой империей и новыми этниями-соперниками: главным образом, франками, но также алеманнами и бургундами. Франкское госу-

дарство укрепилось на плащдарме севернее римского пограничья в III столетии, медленно проникло на юг в Северную Галлию в IV столетии и достигло расцвета — *Regnum Francorum* — в V столетии. После этого королевство франков распалось в первой половине VI столетия. К 600 году на территории бывшей франкской империи существовало четыре независимых государства (Нейстрия, Австразия, Бургундия и Аквитания), которые, в свою очередь, распались на еще более мелкие части в течение VII столетия. Другими словами, снижение населения в VI столетии сопровождалось возвратом к политической неустойчивости, точно в соответствии с предсказаниями структурно-демографической теории. И вновь непосредственные причины снижения численности населения были многообразны — эпидемии (чума Юстиниана) и междоусобные войны играли очень важную роль.

Отметим, что интересная особенность этой вековой волны заключалась в согласованном изменении населения между областями, находящимися на большом расстоянии и принадлежащими разным государствам, например, между Галлией и Анатолией.

Каролингская Волна

После примерно столетия политического беспорядка вековая тенденция поменяла направление от децентрализации к централизации. Около 700 года вновь окрепшее Франкское государство стало расширяться, выйдя за прежние границы и достигнув пика могущества в 800 году, при Карле Великом. Численность населения выросла в течение Каролингской эпохи (подъем начался в VII веке), а затем упала после 900 года (Reinhard et al. 1968; Duby 1974). Современники описывали внутренние районы империи (в области NED, см. рис. 5.1 на с. 127) как переполненные людьми или «рвущиеся по швам» от избытка людей. В то же время многие области империи еще не были распаханы. Таким образом, популяционный пик IX века никоим образом не приближался по абсолютному значению к более позднему пику 1300 года. Но локально, в тех областях, что были расчищены от лесов, плотность популяции была высока.

В течение IX столетия Каролингская империя распалась. Восточно-Франкское королевство было унаследовано саксами и преобразовалось в Священную Римскую империю. Западно-Франкское королевство Карла Лысого распалось на герцогства и графства, а затем на более мелкие сеньории. Очевидно, это был другой поворот вековой тенденции, и этот поворот был снова связан с динамикой населения. Уменьшение населения и политический распад сопровождалось расширением сферы внутренних войн и внешних вторжений, из которых наиболее значительными для северной Франции были набеги викингов.

Капетингская Волна

Период политического распада, последовавший за крахом Каролингов, был особенно длительным. Как уже упоминалось, в этот период возникли три особенно агрессивных претендента: Нормандия, Анжу и Капе-

тинги. Хотя их происхождение было разнородным, до XI века этнические границы, отделявшие норманские, анжуйские и капетингские элиты, были довольно размыты. Таким образом, было очевидно, что одно государство присоединит другие и сплавит сначала элиты, а затем и народные массы в одну этнию. Это и случилось впоследствии, хотя события осложнились норманским завоеванием Англии. В течение XII столетия казалось, что успеха добьется Анжу, но в конечном счете победу одержали Капетинги.

Тем не менее причина необычно длинного промежутка времени между максимумами населения 800 и 1300 годов н. э. очевидна — период с X до XII столетия был периодом интерцикла. Фаза централизации векового цикла началась с образованием объединенного государства значительных размеров. Как известно, Франция обрела сильную монархию только около 1200 года н. э. Начавшийся перед этим прирост населения продолжался на протяжении XIII столетия. Около 1300 года Франция (как и большинство стран Западной Европы) была переполнена людьми. В течение первой половины XIV столетия прирост населения прекратился, и еще до эпидемии чумы 1348 года началось его сокращение. Это было время частых кризисов голода и начала внутренних войн. Столетняя война изображается в учебниках как династический конфликт между французскими и английскими королями. В действительности эта война была периодом большой политической неустойчивости *внутри* Франции. Основной конфликт разгорелся между главными сеньорами Франции, герцогами и графами, и английский король был лишь одним из его участников.

Волна Валуа

Качественная динамика населения в течение XIV и XV столетий вполне понятна, даже если отсутствуют точные количественные оценки. Население западноевропейских государств начало уменьшаться после 1300 года, затем произошло резкое снижение во время эпидемии «Черной смерти» 1348 года. Дальнейшие потери были результатом продолжающихся эпидемий и военных действий Столетней войны. Общая численность населения уменьшилась наполовину (Dupâquier et al. 1988b:149). После этого примерно столетие численность населения колебалась на низком уровне и начала увеличиваться только в течение второй половины XV столетия. Природа этих колебаний может быть исследована на примере Нормандии (Vois 1984:76). Численность сельского населения то возрастала, то падала. Три периода падения (середина XIV, начало и середина XV столетий) перемежались периодами частичного восстановления. Абсолютный минимум был достигнут около 1460 года, после чего наступила эпоха подъема.

Длительный «застой» населения (флуктуации на низком уровне) в течение 1350–1450 годов представляет серьезную трудность для большинства стандартных демографических теорий. Так, грубая версия мальтузианско-рикардианской теории предсказывает, что население должно было начать увеличиваться к концу XIV столетия, а не столетием позже (Brenner 1985). В конце концов земли было в избытке, и снова могли производиться большие излишки зерна (и производились, судя по снижению цен вдвое

с 1300 до 1400 года). Эпидемии также не являлись препятствием для роста населения, так как влияние чумы достигло минимума (по крайней мере, по оценке числа пораженных районов, см.: Biraben 1975:120) около 1400 года, а потом даже начало медленно усиливаться, достигнув нового максимума в XVII столетии. Таким образом, речь идет о другом факторе, который действовал с большой задержкой (динамика второго порядка в нашей терминологии) и препятствовал увеличению населения.

Как отмечалось в главе 7, глубинная причина вековых волн в численности населения — это взаимодействие между численностью населения и политической стабильностью. Согласно структурно-демографической теории именно политическая неустойчивость предотвратила немедленный рост населения после уменьшения демографического давления. Ситуация во Франции в течение 1350–1450 годов подтверждает этот прогноз. Столетняя война была временем почти непрерывных политических волнений, хотя имелись два особенно тяжелых периода, примерно в 1360-х и в 1420-х годах. Некоторые региональные исследования доказывают существование связи между политической неустойчивостью и динамикой популяции. Например, население Нормандии стало увеличиваться после того, как закончился кризис 1360-х – 1370-х годов. Однако это увеличение было недолговечно и сменилось новым спадом во время следующего военного кризиса 1420-х – 1430-х годов. Это не удивительно, потому что Нормандия была главным полем битвы между англичанами и французами в течение этого периода.

Два особенно острых периода упадка французского государства отражены в территориальной траектории (рис. 9.1), которая достигла локальных минимумов в 1370 и 1430 годах. 1430-е годы были временем особенно отчаянного положения, когда даже Париж был захвачен англо-бургундскими войсками. Однако вековая тенденция шла к новому повороту. В то время как текущая ситуация выглядела мрачно, в действительности Франция находилась в начале периода новой территориальной экспансии (рис. 9.1).

Причина этого благоприятного поворота может быть объяснена моделью эгоистичной элиты. Эта модель предсказывает, что для поддержания жизнеспособности государства требуется сохранять достаточно низкое отношение численности элит к численности простых людей. Модель предсказывает, что тенденция централизации не могла возобновиться, пока численность французской знати не снизилась ниже некоторого порога. Это — прогноз, который может быть проверен на конкретных данных. Качественно данное предложение кажется вероятным, так как большая часть французской знати была в этот период малоземельной или вообще лишилась своих владений (Wright 1998). Кроме того, массовая резня «цвета французского дворянства» при Креси и Азинкуре также сильно снизила его численность. Дюпакье и его соавторы (Dupâquier et al. 1988a:342) утверждают, что примерно 40 % французской знати погибло в каждой из этих битв.

Период быстрой и непрерывной экспансии французского государства имел место в 1430–1510 годах (рис. 9.1). Сначала в 1453 году англичане

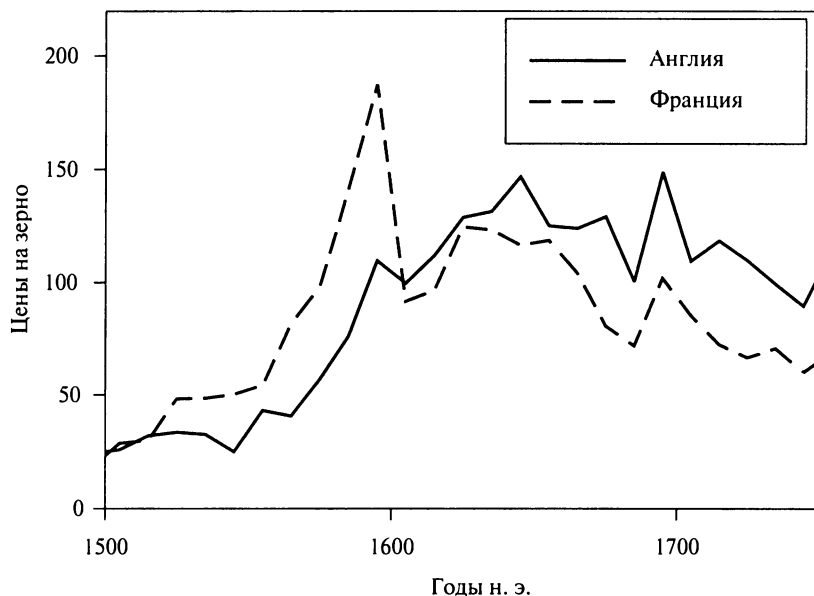


Рис. 9.3. Динамика цен на зерно во Франции и Англии от 1500 до 1750 года (данные из: Abel 1966)

были почти полностью изгнаны с континента (они удержали только крошечную область вокруг Кале). Около 1480 года Франция захватила половину бургундского наследства. Наконец, в 1494 году французы начали свое самое честолюбивое предприятие и попытались овладеть Италией. Эта авантюра привела к войнам между Валуа и Габсбургами, продолжавшимся большую часть XVI столетия и в конечном счете закончившимся вытеснением французов с Апеннинского полуострова. Вероятное объяснение поражения заключается в том, что чрезмерное расширение Франции натолкнулось на геополитические препятствия. Но предположение должно быть проверено количественным способом. Например, очень интересно посмотреть, сколько денег требуется Франции, чтобы доставить армию к Риму или Неаполю, в сравнении с аналогичными расходами Испании. Французы должны были двигаться сухопутным путем, через горные проходы в Альпах. Испанцы, напротив, отправляли войска по морю, и это выглядит так, будто они имели геополитическое преимущество. Но это только рассуждение, и, конечно, необходима количественная оценка. Заметим, что модель тыловых нагрузок — это теория, для которой пока не удалось провести необходимой проверки.

Из-за тыловых ограничений (или по какой-то другой причине) к середине XVI века территориальная экспансия Франции прекратилась. XVI столетие было также периодом длительного роста французского населения, и этот рост, как обычно, отразился на движении продовольственных

цен (рис. 9.3). Таким образом, структурно-демографическая машина заработала снова, ведя к обеднению населения, политической неустойчивости и краху государства.

Волна Бурбонов

Период политической неустойчивости во Франции продолжался около столетия, примерно с 1560 по 1660 годы. Имелись два эпизода государственного краха: пик религиозных войн (около 1590 года) и Фронда (около 1650 года). Первый крах привел к смене династии: власть перешла от Валуа к Бурбонам. В обоих случаях правители теряли контроль над столицей, и внутренние войны были чрезвычайно кровавыми, особенно в северной Франции.

Период между религиозными войнами и Фрондой был относительно устойчивым, за исключением времени правления малолетнего Людовика XIV. Как показывают Дюпакье и соавторы (Dupâquier et al. 1988b:152), население уменьшалось трижды: 1580–1597, 1626–1631 и 1660–1663 годы. Эти популяционные кризисы были достаточно серьезны, особенно первый и последний. Потери населения в течение первого кризиса могли составить 20 % или более (Benedict 1985:96). Во время последнего кризиса некоторые провинции севера и востока, видимо, потеряли до половины населения (Dupâquier et al. 1988b:152).

Конец смутного времени, 1660 год, приводит к следующему витку территориальной экспансии (рис. 9.1). Таким образом, мы видим, что Французское государство испытало три больших волны экспансии: в XIII столетии, XV столетии, и в период 1660–1710 годов. Другими словами, вековой цикл численности населения влиял на способность государства к экспансии. Заметим также, что каждая следующая волна экспансии была короче предыдущей, и государство приобретало меньшую территорию. Эта тенденция может отражать снижение асабии или рост тыловых ограничений (или оба эффекта).

Цикл Бурбонов завершился Французской революцией. События, приведшие к революции, известны, и были исследованы Голдстоуном с точки зрения структурно-демографической теории, так что мы не будем делать здесь их обзор. Отметим только, что период политической неустойчивости продолжался с 1789 до 1848 года, и что в это время Франция испытала Великую революцию, реставрацию Бурбонов, революции 1830 и 1848 годов и, наконец, учреждение Второй империи. После чего во Франции начался новый период империалистической экспансии (на сей раз — не слишком успешный); однако рассмотрение этих событий быстро уведет за границы нашего исследования.

Отступление: синхронность

Один интересный аспект волны Бурбонов заключался в том, что период неустойчивости во Франции был сдвинут назад во времени относительно остальной части Западной Европы. Так, период неустойчивости в Центральной Европе имел место в течение Тридцатилетней войны (1618–1648),

а в Англии с 1640 до 1690 года (Английская революция, реставрация Стюартов и Славная революция). Кризис в Испании пришелся на 1640-е годы: восстания в Португалии, Каталонии и Южной Италии (однако мы не должны забывать о голландском восстании второй половины XVI столетия, которое не вписывается в эту схему). Только Россия, кажется, следовала тем же путем, что и Франция (как мы увидим в следующем разделе).

Это сравнение порождает ряд вопросов. Во-первых, почему крушение государств того времени имеет тенденцию происходить волнообразно (Goldstone, 1991)? Кризис XVII столетия и эпоха революций XIX века охватили Европу, Ближний Восток (Османскую Турцию) и Восточную Азию (Китай). Во-вторых, хотя имелась приблизительная синхронность между различными государствами, почему эта синхронность не была такой безупречной, как показывает структура такого явления, как *кризис XVII века*? Кроме того, хотя российский кризис XVII века был синхронен французскому, почему после этого Россия вышла из него и пережила революции в начале XX века, а не в середине XIX столетия, как это имело место в Центральной и Западной Европе?

Мы можем искать объяснение во влиянии экзогенных факторов, например, в колебаниях климата (Galloway 1986, Goldstone 1991b). Возможно также, что пандемия чумы в XIV столетии «привела» ряд государств к одинаковым начальным условиям. Другая возможность — некие индуцирующие события, приводящие к последствиям, синхронно возникающим в отдаленных районах. Например, восстания в Португалии, Каталонии и Сицилии могли произойти одновременно потому, что революция в одном регионе спровоцировала другие регионы (так же как и во время европейских революций в 1848 году). Третий вариант может быть предложен в соответствии с динамической теорией систем.

Если две колебательные системы управляются одним механизмом, вынуждающим их циклически повторяться с тем же самым периодом, то они могут колебаться синхронно, потому что начали колебаться приблизительно в одно и то же время. Если же колебания начались в разное время, то сдвиг по фазе колебаний будет сохраняться. Например, Франция вышла из кризиса XIV столетия раньше Англии, принимая во внимание, что Франция в 1450 году была уже на подъеме, а Англия должна была еще испытать последний всплеск нестабильности, Войну Алой и Белой розы (1450–1480). Возможно, это сдвинуло английский структурно-демографический цикл сравнительно с Францией примерно на полстолетия. Таким образом, надо ожидать, что следующий период английского государственного краха должен был начаться после краха во Франции. Так и случилось: Франция была в состоянии кризиса в 1590 году, а Англия в 1640 году. Конечно, возможно, найдется другое объяснение этого сдвига. Структурно-демографическая теория только предсказывает, как возрастает приводящее к кризису демографическое давление. Фактическое начало кризиса нуждается в «запускающем» событии. Например, в аграрных монархиях «спусковым крючком» часто оказывается конфликт из-за престолонаследия. Таким образом, два государства под одинаковым давлением могут

войти в кризис с разницей в 10 лет, в зависимости от того, когда умирают их монархи. Однако во французском и английском случае XVI–XVII веков имелось коренное отличие в вызывающем кризис давлении. Цены на продовольствие — особенно хороший индикатор финансового давления, и можно заметить, что цены во Франции стали увеличиваться раньше, чем в Англии. Во Франции цены достигли пика в 1590 году. Напротив, цены на продовольствие в Англии были максимальны только в 1640 году. Эти данные свидетельствуют, что циклы во Франции и Англии были сдвинуты. Заметим, что в течение следующего периода политической неустойчивости Франция опять была впереди (Французская революция). Напротив, английский политический кризис достиг пика (но не вызвал крушения государства, Goldstone 1991b) в 1830-х годах.

Высказанные выше соображения носят предварительный характер. Возможно, будут созданы эмпирические тесты, чтобы выявить, какое из трех различных объяснений синхронности (и устойчивых фазовых сдвигов) наиболее адекватно. Кроме того, в действительности все три вида механизмов (экзогенные, эндогенные и пространственные автокорреляции) могут способствовать развитию наблюдаемой модели синхронности (Turchin and Hall 2003). Например, влияние экзогенной силы может накладываться на внутреннюю тенденцию динамической системы колебаться с некоторым определенным периодом, давая в результате синхронные колебания в различных государствах. Одна такая возможность, сильный экзогенный удар, нанесенный по всем системам в одно время (пандемия Черной Смерти), была уже упомянута выше. Другой, более тонкий механизм, проявляется, когда слабые изменения в климате воздействуют на емкость среды для популяций. Численный расчет показывает, что коррелированные изменения емкости среды, даже совсем малые (например, 10–20 %), могут синхронизировать динамику двух государств, управляемых по модели эгоистичной элиты.

Тонкая структура фаз децентрализации

Во французском случае становится очевидной закономерность: фазы децентрализации обладают своими собственными ритмами. Столетняя война имела два периода особенно острого кризиса (1360 год и 1420-е годы), разделенных примерно полустолетием. В течение следующей фазы децентрализации снова наблюдались два пика политической неустойчивости, в 1590-х и 1650-х годах. Наиболее острый кризис Французской революции имел место около 1790 года, после чего внутреннее положение было достаточно устойчиво при Наполеоне и при Бурбонах. После этого затишья новый период неустойчивости сопровождался революциями 1830 и 1848 годов. Трудно сказать, является ли это только совпадением, или есть некая стандартная схема, включающая эти события. Если закономерность реальна, то можно предложить объяснение таких колебаний: после длительного периода неустойчивости, например десятилетия, люди начинают тосковать о стабильности. Даже если базовые условия, вызвавшие

кризис, не были преодолены, люди могут склониться к любому политическому соглашению, которое восстанавливает порядок. Таким образом, поколение, выросшее в смутное время, поддержит порядок любой ценой, даже если режим воспринимается как недостаточно легитимный. Однако следующее поколение не помнит о кризисе, и поэтому его легко поднять на низвержение «незаконного» порядка. Такая динамика должна привести к циклам в два поколения продолжительностью 40–60 лет, родственным циклам Истерлина. В этом смысле могут быть сделаны интересные выводы для изучения связи между волнами Кондратьева и войной (Goldstein 1988), а также и для некоторых новых мир-системных исследований (Modelski and Thompson 1996).

9.1.3. Резюме

Считая столетия упадка (которые легче обнаружить в исторических хрониках), обнаруживаем, что для Галлии-Франции они приходятся на III, VI, IX, XIV, XVII, XX века. То есть, имеется шесть колебаний в течение 2000-летнего периода. Все колебания имеют продолжительность в три столетия, кроме периода X–XIV веков, который, видимо, является интерциклом. Таким образом, периодичность соответствует предсказаниям структурно-демографической модели. К тому же, хотя у нас нет количественных данных, наподобие собранных и проанализированных для Китая Дж. С. Ли, мы можем проследить качественную динамику нестабильности в этом регионе, и она совпадает с теоретическими предсказаниями.

9.2. Россия

9.2.1. Происхождение на пограничье

На пограничье Европы с Великой Степью

Значение степного пограничья в российской истории было отмечено многими историками (Пресняков 1918; McNeill 1964; Каргалов 1974; Wieszynski 1976; Armstrong 1982; LeDonne 1997; Khodarkovsky 2002; Гумилев 1992). В 1992 году выпуск журнала *Russian History* был посвящен этой теме (см.: Hellie 1992 и следующие статьи).

Великая Степь доминирует над внутренними регионами Евразийского континента. Степи простираются фактически непрерывно от Хинганских гор на востоке (северное пограничье Китая) к Карпатам на западе и за Карпаты к Венгерской равнине. В пределах Восточной Европы граница степи и леса перемещается с северо-востока на юго-запад через следующие культурные области (см. рис. 5.1): KAZ, SRU, UKR и ZAP. Кроме того, евразийская степь огибает Черное море в MOL и VLH и отсюда продолжается в Центральную Европу (HUN, Венгерская равнина). Наконец, Анатолийское плато (ANT) может также рассматриваться как ее продолжение, хотя эта область принадлежит к разновидности сухих степей (полупустынь).

По крайней мере со времен киммерийцев (начало первого тысячелетия до н. э., Riazanovsky 2000) и до XVIII столетия степи были во власти кочевников. Лесистые местности были населены оседлыми земледельцами, начиная с IV тысячелетия до н. э. (Riazanovsky 2000:13). Таким образом, переходная зона лесостепи была местоположением метаэтнического пограничья на протяжении почти всей ее истории (и большей части предыстории). Заметим, однако, что степное пограничье было мобильным, имело тенденцию колебаться (подробнее об этом ниже). Кроме того, его интенсивность изменялась. Немного известно о периоде, когда степь была во власти индоевропейских кочевников (киммерийцев, скифов и сарматов). Возможно, культурные различия между земледельцами и скотоводами тогда не были столь большими. Так, многие религиозные термины в современном русском языке (например, «рай» и «бог») имеют иранское происхождение, и это говорит о том, что существовали некоторые общие элементы в религии восточных славян и ираноязычных кочевников (скифов и сарматов). Начиная с конца III столетия н. э. иранские кочевники были вытеснены из степи повторными волнами тюркских и монгольских народов. Вероятно, разница в культуре этний, находящихся на пограничье, увеличилась в результате такого развития событий. Пограничье достигло максимальной интенсивности несколько позже, когда две мировые религии — христианство и ислам — расширили свое влияние на Восточную Европу. Оседлые земледельцы имели тенденцию принимать христианство, в то время как кочевники обращались в ислам.

Социоэтническая сложность южной части степного пограничья возросла после VII столетия до н. э. в результате греческой колонизации северного побережья Черного моря (Ольвия, Херсонес, Танаис, Пантикапей и Фанагория, Riazanovsky 2000:14). Эта колонизация привела к основанию Боспорского царства, которое перешло к римлянам, а затем к византийцам. В результате этих событий Понтийская Степь была зажата двумя различными пограничьями: южным пограничьем между цивилизованными («городскими») империями и степью (MOL, ZAP, AZV) и северным между степью и оседлыми земледельцами лесов (MOL, ZAP, UKR). Теория метаэтнического пограничья предсказывает, что этот регион должен был быть регионом интенсивного этнополитогенеза.

Так и случилось (краткий обзор см: Riazanovsky 2000:13–16). Первая сильная волна была основана скифами, контролировавшими Понтийскую Степь с VII по III век до н. э. Скифов сменили сарматы (известные также как аланы). Сарматы владели степью приблизительно до 200 года н. э., когда они были побеждены готами. Готский период датируется от 200 до 370 года н. э., когда на сцену вышли гунны — союз племен смешанного тюркско-монгольско-угорского происхождения. Вторжение гуннов стало своего рода водоразделом, потому что гунны и кочевники последующих волн не были индоевропейцами (это были турки и монголы).

После разгрома остготов и вестготов гуннами Понтийская Степь перестала быть центром сильных государств. Очередные волны захватчиков, берущие начало в Центральной Азии, проходили через Понтийскую Степь

и создавали государства на западе или на юге от нее. Центром недолговечного государства гуннов была Паннония (область HUN). Авары, чье вторжение датируется 558 годом, и мадьяры IX столетия следовали примеру гуннов. Булгары, напротив, двинулись на юг к северо-восточным Балканам, где в VII веке основали империю дунайских булгар. Примерно в то же время другая кочевая империя — Хазария — была основана на востоке. Ее столица располагалась в дельте Волги. Таким образом, приблизительно до 900 года Понтийская Степь была спорной территорией между сильными государствами на западе (авары и мадьяры), на юге (булгары), на востоке (хазары) и на севере (Киевское княжество, с IX столетия).

Киевская предыстория

Происхождение Киевского княжества полностью не ясно и все еще является предметом дебатов среди историков. Очевидно лишь то, что к IX столетию область UKR была населена славянами, независимо от того, когда они пришли сюда (имеются разногласия относительно этого вопроса). Зафиксировано также существенное присутствие балтов и финно-угров, особенно на севере области. Степь была населена кочевниками сложного этнического происхождения, как отмечалось выше.

Начиная с VII столетия восточная Понтийская Степь находилась во власти хазар. Хазария была первым крупным государственным образованием в истории средневековой Восточной Европы, сыгравшим большую роль в этно- и политогенезе этого региона (Новосельцев 2001). Хазарская этния сформировалась в результате слияния прототюркских, угорских и иранских элементов (Новосельцев 2001). Ядро хазарского государства было расположено в Дагестане (Северо-Восточный Кавказ), в то время находившемся на северном пограничье империи Сасанидов. Последним толчком, приведшим к кристаллизации хазарского государства, было вторжение в Хазарию арабов, после того как последние завоевали Сасанидскую империю в середине VII века. Арабы, действуя из баз в Дербенте и на основных перевалах Кавказского хребта, оказали серьезное геополитическое давление на Хазарию, и даже смогли захватить ее столицу Семендер в 737 году (Новосельцев 2001). Главное направление хазарской экспансии было обращено на север (см. карту в: Farrington 2002:83). Это, похоже, является еще одним примером эффекта отката (раздел 4.2.2). К середине VIII столетия хазары расширили свое влияние на Крым, нижний Дон, нижнюю и среднюю Волгу. Как сообщают русские летописи, поляне были завоеваны хазарами, а другие восточные славяне платили им дань (Новосельцев 2001). Таким образом, в IX веке славяне, населяющие область UKR, оказались на имперском пограничье агрессивной и этнически чуждой империи.

Последним элементом этнической композиции этой области были скандинавские торговцы и разбойники, называемые в российских хрониках варягами. Прибыв из Балтии, скандинавы основали или захватили ряд поселений по важным торговым путям, таким как Волхов, Волга и Днепр.

Со временем некоторые из поселений, особенно Новгород и Киев, превратились из торговых форпостов в центры территориальных княжеств, и в конечном счете в столицы государств.

Наиболее сильным из зарождающихся государств было Киевское княжество, или Каганат Рус (так оно называется в арабских источниках). Каганат Рус был федерацией военной элиты, живущей торговлей, грабежом и сбором дани со славянских, балтийских и финских земледельцев лесной и лесостепной полос (Hosking 2001:33). Киевское государство имело довольно типичную организацию сложного вожества с киевским великим князем в качестве высшего главы и зависимыми князьями различных восточнославянских племен. Силы, скрепляющие это государство, были обычными для пограничной «варварской» племенной конфедерации: оборона и хищничество.

Оседлые земледельцы, жившие на европейском степном пограничье, постоянно страдали от набегов кочевников. Однако после 900 года интенсивность набегов на восточных славян увеличилась, потому что в Понтийской Степи утвердилось новое кочевое государство, печенеги (Hosking 2001:34). Как отмечалось выше, в течение предыдущих пяти столетий в этой области не было никаких крупных кочевых государств. Вероятно, не случайно, что печенежская конфедерация объединилась фактически в то же время, что и Киевское княжество. Механизм, лежащий в основе возвышения печенегов, вероятно, был подобен механизму, описанному Барфилдом (Barfield 1989) для случая взаимодействия аграрных обществ Китая и кочевых империй Центральной Азии; этот механизм смоделирован в главе 7. набросок этой гипотетической динамики выглядит следующим образом. Обосновавшиеся в Киеве варяги, используя свое военное превосходство, налагают дань на окружающие славянские племена, возможно, предлагая им защиту от конкурирующих хищников степи. Обитатели степи в ответ должны увеличить размер своих военных отрядов, чтобы преодолеть более сильную оборону земледельцев. Кроме того, концентрация продуктов первой необходимости и престижных товаров в Киеве и позже в других городах дает больший стимул для увеличения масштаба политической организации в степи. В результате давление из степи значительно увеличивается, что дает новые централизирующие стимулы для земледельцев, и петля положительной обратной связи вызывает централизацию обоих государств, аграрного и кочевого, пока процесс не будет остановлен экологическими и тыловыми ограничениями.

Взаимная защита была не единственной силой, генерирующей увеличение асабии в Киевской Руси. Варяги, военная элита нового государства, сами по себе были известными хищниками. Самым богатым объектом для набегов был Константинополь, и против Византийской империи был направлен ряд рейдов, включая экспедиции Олега и Игоря в X веке. Кроме того, при князе Святославе (вторая половина X века) руссы разграбили столицу Волжской Булгарии, разрушили Империю хазар, и захватили столицу дунайских болгар. Как потребность собирать большие силы для войн

с этими мощными государствами, так и слава побед, несомненно, были мощными источниками коллективной солидарности для военной элиты руссов.

Было бы интересно поразмышлять над тем, почему государство руссов консолидировалось в области UKR (а не в SRU или ZAP). Исторические исследования акцентируют значение торговли. Эта гипотеза находит подтверждение в современной теории социальной эволюции, подчеркивающей значение престижных товаров в развитии государства. Восточная Европа второй половины первого тысячелетия имела два главных торговых пути; один из них был связан с Днестром, а другой с Волгой. Интересно заметить, что места, где днестровский и волжский торговые пути пересекают лесостепное пограничье, в это время были центрами интенсивного политического развития (Киев в UKR и Великий Булгар в KAZ). Подобным образом на следующей большой торговой артерии, Дунае, основали свое государство дунайские булгары.

Количественный индекс интенсивности пограничья, которым оценивается область UKR в течение VI–X столетий, равен 6. Религиозная рознь оценивается в один балл, потому что и славянские земледельцы, и тюркские кочевники (типа тюрков, печенегов и, позже, половцев) были язычниками (см. раздел 5.1.1). Лингвистическое различие оценивается в 2 балла (разные языковые семьи). Различие в экономическом образе жизни также оценивается в 2 балла. Интенсивность войн можно оценить в 1 балл, потому что, хотя на пограничье и совершалось много набегов (включая захват рабов), нет сведений о том, что военное давление на Киевскую Русь привело к депопуляции. Напротив, насколько это известно, в течение IX–X веков численность населения Киевской Руси увеличивалась. Итоговый индекс 6 для пяти столетий указывает на пограничье средней интенсивности.

Важным событием для метаэтнического ландшафта Восточной Европы было распространение мировых религий к концу I тысячелетия н. э. Иудаизм оказал небольшое влияние, хотя и был принят как государственная религия в Хазарии, разрушенной в X веке. Волжская Булгария стала мусульманской областью, и это способствовало обращению монголов к исламу в течение XIII–XIV столетий. В конечном счете все кочевники Восточной Европы стали мусульманами (за исключением пришедших позже буддистов-калмыков). Напротив, славяне и другие земледельцы обратились в православное христианство. Таким образом, религиозный разлом, появившийся в начале II тысячелетия, совпал с экономическим пограничьем, отделявшим земледельцев от кочевников. Это развитие привело к значительному углублению метаэтнического разлома, проходившего по Восточной Европе.

Русский этногенез

Областью русского этногенеза была Северо-Восточная Русь, известная также как Владимиро-Суздальская Русь. Нужно сразу же уточнить, что «область этногенеза» в данном случае не означает точно очерченный район. Таким образом, непосредственно Москва, Волго-Окское междуречье,

Северо-Восточная Русь и остальная часть прежних киевских земель, так же как Золотая Орда на востоке, вносили вклад в процесс русского этногенеза, но значение этого вклада уменьшалось с расстоянием от Москвы.

Владими́ро-Сузда́льская Русь была северо-восточным пограничьем Киевского княжества (слово «Русь» используется здесь по отношению к событиям домонгольского периода и слово «Россия» по отношению к периоду после монгольского завоевания — потому что «сердцевина» Руси и России были различны: «Северо-Восточная Русь» стала «Центральной Россией»). Накануне монгольского завоевания Северо-Восточная Русь была населена смесью балтийских, финских и славянских племен. Некоторые русские историки (например: Ключевский 1911) утверждали, что Северо-Восточная Русь была заселена в результате массовой славянской колонизации. Другие историки (Paszkievicz 1983) полагали, что великорусы — это ославянившиеся меря (финское племя, населявшее Волго-Окское междуречье). Какова бы ни была эта смесь первоначально, очевидно, что население Северо-Восточной Руси в течение первых столетий второго тысячелетия все более и более переходило к славянскому языку и религии православного христианства. В то же самое время оно подвергалось влиянию одной из наиболее интенсивных и длинных метаэтнических границ в европейской истории.

В XI столетии северо-восточное пограничье Киевской Руси имело довольно мягкий характер. Это было пограничье между христианами-славянами и финнами-язычниками. Кроме того, Киевская Русь обладала развивающейся городской культурой. И поскольку плотность населения росла, русские имели более интенсивное земледелие, чем неславянские народы. С другой стороны, процесс христианизации славян был постепенным (см. главу 6). Тем временем и неславяне все более и более обращались к христианству.

В течение XII и, особенно, XIII столетий степное пограничье продвинулось на север. Это произошло частично в результате процесса децентрализации в Киевском государстве (см. ниже) и частично в результате вторжения новых кочевых орд из Центральной Азии: сначала куманов (половцев) в середине XI столетия, затем монголов двумя столетиями позже. В XII столетии центр Киевского государства стал местом ожесточенной междоусобной войны между различными группировками Рюриковичей и объектом усилившегося давления половцев. Поскольку плотность населения снизилась и многие поселения были заброшены, набеги кочевников в поисках добычи и рабов распространялись все дальше на север. В XIII веке и куманы, и восточнославянские княжества были разгромлены монголами. Хотя Северо-Восточная Россия стала частью Золотой Орды, это не привело к прекращению давления из степи. Во-первых, монголы не управляли Россией непосредственно, полагались на платящих дань местных правителей. Такие отношения требовали периодических карательных экспедиций, чтобы напомнить и элитам, и народу, какова альтернатива уплате дани. В конце XIII и в XIV веке в Северо-Восточной Руси произошел ряд городских восстаний против монголов. Люди протестовали

против порабощения глав семей, которые не могли платить дань (Hosking 2001:55). Во-вторых, никакой степной правитель не мог полностью управлять всеми своими подданными, и имелось некоторое число стихийных набегов, которое возросло, когда в середине XIV столетия центральная власть в Золотой Орде ослабла.

В середине XV столетия Золотая Орда окончательно распалась. На прежней периферии степной империи возникли три сильных государства: Московское княжество, Казанское ханство и Крымское ханство. Русские земли стали подвергаться интенсивным набегам казанских и крымских татар. Главная цель набегов заключалась в захвате рабов. По различным оценкам, от 150 до 200 тыс. русских были уведены в полон в течение первой половины XVII века (Khodorkovsky 2002:22).

Интенсивность метаэтнического пограничья в области CRU в течение XIII–XVI столетий можно оценить в 9 баллов (максимально возможное значение данного индекса). Религиозная рознь между христианством и исламом получает оценку 3, лингвистическая разница — 2, различие в экономическом образе жизни — 2 и интенсивность войны — 2. Последний индекс отражает, по существу, геноцидный характер степного пограничья в течение этого периода. Широкая полоса лесостепи в пограничной зоне была опустошена в результате соединенного эффекта массовых убийств, захвата рабов в ходе набегов и бегства уцелевшего населения в более защищенные области. Таким образом, прежнее ядро киевского государства было полностью оставлено земледельцами. Большая часть Рязанского княжества также была оставлена, включая старую столицу (новая столица была перенесена на северо-запад в Переяславль-Рязанский). Население сохранилось только на северо-западной окраине княжества.

Пограничье степи не было единственной линией метаэтнического разлома, проходившей через Русь первой половины II тысячелетия. Другим источником геополитического давления на земли восточных славян было Литовское княжество, которое возникло в XIII столетии и быстро выросло в течение XIV столетия, завоевав большую часть прежней Киевской Руси, кроме северо-западных (Новгород и Псков) и северо-восточных (Владимир и Суздаль) земель. Интересно, что экспансия этой империи, самой большой в Европе в XV столетии, не привела к установлению интенсивного метаэтнического разлома. Первоначально языческие, литовские элиты очень быстро ассимилировались к культуре Киевской Руси. Литовская армия, администрация, законодательство и финансы были организованы по русской модели, и русский язык стал официальным языком нового государства (Riazanovsky 2000:134). Даже когда литовская и западнорусская знать начали обращаться в католичество в процессе полонизации, вытекающей из польско-литовской унии 1385 года, не возникло резких этнических границ. До XX столетия славянские диалекты между Москвой и Варшавой составляли непрерывное лингвистическое пространство. Не имелось религиозного разлома, потому что полонизация задевала прежде всего верхние слои (и даже их не полностью, так как многие аристократы оставались православными). Таким образом, ци-

визационный разлом (в смысле Хантингтона (Huntington 1996)) между католическим и православным мирами в этой части Восточной Европы был довольно размыт.

Другая ситуация сложилась к северу от литовско-русской границы. В течение XIII века восточная Прибалтика стала одним из крестоносных фронтов латинского мира. Датчане вторглись в Эстонию, немецкие крестоносцы утвердились в Ливонии, и шведы завоевали южную Финляндию. Эти германские католические народы стали оказывать значительное давление на северо-западные русские городские республики — Псков и Новгород. Очевидно, существует по крайней мере две причины, чтобы квалифицировать балтийскую границу как большой метаэтнический разлом.

Во-первых, имеется идеологическое измерение: крестовый поход был объявлен против врагов латинских христиан, как язычников, так и «схизматиков». Это обстоятельство говорит о том, что к 1240-м годам западные и восточные течения христианства отклонились достаточно далеко, чтобы рассматриваться как отдельные метаэтнии. Интересно, что именно в течение XIII столетия в русском языке возник «метаэтноним» *немцы* (Lind 2001). *Немцами* назывались все неславянские народы Западной Европы. В течение XIII столетия старые этнические термины для датчан и шведов (*донь* и *свеи*) исчезли из русского языка. Когда около 1500 года возникла потребность различать отдельные этнические группы *немцев*, были созданы новые термины (*датчане*, *шведы*), в то время как термин *немцы* остался для германцев.

Вторая причина — интенсивность конфликта, который время от времени приобретал характер этноцида и даже геноцида. Известно воздействие балтийских крестовых походов на местные народы, такие как пруссы. Но даже в XVI веке, в течение Ливонской войны, борьба на пограничье была настолько интенсивной, что привела к почти полному опустошению Новгородской земли.

В итоге после распада Киевской Руси ее северные пограничные земли стали «спорными территориями», зажатыми между двумя метаэтническими пограничьями. Наиболее интенсивный метаэтнический разлом появился в результате сдвига на север степного пограничья. Давление из степи привело к запустению областей UKR и SRU, в то время как области CRU и KAZ демонстрируют формирование нескольких центров власти в течение XV столетия (Тверь, Москва и Казань). Второе метаэтническое пограничье, несколько меньшей интенсивности (можно оценить его в 6 баллов), возникает на северо-западе. Когда Московское государство к концу XV столетия завоевало Новгород (и Тверь), оно оказалось под влиянием обоих пограничий. Последующая история России — в основном история того, как эти пограничья постепенно были отодвинуты далеко от глубинного Волго-Окского междуречья. Россия была пограничным государством по крайней мере до XVIII столетия. Степное пограничье было закрыто только с завоеванием Крымского ханства в конце XVIII века. Завоевание Польши и Финляндии примерно в это же время, так же как и вхождение России в систему европейских великих держав, изме-

нили тип балтийского пограничья (обсуждение этого момента выходит за пределы нашей темы).

9.2.2. Вековые волны

Киевская волна

Хотя в течение XI века население Киевской Руси быстро росло, примерно от 3,5 млн в 1000 году н. э. (McEvedy and Jones 1978) до 7–8 млн в XII веке (Riazanovsky 2000:48), маловероятно, что отношение крестьянин/земля приближалось к мальтузианскому пределу. Много большая угроза политической стабильности Киевского государства исходила от роста элит, и особенно, по мнению Рязановского, от «постоянно растущего княжеского рода с его многочисленными ветвями» (Riazanovsky 2000:49).

Киевское государство достигло зенита в правление Ярослава Мудрого (1019–1054). В правление преемников Ярослава начался долгий период упадка, который характеризовался ростом внутриэлитных конфликтов и в конечном счете государственным крахом. Из 170 лет, прошедших после смерти Ярослава, 80 лет были свидетелями гражданской войны (Погодин, цитируемый в: Riazanovsky 2000). Однако фаза децентрализации векового цикла имела два периода особенно интенсивного внутреннего конфликта с периодом относительной устойчивости между ними (мы уже заметили эту схему во французском случае). Период стабильности был временем правления Владимира Мономаха и двух его сыновей (1113–1139). Второй период гражданской войны в середине XII века привел к окончательному краху Киевского государства. В 1169 году Андрей Боголюбский разграбил Киев и перевел столицу во Владимир на северо-востоке Руси. Киев был разграблен снова в 1203 году и окончательно разрушен монголами в 1240 году (Riazanovsky 2000).

Интерцикл Золотой Орды

К 1200 году ядро Киевского государства подверглось полной дезинтеграции. Южная половина Киевской Руси была ареной борьбы между тремя ветвями Рюриковичей: Ростиславовичами из Смоленска, Ольговичами из Чернигова и ветвью Романа Мстиславича Волынского (Fennell 1983). Два относительно устойчивых государства — Новгород и Владимир — господствовали на севере. Пространственная картина распавшегося ядра, окруженного возвышающимися государствами-претендентами, является типичной особенностью постимперского ландшафта (глава 4). Эндогенное развитие Киевской Руси, однако, было насильственно прервано нашествием из Центральной Азии. Приблизительно на двести лет, с середины XIII до середины XV века, Русь (и особенно ее северо-восточная часть) стала периферией Монгольской империи (или Золотой Орды, после того как империя была разделена между потомками Чингисхана). В результате этой перемены в статусе политическая динамика Северо-Восточной Руси или Центральной России (CRU), как мы будем называть ее с этого времени, стала определяться экзогенными силами имперской степной конфедерации. По этой причине будем говорить об этих двухстах годах как о периоде

«интерцикла». Нужно отметить, однако, что недавно Сергей Нефедов (2002b) обосновал альтернативную интерпретацию, согласно которой монгольский период может быть рассмотрен как полный вековой цикл, особенно в новгородской земле, где влияние монголов было особенно слабо.

Структурно-демографические модели главы 7 предсказывают, что аграрные государства с моногамными элитами имели тенденцию к более продолжительным вековым циклам, по сравнению с кочевыми конфедерациями с полигамными элитами. Поскольку центральная Россия стала периферией степного государства, на нее воздействовал другой «ритм истории», отличный от ритма как прежнего, так и последующего периода. Приведенное ниже резюме событий в Евразийской степи и ее окрестностях заимствовано из книги Груссе (Grousset 1970).

Огромная территория, завоеванная монголами в течение первой половины XIII столетия, содержала четыре большие «культурные области», населенные оседлыми земледельцами: Китай, Трансоксанию, Персию (включая Месопотамию) и Восточную Европу. С середины XIII столетия эти четыре области управлялись четырьмя династиями Чингизидов: 1) Хубилай и его преемники (династия Юань) в Китае, 2) Чагатаиды в Туркестане (который включал Трансоксанию), 3) Хулагу и его преемники (Ильханы) в Персии, 4) Джучиды (Бату и его преемники) в Кипчакской Степи (Золотая Орда). Согласно теории, рассмотренной в главе 7, эти государства должны подчиняться циклам Ибн Халдуна с периодом около столетия. Исторические данные свидетельствуют, что так оно и было.

В Китае гражданская война между преемниками Хубилая вспыхнула в 1328 году. В 1350-х годах начались многочисленные восстания во главе с местными лидерами, и в 1368 году один из этих лидеров изгнал монголов и основал династию Мин.

Туркестан сохранял единство до 1333–1334 годов, когда на востоке этой области вспыхнуло восстание кочевников против режима Чагатаидов. В 1350 году власть в Трансоксании перешла в руки местной тюркской элиты. После периода смуты новая династия была установлена Тимуром (Тамерланом). Тимур объединил Трансоксанию в 1379 году и завоевал Иран в 1390-х годах. Династия Тимуридов также продолжалась около столетия. В 1469 году Персия была завоевана государством Ак-Коюнлу, в то время как Трансоксания была поделена между враждующими ветвями потомков Тимура.

Персия Ильханов распалась в 1335 году. В результате гражданской войны она была завоевана Тимуром (см. выше). Когда Тимуриды потеряли Персию в 1469 году, начался новый период хаоса, и в конечном счете в 1500 году Персия была объединена местной династией (Сефевидами).

Подобным образом события развивались и в Кипчакской степи. Правление Джучидов закончилось в 1359 году, когда Кипчакская степь погрузилась в анархию. После периода гражданской войны Золотая Орда возродилась при Тимур-Кутлуге, который (с помощью Тамерлана) в 1391 году изгнал хана Тохтамыша. В 1399 году Тимур-Кутлуг одержал победу над литовцами и упрочил свою власть над Россией — хотя в начале XV века

ему потребовалось совершить ряд карательных экспедиций, чтобы опять заставить русских платить дань. Однако в середине XV века восстановленная Золотая Орда стала снова распадаться. Первым в 1430 году отделилось Крымское ханство, затем Казанское и Астраханское ханства (соответственно в 1445 и 1466 годах).

В течение второй четверти XV века Московское государство прошло собственный период гражданской войны; она совпала с гражданской войной в степи, приведшей к окончательному распаду Золотой Орды. Как только гражданская война закончилась, Московия стала фактически независимым государством, хотя независимости *де-юре* пришлось ждать до 1480 года.

В итоге все династии Чингизидов прошли типичные циклы Ибн Халдуна с примерно столетним периодом. В Китае местная династия изгнала монголов после одного цикла, в то время как в России и Иране степные династии прошли два цикла, перед тем как уступить власть местным правителям (степи центральной Евразии продолжали развиваться в ритме циклов Ибн Халдуна до их завоевания и раздела между Российской и Китайской империями).

Московская волна

После окончания междоусобных войн в 1450 году Московское княжество начало столетний период фактически непрерывной экспансии. В начале XVI века «собираение русских земель» привело к поглощению Московским государством всех земель Киевской Руси, которые не были частью Литвы. В течение 1550-х годов Россия завоевала Казань. Когда барьер этого среднесильного государства был преодолен, быстро пали Астраханское и Сибирское ханства и стала возможной стремительная экспансия в восточном направлении в безгосударственные территории Северной Азии (пример «эффекта прорыва», который обсуждался в главе 4).

Однако к 1570-м годам экспансия Московии выдохлась. Длительная Ливонская война (1558–1583) даже привела к потере территории. Историки предложили много объяснений поражения России от коалиции Речи Посполитой и Швеции, но нам представляется, что глубинной причиной была инверсия вековой тенденции.

Действительно, факты подтверждают структурно-демографическую интерпретацию кризиса Московского государства XVI века, который в итоге завершился Смутным временем (1598–1613) (Dunning 1998). В течение XVI столетия население России быстро росло, причем большая часть роста пришлось на первую половину столетия. Численность аристократии (членов Боярской думы) и более низкого слоя служилого дворянства увеличивалась даже быстрее, чем общая численность населения. Цена зерна выросла в 4–5 раз, в то время как налоги возросли 7-кратно (с учетом инфляции). В течение 1570-х годов упадок русской экономики достиг катастрофических размеров, приводя к массовому бегству крестьян и городских налогоплательщиков. Население уменьшилось как в центральной

области государства, так и на его северо-западном пограничье (новгородские земли были опустошены в ходе Ливонской войны). Результатом была огромная потеря доходов как для государства, так и для служилого дворянства (Dunning 1998).

Политическая неустойчивость воздействовала на Россию двумя волнами. Первым периодом возросшей неустойчивости были годы опричнины (1565–1572). Особенность этого периода заключалась в том, что это был государственный переворот, возглавляемый самим монархом, использовавшим одну часть элиты (опричников) против другой. Правление Федора Иоанновича (1584–1598) было сравнительно спокойным периодом, относительно свободным от внутренних конфликтов. В течение этого периода Россия успешно воевала против Швеции, возвратив часть земель, утраченных по мирному договору 1583 года (Riazanovsky 2000). Однако смерть не оставившего наследника Федора породила второй период неустойчивости, Смутное Время. В течение этого периода быстро сменились четыре царя: Борис и Федор Годуновы, Лжедмитрий и Василий Шуйский, а затем последовало междоусобице 1610–1613 годов. Имели место несколько народных восстаний, руководимых диссидентскими элитами, иностранная интервенция со стороны Польши, Швеции и крымских татар. Короче говоря, это был типичный государственный крах, происшедший согласно структурно-демографическому сценарию. Заметим, что пики двух периодов неустойчивости, 1570 и 1610 годы, разделяются 40 годами, или примерно двумя поколениями.

Волна Романовых

В 1613 году Михаил Романов был помазан на царство, и началось 300-летнее правление династии Романовых. Однако период неустойчивости еще не полностью завершился. Хотя Россия не испытала окончательного государственного краха, в правление Михаила и его преемников финансовое положение государства оставалось шатким. Требовалось также время, чтобы восстановить социальную стабильность. В действительности различные бунты и восстания продолжались вплоть до начала правления Петра Великого.

Однако постепенно, с середины XVII столетия, тенденция к территориальной экспансии вновь заявила о себе, начиная с уступки левобережной Украины Польшей в 1667 году. За этим последовал один из самых длинных и наиболее успешных периодов территориальной экспансии, известных в мировой истории. В течение XVIII столетия Россия или лишила своих прежних противников положения великих держав (Швеция, Турция), или просто завоевала их (Крымское ханство, Польша). Статус великой державы сопровождался кратким периодом европейской или, возможно, даже евразийской, гегемонии в течение 1815–1850 годов. Эта гегемония объяснялась не только внутренней силой Российской империи (выкованной на наковальне степного пограничья молотом балтийских крестовых походов). Многие объясняется также тем, что Россия в результате аномально длительного периода экспансии вышла из синхронного веково-

го цикла других евразийских империй. Заметим, что «кризис XVII века» был евразийского размаха, он воздействовал на Западную Европу, Россию, Османскую империю и на Китай (но не на Персию или Индию). В первой половине XIX века Китай и Турция вошли в новую фазу децентрализации (которая для Оттоманской империи оказалась последней). Однако более важно, что Западная Европа испытывала свой «век революций» (1789–1848), который позволил России играть роль «жандарма Европы» (например, при подавлении венгерской революции 1849 года). Даже Англия, избежав полного государственного краха, испытывала социально-политическую неустойчивость в течение 1830-х годов (Goldstone 1991). Таким образом, геополитическое превосходство Русской империи в течение первой половины XIX столетия объясняется ее *относительной* силой.

Объяснения, лежащие в основе русской экспансии 1650–1850 годов, имеют двойственный характер. Во-первых, Россия выросла на максимально интенсивном метаэтническом пограничье, которое, согласно теории, должно было породить сверхвысокий уровень асабии. Во-вторых, в начале экспансионистского периода Россия приобрела огромные территории, которые были слабо заселены, но пригодны для земледелия. Колонизация этих стран позволила численности крестьян вырасти примерно с 10 млн в 1600 году до более чем 100 млн в 1900 году. Это огромное расширение производительного слоя позволило русскому обществу найти применение всем элитам. Поскольку Россия была моногамным обществом, то элиты росли не быстрее, чем простой народ. Дворянство составляло не более 1–2 % населения Русской империи, и это значительно понижало потенциал для внутриэлитной конкуренции.

Однако никакой рост не может продолжаться вечно. В течение XIX столетия население европейской России увеличилось в три раза, с 36 до 100 млн (McEvedy and Jones 1978). Отношение крестьянин/земля ухудшилось, цены на продовольствие увеличились, и нехватка еды стала всеобщей. Хотя численность дворянства оставалась в пределах 2 % населения, возникли и разрослись новые слои (в том числе разночинцы и интеллигенция), претендующие на статус элиты. Таким образом, во второй половине XIX столетия заработал структурно-демографический механизм.

В середине XIX столетия инверсия вековой тенденции совместно с действием тыловых ограничений начали оказывать отрицательное влияние на геополитические перспективы Российской империи. Поражение в Крымской войне было временной неудачей, но отказ от соглашения в Сан-Стефано (1878) под давлением других великих держав был существенным ограничением возможности продолжения экспансии в сторону Османской империи. Во-первых, динамика, лежавшая в основе этого сдвига в относительной геополитической мощи, была началом фазы децентрализации в России. Во-вторых, другие державы только что завершили свои фазы децентрализации и переходили в экспансионистские империалистические фазы. Таким образом, Россия могла продолжать расширяться только в областях, которые находились вне досягаемости европейских держав, например в Средней Азии. Наиболее яркая иллюстра-

ция ослабления влияния центральной власти на геополитическую экспансию — русско-японская война. Россия смогла перебросить в Манчжурию достаточно войск для решающего удара. Однако революция 1905–1907 годов заставила правительство отказаться от плана наступления против японцев, потому что войска потребовались для подавления восстания.

Динамика политической неустойчивости в России Романовых следовала теперь уже знакомой двухпоколенной модели (или, в русском случае, модели «отцы и дети»). Первый период волнений произошел в правление Александра II. 1860-е и 1870-е годы демонстрируют крестьянские восстания и террористическую кампанию революционеров, закончившуюся убийством царя в 1881 году. Последующее правление Александра III было, напротив, временем стабильности. Следующий период неустойчивости достиг кульминации в революциях 1905 и 1917 годов, хотя на эти события оказало большое влияние вызванное войнами геополитическое напряжение, особенно в случае Первой мировой войны и революции 1917 года.

9.2.3. Резюме

Несмотря на то что Россия и Франция являются разными странами со своей географией и культурой, когда мы смотрим на их историю сквозь призму теории метаэтнического пограничья и структурно-демографической теории, проявляется ряд общих тем. Во-первых, обе области испытали два этапа этногенеза: франки и французы, русы и русские. Все четыре этнии возникли на метаэтнических пограничьях. Все государства прошли вековые циклы, и существовал период интерцикла между Франкской империей и Францией, между Киевской Русью и Россией. Наконец, фазы децентрализации вековых циклов практически всегда характеризовались структурой «отцов и детей», в которой неустойчивость приходит волнами приблизительно через два поколения.

Глава 10

Заключение

10.1. Краткий обзор основных результатов

В главе 1 мы сформулировали научную программу исследования исторической динамики. Главные особенности предложенного подхода заключались:

- в трансформации вербально сформулированных концепций в математические модели;
- получении количественных прогнозов на основе двух или большего числа альтернативных теорий/моделей;
- эмпирической проверке с целью определить ту из теорий, которая описывает и объясняет данные лучше всего.

Этот общий подход хорошо работает в естествознании, но может ли он применяться к социальным и историческим вопросам? Предполагая положительный ответ, мы попытались показать, как последовательное применение этого подхода дает нетривиальные результаты в понимании территориальной динамики аграрных государств.

10.1.1. Групповая солидарность и метаэтнические пограничья

Возможно, самая новая теория, которую мы обсуждали в этой книге — это теория асабии, способности группы к коллективному действию (глава 3). Была выдвинута гипотеза о том, что асабия увеличивается на метаэтнических пограничьях и снижается в центральных областях больших государств. Данная гипотеза была исследована с помощью простой аналитической модели, а затем посредством моделирования с учетом пространственной структуры. Это позволило определить условия повторения циклов возвышения и упадка империй (глава 4). Был разработан эмпирический аппарат для тестирования теории. Это оказалось нетривиальной задачей (которую еще нельзя считать полностью решенной), но, вероятно, такие трудности естественны при выдвигании новых концепций и переводе необработанных эмпирических фактов в нормализованные данные (Розов 2000:25). Применяя этот аппарат к истории Европы в течение первого и второго тысячелетий (глава 5), мы обнаружили, что прогнозы подтверждаются эмпирическими данными. Соответствие между теорией и данными не абсолютное, но это естественно, так как все научные теории в лучшем случае являются приближением к действительности. Кроме того, альтернативная теория, основанная на преимуществе геополитического положения, намного хуже предсказывает области происхождения

больших государств («империй») — фактически, эти «предсказания» оказываются справедливыми не чаще, чем при случайном выборе.

Можно сказать, что результаты исследования, которое началось с формулировки теории асабии и прошло весь путь от создания моделей вплоть до эмпирической проверки, свидетельствуют о том, что общий подход к развитию исторической динамики может работать в исторических приложениях и давать нетривиальные результаты. Заметим, что значение этого подхода не зависит от того, будет ли теория асабии подтверждена в дальнейшем или, в конечном счете, отклонена в пользу лучшего варианта.

Важно то, что теперь, успешно пройдя проверку, теория устанавливает стандарт, который далее должен быть улучшен, чтобы ее отклонение обязательно привело к дальнейшим усовершенствованиям. Каково бы ни было окончательное объяснение, установлено, что имеется связь между метаэтническими пограничьями («цивилизационными разломами») и последующим развитием агрессивных империй в этих областях.

10.1.2. Этническая ассимиляция

Мы применили наш подход и к двум другим теориям. Первая теория — кинетика религиозной и лингвистической ассимиляции (которая была названа этнокинетикой) — до сих пор разрабатывалась в основном на уровне вербальных утверждений, без использования математических формулировок. Таким образом, пришлось строить теорию «с азав», обсуждая, какой из основных режимов роста дает разумную отправную точку для моделирования этнической ассимиляции. Эмпирические тесты во всех трех исследованных случаях (обращение в ислам, возвышение христианства и рост церкви мормонов) указывают, что автокаталитическая модель дает намного лучший прогноз, чем неинтерактивный и пороговый варианты. В частности, подбор автокаталитической модели к временной траектории обращения в одном случае дал замечательный показатель $R^2 = 99,98\%$. Это не было результатом излишней подгонки, потому что модель очень проста и имеет только два свободных параметра, а набор данных достаточно велик и основан на сотнях биографий. Другими словами, высокая степень точности не ограничена физическими приложениями. Однако вновь следует подчеркнуть вывод, сделанный в предыдущем параграфе: имеет значение вовсе не абсолютное значение R^2 , но процесс последовательного улучшения теории. Пример с обращением в ислам хорошо иллюстрирует эту идею, потому что более детальное исследование наблюдаемой картины свидетельствует о систематическом расхождении между прогнозами модели и эмпирическими данными. Это позволило предложить альтернативную модель, которая объяснила эмпирическую закономерность (не увеличивая число параметров).

Несмотря на это ободряющее начало, изучение этнокинетики только начинается. Ключевое значение имеют две проблемы.

Во-первых, как характеризовать социальное пространство в пределах государства, там, где плотность связей между людьми высока и где имеются разрывы? (К счастью, изучение сетей социальных связей, кажется,

привлекло интерес современных социологов, поэтому новые исследования могут оказаться весьма полезными для этого.) Это важно, потому что процесс ассимиляции может быть остановлен разрывами в сетях. Возможно даже, что с обеих сторон разрыва образуются две альтернативные устойчивые структуры, как это случилось в Иране, где меньшинство населения так и не обратилось в ислам, сохраняя верность зороастризму.

Вторая проблема — количественные оценки коэффициентов типа r относительной интенсивности ассимиляции. Так, оценка r для Ирана была почти вдвое больше, чем для Испании (табл. 6.1). Почему иранцы обращались в ислам вдвое быстрее испанцев? Кроме того, существуют случаи, когда процесс ассимиляции менял направление (например, германизация чехов в Империи Габсбургов в XVIII веке шла успешно, но в конце XIX века потерпела поражение). Короче говоря, необходима теория, которая давала бы прогнозы относительно числовых значений коэффициентов.

10.1.3. Структурно-демографическая теория

Последняя теория, с которой мы попытались пройти весь путь от вербального начала до эмпирических тестов — структурно-демографическая теория (глава 7). Эта теория уже была развита и проверена Голдстоуном и другими авторами, что очень упростило нашу задачу. Однако голдстоуновская версия теории рассматривает динамику населения как экзогенную переменную, в то время как мы исследовали гипотезу о наличии динамической связи между ростом населения и разрушением государства. Была предложена гипотеза о том, что политическая неустойчивость оказывает отрицательное влияние на прирост населения. Преобразовав эту гипотезу в модели, мы нашли, что они описывают характерные для аграрных государств нерегулярные циклы продолжительностью в два-три столетия. Нерегулярность возникает (в простой модели) в результате переменных периодов, проходящих от краха государства до начала следующего структурно-демографического цикла (интерцикл).

Эмпирический обзор имеющихся данных о долговременной динамике населения свидетельствует, что колебания с периодом в два-три столетия — скорее правило, чем исключение (глава 8). Кроме того, на основе предыдущей работы Чу и Ли был проанализирован набор данных, содержащий оценки динамики популяции и политической неустойчивости в Китае от 200 года до н. э. до 1710 года н. э. Результаты анализа подтверждают наличие эндогенной связи динамики населения с политической неустойчивостью. Исследование Фишера для Западной Европы и представленный в данной книге обзор истории Франции и России подкрепляют эту точку зрения (теория также подтверждается работами Сергея Нефедова).

Теория предсказывает более быстрые циклы для кочевых имперских конфедераций с периодами около столетия. Хотя кочевые государства не являются основным объектом нашего исследования, краткое отступление в историю Центральной Азии XIII–XVI веков (раздел 9.2.2) дает свидетельства такой динамики.

10.1.4. Геополитика

Единственная теория, которую не удалось подвергнуть полному эмпирическому тесту — это теория геополитики (глава 2). Однако и здесь оказалось возможным существенное продвижение на основании преобразования вербальных формулировок теории в математические модели. Так, мы нашли, что механизмы, постулированные, например, Коллинзом — геополитические ресурсы, тыловые нагрузки и позиционное преимущество — ведут к динамике первого порядка. Другими словами, эта теория не может объяснить возникновение продолжительных периодов упадка, которые были характерны для многих империй в истории. Эта теоретическая разработка иллюстрирует одно из преимуществ математических моделей перед вербальными. Последствия, которые могут выглядеть разумными при словесном описании проблемы, не обязательно подтверждаются, когда мы формализуем описание на языке динамических систем. Нелинейность и инерционность, воздействующие на исторические (физические, биологические) системы, требуют формализованного математического аппарата для установления причинной связи между предположениями и прогнозами.

Одним, хотя и ограниченным, эмпирическим применением геополитической теории была проверка влияния позиционного преимущества области на максимальный размер происходящего из этой области государства. Статистической связи между этими переменными обнаружено не было. Отсюда следует вывод, что окраинное расположение не дает постоянного геополитического преимущества. Это не свидетельствует, однако, о том, что окраинное положение не может давать временного преимущества. Действительно, имеется много убедительных примеров государств, терпевших поражение, сражаясь на двух фронтах, например, Германия в двух мировых войнах. Однако эта идея требует строгой проверки. Мы должны избегать «анекдотических» подходов (то есть аргументации, основанной на примерах). В конце концов, Пруссия в течение Семилетней войны также боролась на многих фронтах и все же одержала победу.

Эмпирическая разработка геополитики — другая область, где необходимы дальнейшие исследования. Наиболее адекватным был бы объективный тест, который учитывал бы все военные взаимодействия в пределах определенной области и периода времени, так как это позволило бы избежать любого сознательного или бессознательного отбора эпизодов. Подбор и исследование серии характерных примеров были бы очень полезным шагом в этом направлении. Подобный пример, предложенный в главе 9, касался борьбы за Италию Франции и Испании в XVI веке.

10.2. Объединение различных механизмов в интегрированное целое

Хотя можно утверждать, что полезные результаты были получены во всех отдельно взятых теориях (кроме, возможно, геополитики), не вполне

ясно, как разработать интегрирующий их подход. Однако наблюдение за тем, как в отдельных государствах могли взаимодействовать различные механизмы (глава 9), позволяет выдвинуть некоторые гипотезы, которые могут быть разработаны в будущем. Опишем сегодняшнее видение этой проблемы (с оговоркой, что это формулировка гипотез, так как все последующее — сюжет, который может измениться в свете новых моделей и данных).

Один из наиболее полезных аспектов системно-динамического подхода заключается в том, что он вынуждает нас определить, в каком временном масштабе может работать тот или иной механизм. Обсуждение проблемы временного масштаба было начато в разделе 8.1, и здесь можно детализировать его в свете эмпирического развития в последующих разделах. Один «естественный» масштаб времени, уместный в исторической динамике, — это человеческое поколение (два-три десятилетия). Это масштаб, в котором увеличивается и уменьшается население, обновляются политические элиты, передается и изменяется культура. Намного меньше временной масштаб (год) действия «экологических» механизмов — сельскохозяйственный цикл, вспышки эпидемий и т. д. Масштаб, в котором работают асабия, этнокинетические и структурно-демографические механизмы, намного больше, чем годы или даже поколения. Вековая волна имеет период примерно 2–3 столетия (в аграрных империях) или на порядок больше человеческого поколения. Такая большая, десятикратная разница означает, что циклы поколений будут вложены в структурно-демографические циклы, что эти два вида циклов не будут сильно взаимодействовать (по крайней мере, это рабочая гипотеза, которая должна быть проверена). Таким образом, любая неустойчивость в возрастной структуре типа бэби-бума должна происходить независимо от длительных вековых циклов.

Другая динамика с более коротким периодом — циклы из двух поколений с периодом приблизительно 40–60 лет. Возможные примеры включают волны Кондратьева, циклы Истерлина, так называемые «длинные циклы» (Goldstein 1988) и колебания «отцы–дети» в течение фаз децентрализации, отмеченные в главе 9. В этом отношении интересно отметить, что длинные временные ряды цен, подобные изображенным на рис. 7.7, имеют два доминирующих периода — около 300 лет (этот период соответствует структурно-демографическим колебаниям) и около 50 лет (этот период, возможно, отражает некий цикл в два поколения). Два цикла кажутся просто наложенными один на другой (хотя 50-летний цикл может иметь большую амплитуду в течение периода политической неустойчивости). Даже более короткие циклы, например, 11-летние колебания солнечной активности (которые по теории Чижевского влияют на исторические процессы), могут накладываться на вершины более длинных. Так что естественно думать об исторической динамике как о наборе циклов с различными периодами, наложенными друг на друга.

Перейдем к рассмотрению долговременной динамики и, в частности, зависимости между вековыми волнами и скоростью ассимиляции или изменения асабии. Используя оценку параметра скорости для религиозного обращения (табл. 6.1), можно приблизительно подсчитать, что время, не-

обходимое для увеличения доли обращенных с 10 до 90 % населения, составляет от 150 до 300 лет. Другими словами, ассимиляция происходит примерно в том же временном масштабе, как и вековой цикл.

Напротив, динамика асабии намного более длительна (обнаружение замедленного характера этого процесса было одним из наиболее интересных эмпирических результатов главы 5). Наблюдая за большими территориальными империями, имеющими в период расцвета площадь более 500 тыс. км² («великие державы»), мы можем заметить, что продолжительность существования метаэтнических пограничий в областях их происхождения составляла от 3 до 10 столетий. Таким образом, одна вековая волна — это *минимальный период* инкубации асабии, и обычно прежде, чем рождается новое агрессивное государство/этноя, проходит два или три таких периода. Временная протяженность существования успешных империй столь же длительна. Фактически, мы можем измерять долговечность империи количеством прожитых ею вековых циклов. Этот масштаб является особенно подходящим, потому что заключительный крах империй обычно происходит в течение одного из структурно-демографических кризисов.

Измеренная таким образом история «типичной» империи укладывается в два или три вековых цикла. Римская империя, например, имела три цикла: республика, принципат и доминат. Франция, как мы видели в разделе 9.1, до 1900 года прошла три цикла (Капетинги, Валуа и Бурбоны) и теперь находится в четвертом цикле. Франкская империя просуществовала два цикла (Меровинги и Каролинги), хотя, вероятно, можно было бы утверждать, что был и третий цикл — Отгонские и Салические императоры средневековой Германской империи (долина нижнего Рейна была географическим ядром и каролингской, и Священной Римской империй, см.: *Waggaclough 1998:118*). Россия до 1900 года прошла два цикла: московский и имперский (Романовский) периоды. Китай имел ряд империй с обычной продолжительностью в два вековых цикла: Восточная и Западная Хань, затем длительный период распада (интерцикл); Ранняя и Поздняя Тан, затем новый интерцикл; Сун и Южная Сун, сменившаяся периодом иноземного правления (монгольская династия Юань); и, наконец, Мин и Цин (хотя последняя династия так же может рассматриваться как иноземная). Ряд примеров может быть продолжен, но и из этих примеров видно, что империи продолжительностью в один или в четыре вековых цикла встречается довольно редко. Один из европейских примеров недолговечных империй — Киевское княжество, которое просуществовало лишь один цикл (с X по XII век).

Таким образом, взаимодействие между вековыми циклами и механизмами асабии было ограничено периодами неустойчивости, по крайней мере, в первом приближении. Поэтому можно выдвинуть гипотезу, что *великие империи разрушались в результате комбинированного действия снижения асабии и фазы децентрализации векового цикла*. Когда асабия еще высока, империя воссоздаст себя после смутного времени. Если же асабия стала слишком малой, то период неустойчивости повлечет за собой окончательное падение.

Поскольку ассимиляция и демографические процессы происходят примерно в том же масштабе времени, можно предположить, что эти механизмы взаимодействуют более сложными способами. Основная проблема состоит в том, что фаза векового цикла может воздействовать на интенсивность ассимиляции и даже на ее направление. В течение фазы централизации, когда отношение «элита — общее население» благоприятно, элиты ядра империи будут открыты для вхождения периферийных кандидатов. Такая ситуация способствует быстрой ассимиляции.

Напротив, в течение фазы децентрализации имперские элиты «закрываются» для пришельцев, стремящихся к улучшению своего положения; в этих условиях новые претенденты не имеют другого выбора, кроме как формировать альтернативные сети власти и оспаривать установленный порядок. Эти «противосети» могут быть основаны на идентичности периферийных этний. Для отделения диссидентов от элиты ядра могут использоваться специфические символные маркеры, основанные на религиозных, лингвистических или региональных различиях. Таким образом, социальные условия в течение фазы децентрализации фактически поощряют «обратную ассимиляцию», в процессе которой члены этнического ядра, живущие в периферийной области, испытывают давление в направлении ассимиляции к периферийной идентичности. В данный момент это только гипотеза, но конечно, ее можно проверить опытным путем.

Кроме того, существует эффект обратной связи между динамикой ассимиляции и структурно-демографическими механизмами (глава 6). Если процесс ассимиляции достиг значительных успехов, то, вероятно, прежние специфические маркеры (религиозные или лингвистические) уже не будут служить базой для раскола элиты. Иначе под давлением фазы децентрализации элиты расколются по этническим границам, что может привести к бедственным последствиям для империи.

Другая гипотеза состоит в том, что в течение смутного времени следует ожидать «сужения» профиля асабии. То есть, если в хорошие времена члены элиты могут считать себя принадлежащими к общеимперской этнии, в плохие времена они могут возвращаться к их региональной идентичности.

Наконец, другие циклы могут наслаиваться на вековые. В главе 9 мы кратко коснулись схемы двухпоколенных циклов политической неустойчивости, обычно следующими друг за другом в течение фаз децентрализации. Здесь может быть связь с волнами Кондратьева, имеющими ту же продолжительность (40–60 лет). Например, Джошуа Голдстейн (Goldstein 1988) утверждал, что волны Кондратьева воздействовали на военную динамику в Европе.

10.3. Расширение поля исследования

В начале этой книги поле исследования было преднамеренно сужено до динамики аграрных государств. Такое сужение продуктивно для начального периода исследования, но есть более широкий класс проблем, заслуживающих исследования на следующем этапе.

Важный класс, которого мы коснулись только отчасти, — это кочевые скотоводческие общества. Исследование этих обществ должно быть поставлено на повестку дня, особенно потому, что кочевые государства играли огромную роль в истории евразийских империй.

Другой класс обществ, который не рассматривался в этой книге, — это *талассократические* государства типа классических Афин, средневековой Венеции или Голландии XVI–XVII веков. Таким образом, внимание было обращено, скорее, на наземную, чем на морскую мощь, на *теллурукратию*, скорее, чем на *талассократию*. Этот выбор был преднамеренным. Основные ресурсы теллурукратии — это земля и люди (поэтому акцент был сделан на размере территории и динамике популяций). Представляется, что эти особенности делают теллурукратию более доступной для анализа с помощью простых моделей. Заметим, что мы избегали любых денежно-кредитных проблем (по крайней мере, в моделях), формулируя модели в терминах продуктов. К тому же экономическая часть моделей довольно проста и учитывает лишь продовольственную продукцию. Очевидно, что такой упрощенный подход не будет работать при изучении морских держав.

Акцент на владении землей заставил в значительной степени оставить в стороне объемную интересную литературу о циклах гегемонии (Models-ki and Thompson 1996). Другое превосходное поле исследования, которого мы коснулись лишь слегка, это теория мир-систем (Wallerstein 1974, Chase-Dunn and Hall 1997), ведь государство — главный предмет проведенного анализа. Этот акцент ведет к некоторой предвзятости, к тенденции искать эндогенные причины возвышения и падения империй. Конечно, в перспективе мы должны понять, как работают системы взаимодействующих государств.

Наконец, может быть задан вопрос, какое отношение теории и результаты, обсуждающиеся в книге, могут иметь к современному миру. Исследования было ограничено временем до 1900 года. Это не означает, однако, что мы считаем результаты, полученные для аграрных обществ, полностью неприменимыми к современным обществам. Очевидно, нельзя непосредственно применять некоторые модели (например, из главы 7) к западным промышленным государствам, так как прирост населения в них не ведет к голоду. Но, с другой стороны, некоторые из идей, получивших развитие при изучении динамики элит в аграрных государствах, могут стать плодотворными гипотезами для исследования современных государств (см., например: Goldstone 2002). К примеру, перепроизводство элит может негативно влиять и на современные общества. Недавняя статья в журнале *Экономист* (2002. 14 ноября) сообщает, что пропорция англичан в возрасте 18–21 года, поступающих в высшие учебные заведения, более чем *удвоилась* в течение 1990-х годов (от 15 до 33 %). Как было показано Голдстоуном, резкое увеличение числа людей с высшим образованием является индикатором усиления внутриэлитной конкуренции. Приближается ли к кризису британское общество? Эта гипотеза может быть проверена в будущих исследованиях.

Другие теории также могут иметь отношение к современным проблемам. Оценивая растущую литературу по проблеме социального капитала, можно сделать вывод, что способность групп и обществ к эффективным сплоченным действиям представляет большой интерес для социологов и политологов. Использование геополитических аргументов позволило успешно предсказать катастрофу Советского Союза (см. историю вопроса в: Collins 1995). Динамика ассимиляции или, наоборот, этнического размежевания и мобилизации также являются ключевым элементом текущей международной политики (Moynihan 1993). Исследования в этих направлениях представляют чрезвычайный интерес. Однако теории и аналитические подходы должны быть, в первую очередь, проверены на историческом материале, и лишь в том случае, когда мы уверены в их эффективности, мы можем попробовать применить их к современным проблемам.

10.4. На пути к теоретической клиодинамике?

Если объединенный подход моделирования / эмпирической проверки моделей исторической динамики, предлагаемый в книге, способен стать плодотворной программой исследования, то было бы хорошо придумать для такой программы лучшее название, чем «историческая динамика». Мы предлагаем назвать это направление *клиодинамикой*, по аналогии с клиометрией. Сначала термин «клиометрия» использовался для новой экономической истории в довольно уничижительном смысле (Williamson 1991), но теперь клиометрия — общепризнанное и зрелое направление в истории. Если мы понимаем клиометрию в общем смысле (как изучение любых, не только экономических, количественных данных в истории), тогда клиометрия — это чрезвычайно ценная дополнительная дисциплина в исследовании исторической динамики. Клиодинамика нуждается в клиометрии как в поставщике «сырья» — эмпирических данных. Но, очевидно, что и клиометрия нуждается в дисциплине, подобной клиодинамике, как в источнике теорий и моделей, направляющих эмпирические исследования.

Литература

- [Алексеев 1986] *Алексеев В. П.* Этногенез. М.: Высшая школа, 1986. 212 с.
- [Алексеева 1973] *Алексеева Т. И.* Этногенез восточных славян по данным антропологии. М.: Изд-во МГУ, 1973. 323 с.
- [Артамонов 2001] *Артамонов М. И.* История Хазар. 2-е изд. СПб.: Лань, 2001. 687 с.
- [Арутюнов 1989] *Арутюнов С. А.* Народы и культуры: Развитие и взаимодействие / Отв. ред. Ю. В. Бромлей. М.: Наука, 1989. 246 с.
- [Безручко и др. 2005] *Безручко Б. П., Короновский А. А., Трубецков Д. И., Храмов А. Е.* Путь в синергетику. Экскурс в десяти лекциях // Синергетика: от прошлого к будущему. М.: КомКнига/URSS, 2005. 304 с.
- [Бромлей 1997] [Бромлей 1987] *Бромлей Ю. В.* Этносоциальные процессы: Теория, история, современность. М.: Наука, 1987. 334 с.
- [Гудзь-Марков 1997] *Гудзь-Марков А. В.* История славян. М.: ВИНТИ, 1997. 488 с.
- [Гумилев 1971] *Гумилев Л. Н.* Этногенез и биосфера. Л.: Гидрометеиздат, 1971.
- [Гумилев 1992] *Гумилев Л. Н.* Древняя Русь и Великая Степь. М.: Лорис, 1992. 512 с.
- [Капица и др. 2003] *Капица С. П., Курдюмов С. П., Малинецкий Г. Г.* Синергетика и прогнозы будущего. 3-е изд. М.: URSS, 2003. 288 с.
- [Каргалов 1974] *Каргалов В. В.* На степной границе. М.: Наука, 1974. 183 с.
- [Крадин 2002] *Крадин Н. Н.* Империя Хунну. М.: Логос, 2002. 311 с.
- [Крадин 2000] *Крадин Н. Н.* Кочевники, мир-империи и социальная эволюция // Альтернативные пути к цивилизации / Ред.: Н. Н. Крадин, А. В. Коротаев, Д. М. Бондаренко, В. А. Лынша. М.: Логос, 2000. С. 314–336.
- [Лурье 1998] *Лурье С. В.* Историческая этнология. М.: Аспент Пресс, 1998. 446 с.
- [Малков и др. 2000] *Малков С. Ю., Ковалев В. И., Малков А. С.* История человечества и стабильность (опыт математического моделирования) // Стратегическая стабильность. 3:52–66. 2000.
- [Малков и Сергеев 2004] *Малков С. Ю., Сергеев А. В.* Математическое моделирование экономико-демографических процессов в аграрном обществе. М.: ИПМ им. М. В. Келдыша РАН. Препринт № 54. 2004.
([http://www.keldysh.ru/papers/2004/2004_prep54/2004_prep54.html](http://www.keldysh.ru/papers/2004/prep54/2004_prep54.html)).
- [Нефедов 2002a] *Нефедов С. А.* О теории демографических циклов // Экономическая история. 8:116–121. 2002.
- [Нефедов 2002b] *Нефедов С. А.* О демографических циклах в истории средневековой Руси // Клио. 3:193–203. 2002.
- [Нефедов 1999] *Нефедов С. А.* Метод демографических циклов в изучении социально-экономической истории допромышленного общества: Автореферат ... дис. канд. ист. наук. Екатеринбург, 1999.

- [Новосельцев 2001] *Новосельцев А. П.* Хазарское государство и его роль в истории западной Евразии // *Славяне и их соседи. Славяне и кочевой мир.* М.: Наука, 2001. Вып. 10. С. 59–72.
- [Пресняков 1918] *Пресняков А. Е.* Московское царство. Петроград: Огни, 1918. 139 с.
- [Розов 2000] *Розов Н. С.* Начала рациональной философии истории: Исследовательская программа, модели и гипотезы. Вып. 5. Познавательные средства теоретической истории. Новосибирск: Новосибирский гос. ун-т, 2000. 232 с.
- [Хакен 2005] *Хакен Г.* Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам / Пер. с англ. // *Синергетика: от прошлого к будущему.* 2-е изд. М.: КомКнига/URSS, 2005. 248 с.
- [Хакен 1980] *Хакен Г.* Синергетика. М.: Мир, 1980.
- [Шаскольский 1978] *Шаскольский И. П.* Борьба Руси против крестоносной агрессии на берегах Балтики в XII–XIII вв. Л.: Наука, 1978. 289 с.
- [Эфроимсон 1995] *Эфроимсон В. П.* Генетика этики и эстетики. СПб.: Талисман, 1995. 288 с.
- [Abel 1966] *Abel W.* Agrarkrisen und Agrarkonjunktur, 2nd ed. Verlag Paul Parey, Hamburg, Germany, 1966.
- [Abulafia 1990] *Abulafia D.* The end of Muslim Sicily / J. M. Powell (ed.). Muslims under Latin rule, 1100–1300. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1990.
- [Abulafia and Berend 2002] *Abulafia D. and Berend N.* (eds.) Medieval frontiers: Concepts and practices. Ashgate, Aldershot, England, 2002.
- [A'Hearn 2000] *A'Hearn B.* Could Southern Italians cooperate? Banche popolari in the Mezzogiorno // *Journal of Economic History.* 60:67–92. 2000.
- [Alexander and Borgia 1978] *Alexander R. D. and Borgia G.* Group selection, altruism, and the Alevels of organization of life // *Annual Review of Ecology and Systematics.* 9:449–474. 1978.
- [Ammerman and Cavalli-Sforza 1973] *Ammerman A. and Cavalli-Sforza L. L.* A population model for the diffusion of early farming in Europe. P. 343–357 / C. Renfrew (ed.). Institute of Archeology Research Seminar. Duckworth, London, 1973.
- [Armstrong 1982] *Armstrong J. A.* Nations before nationalism. University of North Carolina Press, Chapel Hill, 1982.
- [Artzrouni and Komlos 1996] *Artzrouni M. and Komlos J.* The formation of the European state system: a spatial “predatory” model // *Historical Methods.* 29:126–134. 1996.
- [Aston and Philpin 1985] *Aston T. H. and Philpin C. H. E.* (eds.) The Brenner debate: Agrarian class structure and economic development in pre-industrial Europe. Cambridge University Press, Cambridge, 1985.
- [Axelrod 1997] *Axelrod R.* The complexity of cooperation: Agent-based models of competition and collaboration. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1997.
- [Axelrod and Hamilton 1981] *Axelrod R. and Hamilton W. D.* The evolution of cooperation // *Science.* 211:1390–1396. 1981.
- [Bagehot 1895] *Bagehot W.* Physics and politics; or, thoughts on the application of the principles of “natural selection” and “inheritance” to political science. D. Appleton, New York, 1895.

- [Banfield 1967] *Banfield E. C.* The moral basis of a backward society. Free Press, New York, 1967.
- [Barfield 1989] *Barfield T. J.* The perilous frontier: Nomadic empires and China. Blackwell, Oxford, England, 1989.
- [Barfield 1990] *Barfield T. J.* Tribe and state relations: The Inner Asian perspective. Pages 153–182 / P. S. Khoury and J. Kostiner (eds.). Tribes and state formation in the Middle East. University of California Press, Berkeley, 1990.
- [Barraclough 1998] *Barraclough G.* Harper Collins atlas of world history. Border, Ann Arbor, MI, 1998.
- [Barth 1969] *Barth F.* Ethnic groups and boundaries: The social organization of culture difference. Little and Brown, Boston, 1969.
- [Bartlett 1993] *Bartlett R.* The making of Europe: Conquest, colonization and cultural change. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1993.
- [Bartlett and Mackay 1989] *Bartlett R. and Mackay A.* (eds.) Medieval frontier societies. Clarendon Press, Oxford, England, 1989.
- [Bates 1995] *Bates D.* Western Francia: The northern principalities / T. Reuter (ed.). The new Cambridge medieval history. Vol. III. Pages 398–419. C. 900–1024. Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
- [Benedict 1985] *Benedict P.* Civil war and natural disaster in Northern France. P. 84–105 / P. Clark (ed.). The European crisis of the 1590s. George Allen and Unwin, London, 1985.
- [Biraben 1975] *Biraben J.-N.* Les hommes et la peste en France et dans les pays européens et méditerranéens. Tome I. Mouton, Paris, 1975.
- [Black 1998] *Black D.* The social structure of right and wrong, revised ed. Academic, San Diego, CA, 1998.
- [Blaut 1993] *Blaut J. M.* The colonizer's model of the world. Guilford, New York, 1993.
- [Blaut 2000] *Blaut J. M.* Eight Eurocentric historians. Guilford, New York, 2000.
- [Boehm 1997] *Boehm C.* Impact of human egalitarian syndrome on Darwinian selection mechanics // American Naturalist. 150:S100-S121. 1997.
- [Bois 1984] *Bois G.* The crisis of feudalism. Cambridge University Press, Cambridge, 1984.
- [Bois 1985] *Bois G.* Against the neo-Malthusian orthodoxy. P. 107–118 / T. H. Aston and C. H. E. Philpin (eds.). The Brenner debate: Agrarian class structure and economic development in pre-industrial Europe. Cambridge University Press, Cambridge, 1985.
- [Borsch 2001] *Borsch S.* The Black Death in Egypt and England: A comparative economic analysis, Ph. D. Dissertation, Columbia University, New York, 2001.
- [Boserup 1966] *Boserup E.* The conditions of agricultural growth: The economics of agrarian change under population pressure. Aldine, Chicago, 1966.
- [Boserup 1981] *Boserup E.* Population and technological change: A study of long-term trends. University of Chicago Press, Chicago, 1981.
- [Boulding 1962] *Boulding K. E.* Conflict and defense: A general theory. Harper and Brothers, New York, 1962.
- [Bourdieu 1980] *Bourdieu P.* Le capital social: notes provisoires // Actes de la Recherches en Sciences Sociales. 3:2–3. 1980.
- [Bowles et al. 2002] *Bowles S., Choi J. K. and Hopfensitz A.* The co-evolution of individual behaviors and social institution. Santa Fe Institute working paper, 2002.

- [Box and Draper 1987] *Box G. E. P. and Draper N. R.* Empirical model-building and response surfaces. John Wiley and Sons, New York, 1987.
- [Boyd and Richerson 1985] *Boyd R. and Richerson P. J.* Culture and the evolutionary process. University of Chicago Press, Chicago, 1985.
- [Boyd and Richerson 1988] *Boyd R. and Richerson P. J.* The evolution of reciprocity in sizable groups // *Journal of Theoretical Biology*. 132:337–356. 1988.
- [Boyd and Richerson 1992] *Boyd R. and Richerson P. J.* Punishment allows the evolution of cooperation (or anything else) in sizable groups // *Ethology and Sociobiology*. 13:171–195. 1992.
- [Boyd and Richerson 2002] *Boyd R. and Richerson P. J.* Group beneficial norms spread rapidly in a structural population // *Journal of Theoretical Biology*. 215:287–296. 2002.
- [Brass 1991] *Brass P. R.* Ethnicity and nationalism: Theory and comparison. Sage, New Delhi, 1991.
- [Braudel 1972] *Braudel F.* The Mediterranean and the Mediterranean World in the Age of Philip II. Harper & Row, New York, 1972.
- [Braudel 1988] *Braudel F.* The identity of France. Harper & Row, New York, 1988. (Рус. пер.: *Бродель Ф.* Что такое Франция? В 2 т. М., 1994–1997.)
- [Brenner 1985] *Brenner R.* The agrarian roots of European capitalism. P. 213–327 / T. H. Aston and C. H. E. Philpin (eds.). The Brenner debate: Agrarian class structure and economic development in pre-industrial Europe. Cambridge University Press, Cambridge, 1985.
- [Briggs 1998] *Briggs R.* Early modern France: 1560–1715. 2nd ed. Oxford University Press, Oxford, England, 1998.
- [Bromley and Kozlov 1989] *Bromley J. and Kozlov V.* The theory of ethnos and ethnic processes in Soviet social sciences // *Comparative studies of society and history*. 31:425–438. 1989.
- [Brunt 1971] *Brunt P. A.* Italian manpower: 225 B. C. — A. D. 14. Clarendon Press, Oxford, England, 1971.
- [Bulliet 1979] *Bulliet R. W.* Conversion to Islam in the medieval period: An essay in quantitative history. Harvard University Press, Cambridge, 1979.
- [Burns 1984] *Burns T.* A History of Ostrogoths. Indiana University Press, Bloomington, 1984.
- [Burt 1992] *Burt R. S.* Structural holes: The social structure of competition. Harvard University Press, Cambridge, 1992.
- [Cameron 1989] *Cameron R.* A concise economic history of the world: From paleolithic times to the present. Oxford University Press, New York, 1989.
- [Cederman 1997] *Cederman L. E.* Emergent actors in world politics: How states and nations develop and dissolve. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1997.
- [Channon and Hudson 1995] *Channon J. and Hudson R.* The Penguin historical atlas of Russia. Penguin Books, London, 1995.
- [Chao and Hsieh 1988] *Chao W.-L. and Hsieh S.-C.* History of Chinese population. People's Publisher, Peking (in Chinese), 1988.
- [Chapell 1993a] *Chapell D. A.* Ethnogenesis and frontiers // *Journal of World History*. 4:267–275. 1993.

- [Chapell 1993b] *Chapell D. A.* Frontier Ethnogenesis: the case of New Caledonia // *Journal of World History*. 4:307–324. 1993.
- [Chase-Dunn and Hall 1997] *Chase-Dunn C. K. and Hall T. D.* Rise and demise: Comparing world-systems. Westview, Boulder, CO, 1997.
- [Chase-Dunn and Hall 2000] *Chase-Dunn C. K. and Hall T. D.* Comparing world-systems to explain social evolution / R. A. Denemark, J. Friedman, B. Gills, and G. Modelski (eds.). *World system history: The social science of long-term change*. Routledge, London, 2000.
- [Chatfield 1989] *Chatfield C.* The analysis of time series: An introduction, 4th ed. Chapman and Hall, London, 1989.
- [Chu and Lee 1994] *Chu C. Y. C. and Lee R. D.* Famine, revolt, and dynastic cycle: population dynamics in historic China // *Journal of Population Economics*. 7:351–378. 1994.
- [Coleman 1990] *Coleman J. S.* Foundations of social theory. Belknap, Cambridge, MA, 1990.
- [Collins 1978] *Collins R.* Long-term social change and the territorial power of states // *Research in Social Movements, Conflicts, and Change*. 1:1–34. 1978.
- [Collins 1986] *Collins R.* Weberian sociological theory. Cambridge University Press, New York, 1986.
- [Collins 1990] *Collins R.* The Basques, 2nd ed. Blackwell, Cambridge, MA, 1990.
- [Collins 1992] *Collins R.* Sociological insight. Oxford University Press, New York, 1992.
- [Collins 1995] *Collins R.* Prediction in macrosociology: The case of the Soviet collapse // *American Journal of Sociology*. 100:1552–1593. 1995.
- [Coser 1956] *Coser L. A.* The functions of social conflict. Free Press, Glencoe, IL, 1956.
- [Culbert and Rice 1990] *Culbert T. P. and Rice D. S.* (eds.) Precolumbian population history in the Maya lowlands. University of New Mexico Press, Albuquerque, 1990.
- [Cunliffe et al. 2001] *Cunliffe B., Bartlett R., Morril J., Briggs A. and Bourke J.* The Penguin atlas of British and Irish History. Penguin Books, London, 2001.
- [Curet 1998] *Curet L. A.* New formulae for estimating perhistoric populations for lowland South America and the Caribbean // *Antiquity*. 72:359–375. 1998.
- [de Vries 1998] *Vries J. de.* Review of *The Great Wave: Price revolutions and the rhythm of history* // *Journal of Economic History*. 58:92–94. 1998.
- [Denemark et al. 2000] *Denemark R. A., Friedman J., Gills B. and Modelski G.* (eds.) *World system history: The social science of long-term change*. Routledge, London, 2000.
- [Dewar 1991] *Dewar R. E.* Incorporating variation in occupation span into settlement-pattern analysis // *American Antiquity*. 56:604–620. 1991.
- [Donnan and Wilson 1999] *Donnan H. and Wilson T. M.* Borders: Frontiers of identity, nation and state. Berg, Oxford, England, 1999.
- [Dower 1986] *Dower J. W.* War without mercy: Race and power in the Pacific War. Pantheon Books, New York, 1986.
- [Duby 1974] *Duby G.* The early growth of the European economy: Warriors and peasants from the seventh to the twelfth century. Cornell University Press, Ithaca, NY, 1974.
- [Dunbabin 1985] *Dunbabin J.* France in the making: 843–1180. Oxford University Press, Oxford, 1985.

- [Dunning 1998] *Dunning C.* The preconditions of modern Russia's first civil war // *Russian History*. 25:119–131. 1998.
- [Dupâquier et al. 1988a] *Dupâquier J., Biraben J.-N., Étienne R., Pietri C., Luce P., Bautier H., Dubois H., Higounet-Nadal A., Klapisch-Zuber C., Sauvy A. and Ladurie Le Roy E.* Histoire de la population française. Vol. I: Des origines à la Renaissance. Presses Universitaires de France, Paris, 1988.
- [Dupâquier et al. 1988b] *Dupâquier J., Biraben J.-N., Étienne R., Pietri C., Luce P., Bautier H., Dubois H., Higounet-Nadal A., Klapisch-Zuber C., Sauvy A. and Ladurie Le Roy E.* Histoire de la population française. Vol. II. Presses Universitaires de France, Paris, 1988.
- [Durand 1960] *Durand J. D.* The population statistics of China, A. D. 2–1953 // *Population Studies*. 13:209–256. 1960.
- [Durkheim 1915] *Durkheim E.* The elementary forms of the religious life: A study in religious sociology, translated from the French by J. W. Swain. Macmillan, New York, 1915.
- [Durkheim 1933] *Durkheim E.* The division of labour in society. Free Press, Glencoe, IL, 1933.
- [Dyson 1985] *Dyson S. L.* The creation of the Roman frontier. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1985.
- [Earle 1997] *Earle T.* How chiefs came to power: The political economy of prehistory. Stanford University Press, Stanford, CA, 1997.
- [Easterlin 1980] *Easterlin R.* Birth and fortune. Basic Books, New York, 1980.
- [Emberling 1995] *Emberling G.* Ethnicity and the state in early third millenium Mesopotamia. Ph. D. thesis, University of Michigan, Ann Arbor, 1995.
- [Epstein and Axtell 1996] *Epstein J. M. and Axtell R.* Growing artificial societies: Social science from the bottom up. Brookings Institution Press, Washington D. C., 1996.
- [Everitt 1967] *Everitt A.* Farm labourers. P. 396–465 / J. Thirsk (ed.). The agrarian history of England and Wales. Vol. 4. 1500–1640. Cambridge University Press, Cambridge, 1967.
- [Fararo 1989] *Fararo T. J.* The meaning of general theoretical sociology: Tradition and formalization. Cambridge University Press, Cambridge, England, 1989.
- [Farrington 2002] *Farrington K.* Historical atlas of empires. Checkmark Books, New York, 2002.
- [Fehr and Gächter 2002] *Fehr E. and Gächter S.* Altruistic punishment in humans // *Nature*. 415:137–140. 2002.
- [Fennell 1983] *Fennell J.* The crisis of Medieval Russia: 1200–1304. Longman, London, 1983.
- [Ferguson and Whitehead 1992] *Ferguson B. R. and Whitehead N. L.* (eds.) War in the tribal zone. School of American Research Press, Santa Fe, NM, 1992.
- [Fischer 1996] *Fischer D. H.* The great wave: Price revolutions and the rhythm of history. Oxford University Press, New York, 1996.
- [Fisher 1937] *Fisher R. A.* The wave of advance of advantageous genes // *Annals of Eugenics*. 7:355–369. 1937.
- [Frank 1998] *Frank A. G.* ReOrient: Global economy in the Asian Age. University of California Press, Berkeley, 1998.

- [Fraudental and Swick 1983] *Fraudental J. and Swick K.* Limit cycle oscillations of the human population // *Demography*. 20:285–298. 1983.
- [Fukuyama 1995] *Fukuyama F.* Trust: The social virtues and creation of prosperity. Free Press, New York, 1995.
- [Galliou and Jones 1991] *Galliou P. and Jones M.* The Bretons. Blackwell, Oxford, England, 1991.
- [Galloway 1986] *Galloway P. R.* Long-term fluctuations in climate and population in the preindustrial era // *Population and Development Review*. 12:1–24. 1986.
- [Gambetta 1988] *Gambetta D.* Trust: Making and breaking cooperative relations. Basil Blackwell, Oxford, England, 1988.
- [Gambetta 1993] *Gambetta D.* The Sicilian Mafia: The business of private protection. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1993.
- [Geary 1988] *Geary P. J.* Before France and Germany: The creation and transformation of the Merovingian world. Oxford University Press, New York, 1988.
- [Gellner 1969] *Gellner E.* Saints of the Atlas. University of Chicago Press, Chicago, 1969.
- [Gellner 1981] *Gellner E.* Muslim society. Cambridge University Press, Cambridge, 1981.
- [Gimbutas 1971] *Gimbutas M. A.* The Slavs. Praeger, New York, 1971.
- [Godfray and Hassell 1989] *Godfray H. C. J. and Hassell M. P.* Discrete and continuous populations in tropical environments // *Journal of Animal Ecology*. 58:153–174. 1989.
- [Goldstein 1988] *Goldstein J.* Long cycles. Yale University Press, New Haven, CT, 1988.
- [Goldstone 1986] *Goldstone J. A.* The demographic revolution in England: A reexamination // *Population Studies*. 40:5–33. 1986.
- [Goldstone 1991a] *Goldstone J. A.* The causes of long-waves in early modern economic history / J. Mokyr (ed.). Research in economic history. Supplement 6. The vital one: Essays in honor of Jonathan R. Hughes. JAI, Greenwich, CT, 1991.
- [Goldstone 1991b] *Goldstone J. A.* Revolution and rebellion in the early modern world. University of California Press, Berkeley, 1991.
- [Goldstone 1994] *Goldstone J. A.* Is revolution individually rational? Groups and individuals in revolutionary collective action // *Rationality and Society*. 6:139–166, 1994.
- [Goldstone 2002] *Goldstone J. A.* Population and security: How demographic change can lead to violent conflict // *Journal of International Affairs*. 56:3–21. 2002.
- [Goodnight and Stevens 1997] *Goodnight C. J. and Stevens L.* Experimental studies of group selection: What do they tell us about group selection in nature? // *American Naturalist*. 150: S59–S79. 1997.
- [Granovetter 1978] *Granovetter M.* Threshold models of collective behaviors // *American Journal of Sociology*. 83:1420–1443. 1978.
- [Greengrass 1985] *Greengrass M.* The later wars of religion in the French Midi. P. 106–134 / P. Clark (ed.). The European crisis of the 1590s. George Allen and Unwin, London, 1985.
- [Grousset 1970] *Grousset R.* The empire of the steppes: A history of Central Asia. Rutgers University Press, New Brunswick, NJ, 1970.
- [Hall 1998] *Hall T. D.* The effect of incorporation into world-systems on ethnic processes: Lessons from the ancient world for the contemporary world // *International Political Science Review*. 19:251–267. 1998.

- [Hall 2000] *Hall T. D.* Frontiers, and ethnogenesis, and world-systems: Rethinking the theories. P. 237–270 / T. D. Hall (ed.). A world-systems reader. Rowman and Littlefield, Lanham, MD, 2000.
- [Hall 2001] *Hall T. D.* Using comparative frontiers to explore world-systems analysis in international relations // *International Studies Perspectives*. 2:252–268. 2001.
- [Hally 1996] *Hally D. J.* Platform-mound construction and the instability of Mississippian Chiefdoms. P. 92–127 / J. F. Scarry (ed.). Political structure and change in the prehistoric southeastern United States. University Press of Florida, Gainesville, 1996.
- [Hanneman 1988] *Hanneman R.* Computer-assisted theory building: Modeling dynamic social systems. Sage, Newbury Park, CA, 1988.
- [Hanneman et al. 1995] *Hanneman R. A., Collins R. and Mordt G.* Discovering theory dynamics by computer simulation: Experiments on state legitimacy and imperialistic capitalism // *Sociological Methodology*. 25:1–46. 1995.
- [Hatcher 1996] *Hatcher J.* Plague, population and the English economy, 1348–1530 / M. Anderson (ed.). British population history. Cambridge University Press, Cambridge, England, 1996.
- [Heather 1996] *Heather P. J.* The Goths. Oxford University Press, Oxford, 1996.
- [Hechter 1987] *Hechter M.* Principles of group solidarity. University of California Press, Berkeley, 1987.
- [Hedström 1998] *Hedström P.* Rational imitation. P. 306–327 / P. Hedström and R. Swedberg (eds.). Social mechanisms: An analytical approach to social theory. Cambridge University Press, Cambridge, 1998.
- [Hellie 1992] *Hellie R.* Editor's introduction: The frontier in Russian history // *Russian History*. 19:1–8. 1992.
- [Ho 1959] *Ho P. T.* Studies on the population of China: 1368–1953. Harvard University Press, Cambridge, 1959.
- [Hopkins 1973] *Hopkins R. F.* Mathematical modelling of mobilization and assimilation processes / H. R. Alker, K. W. Deutsch, and A. H. Stoetzel (eds.). Mathematical approaches to politics. Jossey-Bass, San Francisco, CA, 1973.
- [Hosking 2001] *Hosking G.* Russia and the Russians: A history. Belknap, Cambridge, MA, 2001.
- [Hudson 1999] *Hudson M. J.* Ruins of identity: Ethnogenesis in the Japanese Islands. University of Hawaii Press, Honolulu, 1999.
- [Hummer 1998] *Hummer H. J.* Franks and Alamanni: A discontinuous ethnogenesis. P. 9–32 / I. Wood (ed.). Franks and Alamanni in the Merovingian period: An ethnographic perspective. Boydell, San Marino, Republic of San Marino, 1998.
- [Huntington 1996] *Huntington S. P.* The clash of civilizations and the remaking of world order. Simon and Schuster, New York, 1996.
- [Hupchik and Cox 1996] *Hupchik D. P. and Cox H. E.* A concise historical atlas of eastern Europe. St. Martin's Press, New York, 1996.
- [Ibn Khaldun 1958] *Ibn Khaldun.* The Muqaddimah: An introduction to history, translated from the Arabic by Franz Rosenthal. Pantheon Books, New York, 1958.
- [Johnson and Earle 2000] *Johnson A. W. and Earle T.* The evolution of human societies: From foraging group to agrarian state, 2nd ed. Stanford University Press, Stanford, CA, 2000.

- [Jones 2000] *Jones D.* Group nepotism and human kinship (with discussion) // *Current Anthropology*. 41:779–809. 2000.
- [Jones 1981] *Jones E. L.* The European miracle: Environments, economies, and geopolitics in the history of Europe and Asia. Cambridge University Press, Cambridge, 1981.
- [Keely 1997] *Keely L. H.* War before civilization: The myth of the peaceful savage. Oxford University Press, New York, 1997.
- [Kennedy 1987] *Kennedy P.* The rise and fall of the great powers: Economic change and military conflict from 1500 to 2000. Random House, New York, 1987.
- [Keyfitz 1972] *Keyfitz N.* Population waves. P. 1–38 / T. N. E. Grenville (ed.). Population dynamics. Academic, New York, 1972.
- [Khodarkovsky 2002] *Khodarkovsky M.* Russia's steppe frontier. Indiana University Press, Bloomington, 2002.
- [Kidd 1999] *Kidd C.* British identities before nationalism: Ethnicity and nationhood in the atlantic world, 1600–1800. Cambridge University Press, Cambridge, 1999.
- [Kliuchevskii 1911] *Kliuchevskii V. O.* A history of Russia. J. M. Dent and Sons, London, 1911.
- [Kohler and Gumerman 2000] *Kohler T. A. and Gumerman G. J.* (eds.) Dynamics in human and primate societies. Oxford University Press, New York, 2000.
- [Kolmogoroff et al. 1937] *Kolmogoroff A., Petrovsky I. and Piscounoff N.* Étude de l'équation de la diffusion avec croissance de la quantité de matière et son application à une problème biologique // *Moscow University Mathematical Bulletin*. 1:1–25. 1937.
- [Komlos and Nefedov 2002] *Komlos J. and Nefedov S.* A compact macromodel for pre-industrial population growth // *Historical methods*. 35:92–94. 2002.
- [Kraus 1993] *Kraus J. S.* The limits of Hobbesian contractarianism. Cambridge University Press, Cambridge, 1993.
- [Krugman 1997] *Krugman P.* Seeking the rule of the waves // *Foreign Affairs*. 76:136–141. 1997.
- [Laitin 1998] *Laitin D. D.* Identity in formation: The Russian-speaking populations in the near abroad. Cornell University Press, Ithaca, NY, 1998.
- [Landes 1998] *Landes D. S.* The wealth and poverty of nations: Why some are so rich and some so poor. W. W. Norton, New York, 1998.
- [Lapidus 1990] *Lapidus I. M.* Tribes and state formation in Islamic history. P. 25–47 / P. S. Khoury and J. Kostiner (eds.). Tribes and state formation in the Middle East. University of California Press, Berkeley, 1990.
- [Lattimore 1967] *Lattimore O.* Studies in frontier history: Collected papers 1928–1958. Mouton, Paris, 1967.
- [Le Glay et al. 1997] *Le Glay M., Voisin J.-L., Le Bohec Y. and Cherry D.* A history of Rome. Blackwell, Oxford, England, 1997.
- [Le Roy Ladurie 1974] *Le Roy Ladurie E.* The peasants of Languedoc. University of Illinois Press, Urbana, 1974.
- [LeDonne 1997] *LeDonne J. P.* The Russian Empire and the world, 1700–1917. Oxford University Press, New York, 1997.
- [Lee 1931] *Lee J. S.* The periodic recurrence of intracine wars in China // *The China Journal*. March–April: 111–163. 1931.

- [Lee 1974] *Lee R. D.* The formal dynamics of controlled populations and the echo, the boom, and the bust // *Demography*. 11:563–585. 1974.
- [Levi 1988] *Levi M.* Of rule and revenue. University of California Press, Berkeley, 1988.
- [Levin 1976] *Levin S. A.* Population dynamic models in heterogeneous environments // *Annual Review of Ecology and Systematics*. 7:287–310. 1976.
- [Lewis and Kareiva 1993] *Lewis M. and Kareiva P.* Allee dynamics and the spread of invading organisms // *Theoretical Population Biology*. 43:141–158. 1993.
- [Lewit 1991] *Lewit T.* Agricultural productivity in the Roman economy a. d. 200–400. *Tempus Reparatum*, Oxford, England, 1991.
- [Lin 1982] *Lin N.* Social resources and instrumental action. P. 131–145 / P. V. Marsden and N. Lin (eds.). *Social structure and network analysis*. Sage, Beverly Hills, CA, 1982.
- [Lin 2001] *Lin N.* Building a network theory of social capital. P. 3–29 / N. Lin, K. Cook, and R. S. Burt (ed.). *Social capital: Theory and research*. Aldine de Gruyter, New York, 2001.
- [Lind 2001] *Lind J. H.* Consequences of the Baltic crusades in target areas: the case of Karelia. P. 133–150 / A. V. Murray (ed.). *Crusade and conversion on the Baltic frontier*. Ashgate, Aldershot, England, 2001.
- [Malthus 1798] *Malthus T. R.* An essay on the principle of population. J. Johnson, London, 1798.
- [Mann 1986] *Mann M.* The sources of social power. I. A history of power from the beginning to A. D. 1760. Cambridge University Press, Cambridge, 1986.
- [Masters 1998] *Masters R. D.* On the evolution of political communities: the paradox of Eastern and Western Europe in the 1980s / I. Eibl-Eibesfeldt and F. K. Salter (eds.). *Ethnic conflict and Indoctrination*. Berghahn, Oxford, 1998.
- [McEvedy and Jones 1978] *McEvedy C. and Jones R.* Atlas of world population history. Facts on File, New York, 1978.
- [McNeill 1963] *McNeill W. H.* The rise of the West. New American Library, New York, 1963.
- [McNeill 1964] *McNeill W. H.* Europe's steppe frontier. University of Chicago Press, Chicago, 1964.
- [McNeill 1982] *McNeill W. H.* The pursuit of power. University of Chicago Press, Chicago, 1982.
- [McNeill 1986] *McNeill W. H.* Polyethnicity and national unity in world history. University of Toronto Press, Toronto, 1986.
- [Melotti 1987] *Melotti U.* In-group/out-group relations and the issue of group selection / V. Reynolds, V. Falger, and I. Vine (eds.). *The sociobiology of ethnocentrism: Evolutionary dimensions of xenophobia, discrimination, racism and nationalism*. University of Georgia Press, Athens, 1987.
- [Meskill 1965] *Meskill J.* (ed.) The pattern of Chinese history: Cycles, development, or stagnation? D. C. Heath, Lexington, MA, 1965.
- [Miller 1993] *Miller D. H.* Ethnogenesis and religious revitalization beyond the Roman frontier: the case of Frankish origins // *Journal of World History*. 4:277–285. 1993.
- [Mironov 2000] *Mironov B. N.* A social history of Imperial Russia, 1700–1917. Westview, Boulder, CO, 2000.

- [Modelski and Thompson 1996] *Modelski G. and Thompson W. R.* Leading sectors and world powers: The coevolution of global politics and economics. University of South Carolina Press, Columbia, 1996.
- [Mollison 1995] *Mollison D.* (ed.) Epidemic models: Their structure and relation to data. Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
- [Moore 2001] *Moore J. H.* Ethnogenetic patterns in native North America. P. 31–56 / J. E. Terrell (ed.). Archaeology, language, and history: Essays on culture and ethnicity. Bergin and Garvey, Westport, CT, 2001.
- [Morgan 1999] *Morgan K.* Review of *The Great Wave: Price revolutions and the rhythm of history* // *American Historical Review*. 104:866–867. 1999.
- [Moynihan 1993] *Moynihan D. P.* Pandaemonium: Ethnicity in international politics. Oxford University Press, Oxford, 1993.
- [Mulroy 1994] *Mulroy K.* Ethnogenesis and ethnohistory of the Seminole maroons // *Journal of World History*. 4:287–305. 1994.
- [Munro 1999] *Munro J. H.* Review of David Hackett Fischer, *The Great Wave: Price Revolutions and the Rhythm of History*. EH. Net, H-Net Reviews. URL: <http://www2.h-net.msu.edu>, 1999.
- [Murdoch et al. 2002] *Murdoch W. W., Kendall B. E., Nisbet R. M., Briggs C. J., McCauley E. and Bolser R.* Single-species models for many-species food webs // *Science*. 417:541–543. 2002.
- [Murray 2001] *Murray A. V.* (ed.) *Crusade and conversion on the Baltic frontier, 1150–1500*. Ashgate, Aldershot, England, 2001.
- [Murray 1993] *Murray J. D.* *Mathematical biology*. 2nd ed. Springer-Verlag, Berlin, 1993. (Рус. пер.: *Мурри Дж.* Нелинейные дифференциальные уравнения в биологии. Лекции о моделях. М.: Мир, 1983. 400 с.)
- [Musset 1975] *Musset L.* *The germanic invasions: The making of Europe A. D. 400–600*. Pennsylvania State University Press, University Park, 1975.
- [Neeley and Wright 1994] *Neeley J. A. and Wright H. T.* Early settlement and irrigation on the Deh Luraw plain. University of Michigan Museum of Anthropology Technical Report 26, Ann Arbor, 1994.
- [Nettle 1999] *Nettle D.* *Linguistic diversity*. Oxford University Press, New York, 1999.
- [North 1985] *North D. C.* The growth of government in the United States // *Journal of Public Economics*. 28:383–399. 1985.
- [Nüssli 2002] *Nüssli C.* Periodical historical atlas of Europe, Version 1. Euratlas.com (<http://www.euratlas.com>), Yverdon, Switzerland, 2002.
- [Olson 1965] *Olson M.* *The logic of collective action: Public goods and the theory of groups*. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1965.
- [Otterbein 1985] *Otterbein K. F.* *The evolution of war: A cross-cultural study*. HRAF, New Haven, CT, 1985.
- [Palmer 1957] *Palmer R. R.* *Rand McNally atlas of world history*. Rand McNally, New York, 1957.
- [Paszkievicz 1983] *Paszkievicz H.* *The rise of Moscow's power*. Columbia University Press, New York, 1983.

- [Phelps-Brown and Hopkins 1956] *Phelps-Brown E. H. and Hopkins S.* Seven centuries of the prices of consumables, compared with builders' wage-rates // *Economica*. 23:297–314. 1956.
- [Pomeranz 2000] *Pomeranz K.* The great divergence: China, Europe, and the making of the modern world economy. Princeton University Press, Princeton, NJ, 2000.
- [Postan 1973] *Postan M. M.* Essays on medieval agriculture and general problems of the medieval economy. Cambridge University Press, Cambridge, 1973.
- [Power and Standen 1999] *Power D. and Standen N.* (eds.) Frontiers in question: Eurasian borderlands, 700–1700. St. Martin's, New York, 1999.
- [Putnam 2000] *Putnam R. D.* Bowling alone: The collapse and revival of American community. Simon and Schuster, New York, 2000.
- [Putnam et al. 1993] *Putnam R. D., Leonardi R. and Nanetti R. Y.* Making democracy work: Civic traditions in modern Italy. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1993.
- [Quigley 1961] *Quigley C.* The evolution of civilizations: An introduction to historical analysis. Macmillan, New York, 1961.
- [Rashevsky 1968] *Rashevsky N.* Looking at history through mathematics. MIT Press, Cambridge, MA, 1968.
- [Reed 1996] *Reed F. E.* CENTENNIA for Windows. Clockwork Software, Chicago, 1996.
- [Reinhard et al. 1968] *Reinhard M. R., Armengaud A. and Dupaquier J.* Histoire générale de la population mondiale. Editions Montchrestien, Paris, 1968.
- [Reynolds 1997] *Reynolds S.* Kingdoms and communities in Western Europe, 900–1300, 2nd ed. Clarendon Press, Oxford, 1997.
- [Riazanovsky 2000] *Riazanovsky N. V.* A history of Russia, 6th ed. Oxford University Press, New York, 2000.
- [Richerson and Boyd 1998] *Richerson P. J. and Boyd R.* The evolution of human ultrasociality / I. Eibl-Eibesfeldt and F. K. Salter (eds.). Ethnic conflict and indoctrination. Berghahn, Oxford, 1998.
- [Richerson and Boyd 2001] *Richerson P. J. and Boyd R.* The evolution of subjective commitment to groups: A tribal instincts hypothesis. P. 186–220 / R. M. Nesse (ed.). Evolution and the capacity for commitment. Russel Sage Foundation, New York. 2001.
- [Rogers 1995] *Rogers E. M.* Diffusion of innovations, 4th ed. Free Press, New York, 1995.
- [Rokkan 1975] *Rokkan S.* Dimension of state formation and nation building: a possible paradigm for research on variations within Europe. P. 562–600 / C. Tilly (ed.). The formation of national states in Western Europe. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1975.
- [Rokkan and Urwin 1982] *Rokkan S. and Urwin D. W.* Introduction: Centres and peripheries in Western Europe. P. 1–17 / S. Rokkan and D. W. Urwin (eds.). The politics of territorial identity: Studies in European regionalism. Sage, London, 1982.
- [Roosens 1989] *Roosens E. E.* Creating ethnicity: The process of ethnogenesis. Sage, Newbury Park, CA, 1989.
- [Rozov 1997] *Rozov N. S.* An apologia for theoretical history // *History and Theory*. 36:336–352. 1997.
- [Ruelle 1989] *Ruelle D.* Chaotic evolution and strange attractors. Cambridge University Press, Cambridge, 1989.

- [Ruse 1999] *Ruse M.* The Darwinian revolution: Science red in tooth and claw, 2nd ed. University of Chicago Press, Chicago, 1999.
- [Russell 1985] *Russell J. C.* The control of late ancient and medieval population. American Philosophical Society, Philadelphia, 1985.
- [Sahlins 1989] *Sahlins P.* Boundaries: The making of France and Spain in the Pyrenees. University of California Press, Berkeley, CA, 1989.
- [Salmon 1976] *Salmon J. H. M.* Society in crisis: France in the sixteenth century. St. Martin's Press, New York, 1976.
- [Sanders 1999] *Sanders S. K.* Social transformations: A general theory for historical development. Rowman and Littlefield, Lanham, MD, 1999.
- [Savage and Thompson 1979] *Savage W. W. and Thompson S. I.* (eds.) The frontier: Comparative studies. University of Oklahoma Press, Norman, 1979.
- [Schaffer and Kot 1985] *Schaffer W. M. and Kot M.* Nearly one-dimensional dynamics in an epidemic // *Journal of Theoretical Biology.* 112:403–427. 1985.
- [Scheidel 2001] *Scheidel W.* (ed.) Debating Roman demography. Brill, Leiden, Netherlands, 2001.
- [Schelling 1978] *Schelling T. C.* Micromotives and macrobehavior. Norton, New York, 1978.
- [Scherman 1987] *Scherman K.* The birth of France: Warriors, bishops and long-haired kings. Random House, New York, 1987.
- [Searle 1988] *Searle E.* Predatory kinship and the creation of Norman power, 840–1066. University of California Press, Berkeley, 1988.
- [Service 1975] *Service E. R.* Origins of the state and civilization: The process of cultural evolution. Norton, New York, 1975.
- [Shaw and Wong 1989] *Shaw R. P. and Wong Y.* Genetic seeds of warfare. Unwin and Hyman, Boston, 1989.
- [Shepherd 1973] *Shepherd W. R.* Shepherd's historical atlas, 9th ed. Barnes and Noble, New York, 1973.
- [Simiand 1932] *Simiand F.* Les fluctuations économiques à longue période et la crise mondiale. Félix Alcan, Paris, 1932.
- [Simmel 1955] *Simmel G.* Conflict. The web of group-affiliations. Free Press, Glencoe, IL, 1955.
- [Slicher van Bath 1964] *Slicher van Bath B. H.* The agrarian history of Western Europe, A. D. 500–1850. St. Martin's Press, New York, 1964.
- [Smith 1986] *Smith A. D.* The ethnic origins of nations. Blackwell, Oxford, England, 1986.
- [Smith 2000] *Smith A. D.* The nation in history: Historiographic debates about ethnicity and nationalism. University Press of New England, Hanover, NH, 2000.
- [Sober and Wilson 1991] *Sober E. and Wilson D. S.* Unto others: The evolution and psychology of unselfish behavior. Harvard University Press, Cambridge, 1991.
- [Sokal and Rohlf 1981] *Sokal R. R. and Rohlf F. J.* Biometry: The principles and practice of statistics in biological research. 2nd ed. W. H. Freeman and Company, New York, 1981.
- [Song et al. 1985] *Song J., Tuan C. H. and Yu J. Y.* Population control in China: Theory and applications. Praeger Scientific, New York, 1985.
- [Sorokin 1927] *Sorokin P. A.* Social mobility. Harper, New York, 1927.

- [Stark 1984] *Stark R.* The rise of a new world faith // *Review of Religious Research*. 26:18–27. 1984.
- [Stark 1996] *Stark R.* The rise of Christianity: A sociologist reconsiders history. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1996.
- [Stark and Bainbridge 1996] *Stark R. and Bainbridge W. S.* A theory of religion. Rutgers University Press, New Brunswick, NJ, 1996.
- [Stone 1972] *Stone L.* The causes of the English revolution. Harper and Row, New York, 1972.
- [Stone 1974] *Stone L.* The size and composition of the Oxford student body, 1580–1909. P. 3–110 / L. Stone (ed.). The university in society. Cambridge University Press, Cambridge, 1974.
- [Taagepera 1978a] *Taagepera R.* Size and duration of empires: Systematics of size // *Social Science Research*. 7:108–127. 1978.
- [Taagepera 1978b] *Taagepera R.* Size and duration of empires: Growth-decline curves, 3000 to 600 B. C. // *Social Science Research*. 7:180–196. 1978.
- [Taagepera 1997] *Taagepera R.* Expansion and contraction patterns of large polities: Context for Russia // *International Studies Quarterly*. 41:475–504. 1997.
- [Tainter 1988] *Tainter J. A.* The collapse of complex societies. Cambridge University Press, Cambridge, 1988.
- [TeBrake 1985] *TeBrake W. H.* Medieval frontier: Culture and ecology in Rijnland. Texas A&M University, College Station, 1985.
- [Tilly 1975] *Tilly C.* Reflection on the history of European state-making. P. 3–83 / C. Tilly (ed.). The formation of national states in Western Europe. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1975.
- [Tilly 1990] *Tilly C.* Coercion, capital, and European states, A. D. 990–1990. Blackwell, Cambridge, MA, 1990.
- [de Tocqueville 1984] *Tocqueville A. de.* Democracy in America. Anchor Books, Garden City, NJ, 1984.
- [Treadgold 1997] *Treadgold W.* A history of the Byzantine state and society. Stanford University Press, Stanford, CA, 1997.
- [Triandis 1995] *Triandis H. C.* Individualism and collectivism. Westview, Boulder, CO, 1995.
- [Trivers 1971] *Trivers R. L.* The evolution of reciprocal altruism // *Quarterly Review of Biology*. 46:35–57. 1971.
- [Turchin 1998] *Turchin P.* Quantitative analysis of movement: Measuring and modeling population redistribution in animals and plants. Sinauer Associates, Sunderland, MA, 1998.
- [Turchin 2003] *Turchin P.* Complex population dynamics: A theoretical/empirical synthesis. Princeton University Press, Princeton, NJ, 2003.
- [Turchin and Korotayev 2006] *Turchin P. and Korotayev A.* Relationship between population density and internal warfare in prestate societies. *Social Evolution and History* (in press). 2006.
- [Turchin and Hall 2003] *Turchin P. and Hall T. D.* Spatial synchrony among and within world-systems: Insights from theoretical ecology // *Journal of World Systems Research*. 9:37–64. 2003.

- [Turchin 1977] *Turchin V. F.* The phenomenon of science. Columbia University Press, New York, 1977. (*Турчин В. Ф.* Феномен науки: Кибернетический подход к эволюции. 2-е изд. М.: ЭТС, 2000. 386 с.)
- [Turner 1921] *Turner F. J.* The frontier in American history. H. Holt and Company, New York, 1921.
- [Turner 1995] *Turner J. H.* Macrodynamics: Towards a theory on the organization of human populations. Rutgers University Press, New Brunswick, NJ, 1995.
- [Usher 1989] *Usher D.* The dynastic cycle and the stationary state // *American Economic Review*. 79:1031–1044. 1989.
- [Varien 1999] *Varien M. D.* Sedentism and mobility in a social landscape. University of Arizona Press, Tucson, AZ, 1999.
- [Vermeulen and Govers 1994] *Vermeulen H. and Govers C.* The Anthropology of Ethnicity: Beyond 'Ethnic Groups and Boundaries'. Spinhuis, Amsterdam, 1994.
- [Wachter and Lee 1989] *Wachter K. W. and Lee R. D.* US births and limit cycle models // *Demography*. 26:99–115. 1989.
- [Wallerstein 1974] *Wallerstein I. M.* The modern world-system. Academic, San Diego, CA, 1974.
- [Wallerstein 1980] *Wallerstein I. M.* The modern world-system II: Mercantilism and the consolidation of the European world-economy, 1600–1750. Academic, New York, 1980.
- [Wallerstein 1989] *Wallerstein I. M.* The modern world-system III: The second era of great expansion of the capitalist world-economy, 1730–1840s. Academic, San Diego, CA, 1989.
- [Weber 1976] *Weber E. J.* Peasants into Frenchmen: The modernization of rural France, 1870–1914. Stanford University Press, Stanford, CA, 1976.
- [Whitmore et al. 1993] *Whitmore T. M., Turner B. L., Johnson D. L., Kates R. W. and Gotschang T. R.* Long-term population change. P.25–39 / B. L. Turner, W. C. Clark, and R. W. Kates (eds.). Earth as transformed by human action. Cambridge University Press, Cambridge, 1993.
- [Whittaker 1994] *Whittaker C. R.* Frontiers of the Roman Empire. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, 1994.
- [Whittow 1996] *Whittow M.* The making of Byzantium, 600–1025. University of California Press, Berkeley, 1996.
- [Wickham 1981] *Wickham C.* Early medieval Italy: Central power and local society, 400–1000. Macmillan, London, 1981.
- [Wieszynnski 1976] *Wieszynnski J. L.* The Russian frontier: The impact of borderlands upon the course of early Russian history. University of Virginia Press, Charlottesville, 1976.
- [Williams 1997] *Williams D.* The reach of Rome: A history of the Roman imperial frontier 1st-5th centuries A. D. St. Martin's Press, New York, 1997.
- [Williamson 1991] *Williamson S. H.* The history of cliometrics // *Research in Economic History*. Supplement. 6:15–31. 1991.
- [Wolfram 1997] *Wolfram H.* The Roman empire and its Germanic peoples. University of California Press, Berkeley, 1997.

- [Wolfram and Pohl 1990] *Wolfram H. and Pohl W.* (eds.) Typen der Ethnogenese unter Besonderer Berücksichtigung der Bayern. Denkschriften der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Vienna, 1990.
- [Wood 1980] *Wood J. B.* The nobility of the élection of Bayeux, 1463–1666. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1980.
- [Wood 1990] *Wood J. W.* Fertility in anthropological populations // *Annual Review of Anthropology.* 19:211–242. 1990.
- [Wood 1998] *Wood J. W.* A theory of éreindustrial population dynamics (with discussion) // *Current Anthropology.* 39:99–135. 1998.
- [Wright 1998] *Wright N.* Knights and peasants: The Hundred Years war in the French countryside. Boydell, Rochester, NY, 1998.
- [Wrigley 1969] *Wrigley E. A.* Population and history. McGraw-Hill, New York, 1969.
- [Wrigley and Schofield 1981] *Wrigley E. A. and Schofield R. S.* The population history of England: 1541–1871: A reconstruction. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1981.
- [Wrigley et al. 1997] *Wrigley E. A., Davis R. S., Oeppen J. E. and Schofield R. S.* England population history from family reconstruction: 1580–1837. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
- [Yorke and London 1973] *Yorke J. A. and London W. P.* Recurrent outbreaks of measles, chickenpox and mumps. II. Systematic differences in contact rates and stochastic effects // *American Journal of Epidemiology.* 98:469–482. 1973.
- [Zimmerman 1995] *Zimmerman.* Western Francia: the southern principalities. P. 420–455 / T. Reuter (ed.). *The new Cambridge medieval history.* Vol. III. C. 900–1024. Cambridge University Press, Cambridge, 1995.

Глоссарий

Regnum francorum — империя франков (*лат.*), существовала с конца V по X вв. Подразделяется на два периода — Мерovingский и Каролингский (см. Мерovingскую и Каролингскую волны).

Автокорреляционная функция — зависимость, показывающая, насколько велико влияние предыдущих значений исследуемой функции на последующие. В частности, для непрерывной функции $x(t)$ автокорреляционная функция определяется выражением

$$b(\tau) = \frac{1}{T} \int_0^T x(t) \cdot x(t + \tau) dt.$$

Скорость спадания автокорреляционной функции показывает, насколько быстро система «забывает» свое предшествующее состояние. Автокорреляционная функция играет важную роль в математическом моделировании и анализе временных рядов, показывая характерные времена для исследуемых процессов.

Альтруизм (от *лат.* alter — другой) — правило нравственной деятельности, признающее обязанностью человека ставить интересы ближнего и общее благо выше личных интересов.

Асабия (асабиййа) — способность группы к коллективному действию. Термин введен ибн Халдуном.

Аут-группа — группа, внешняя по отношению к ин-группе.

Базовый лаг — временной шаг, используемый при переходе от непрерывных зависимостей к дискретным. Если $x(t)$ исходная функция, а исследуются только ее значения в моменты времени $t = 0, \tau, 2\tau, \dots, n\tau, \dots$, то промежуток времени τ — базовый лаг.

Бутстрэп — численный метод оценки статистической значимости результата в ситуации, когда аналитических формул для этого нет.

Вожжество — один из видов политики, форма иерархической организации общества, автономная политическая единица, состоящая из общин, иерархически подчиненных общему вождю. Сложное вождество — двухуровневая группа простых вождеств.

Волна Бурбонов — структурно-демографический цикл в истории Франции, начавшийся в середине XVII в. и завершившийся революционным периодом 1789–1848 гг.

Волна домината — структурно-демографический цикл, соответствующий позднему периоду Римской империи с начала правления Диоклетиана (283 г.) и до падения Западной Римской империи (473 г.).

Волна капетинская — структурно-демографический цикл в истории Франции, начавшийся в середине XII в. и завершившийся в середине XV в.

Волна каролингская — структурно-демографический цикл франкской империи (начало VIII – конец IX вв.).

- Волна киевская** — структурно-демографический цикл в истории России с X в. до монгольского нашествия.
- Волна меровингская** — структурно-демографический цикл франкской империи (конец V – конец VII вв.).
- Волна московская** — структурно-демографический цикл в истории России, начавшийся в середине XV в. и закончившийся вместе со Смутным временем (ок. 1613 г.).
- Волна принципата** — структурно-демографический цикл в истории Римской империи, начавшийся в 27 г. до н. э. с установления Августом своего принципата и завершившийся в 284 г. с началом правления Диоклетиана.
- Волна Романовых** — структурно-демографический цикл в российской истории, совпадающий с правлением династии Романовых (1613–1917 гг.).
- Волны вековые, или большие,** — см. циклы структурно-демографические.
- Волны Кондратьева** — квазициклические колебания экономических показателей (таких как инфляция) со средним периодом 40–60 лет. Присущи капиталистическим экономикам, хотя существование кондратьевских циклов (волн) признается не всеми экономистами. Вызывающие эти циклы механизмы остаются спорными, но, по-видимому, они связаны с циклами инноваций.
- Детерминации коэффициент** — доля дисперсии данных, которую объясняет модель.
- Детрендирование** — исключение из зависимости регулярной составляющей, дающей медленно меняющейся функцией, описывающей усредненное поведение исследуемой величины.
- Дилемма заключенного, или дилемма тюремного сухаря,** — игра с ненулевой суммой, в которой игроки стремятся получить выгоду, сотрудничая друг с другом или предавая. Как во всей теории игр, предполагается, что игрок («заключенный») максимизирует свой собственный выигрыш, не заботясь о выгоде других.
- Динамика второго порядка** — закон изменения более чем одной величины, обусловленный наличием обратных связей.
- Динамика нулевого порядка** — закон изменения, не включающий обратных связей. Описываемые такой динамикой переменные являются фактически экзогенными.
- Динамика первого порядка** — закон изменения одной величины, обусловленный наличием обратной связи.
- Дискретизации частота** — частота, с которой из непрерывной зависимости выбираются отдельные (дискретные) значения. Выбор частоты дискретизации играет важную роль при переходе от непрерывных функций к временным рядам.
- Длинноволосые короли** — франкские короли меровингской династии.
- Долгое время (*la longue durée*)** — термин, используемый Броделем для обозначения времени господства одной ментальности, сменяемой затем другой.
- Доминат** — см. волна домината.
- Изоклины** — линии одинакового наклона для векторного поля, которые определяются дифференциальным уравнением. Например, для уравнения $\dot{x} = f(x, t)$ изоклины определяются соотношениями $f(x, t) = C$, где C — постоянная. Для системы уравнений $\dot{x} = f(x, y)$, $\dot{y} = g(x, y)$ особенно полезно рассматривать нулевые изоклины $f(x, y) = 0$, $g(x, y) = 0$.

Империя (*лат.* imperium, букв. верховная власть) — термин используется автором для обозначения большого мультиэтничного территориального государства со сложной структурой власти.

Ин-группа — группа, к которой относит себя индивид, «группа своих».

Инерционность — свойство систем проявлять результаты внешних или внутренних воздействий не сразу, а через некоторое характерное время, с определенным запаздыванием.

Интерцикл — термин предложен С. А. Нефедовым и П. В. Турчиным для обозначения периода между завершением одного структурно-демографического цикла и началом следующего, когда по какой-либо причине не происходит образование крупных социально-политических структур, способных обеспечить социальную стабильность, необходимую для начала следующей волны демографического роста.

Коллективизм — в социальной психологии провозглашение целей и благополучия коллектива более важными, чем цели и благополучие индивида.

Конформизм — используется в теории социальной эволюции Бойда—Ричерсона для обозначения процесса, в результате которого член группы воспринимает и начинает воспроизводить наиболее распространенные в группе формы поведения.

Кризис XVII века — кризисная фаза векового цикла раннего Нового времени. Этот вековой цикл протекал синхронно во всех регионах Евразии (за исключением индийского субконтинента), поэтому кризис поразил все евразийские крупные политии примерно одновременно — от Франции и Англии до России, Турции и Китая. Временные рамки — примерно 1570–1670 гг.

Легитимность — признание элитой и народом права существующей власти на правление. Легитимная власть основана в большей степени на добровольном или квазидобровольном подчинении граждан/подданных, чем на насилии.

Лимес — общее название ряда оборонительных сооружений, построенных римлянами для защиты северных границ от германских племен.

Логистика — здесь: наука об управлении транспортными потоками. Транспортируемые «вещами» могут быть товары, люди, информация. В теориях, использованных в книге, логистика описывает и объясняет закономерности проецирования власти на расстояние.

Логическая когерентность — строгое соответствие выводов теории сделанным предпосылкам. Обычно обеспечивается путем применения формализованного математического аппарата, например формальной логики. Одно из требований, которому должны соответствовать научные теории с точки зрения философии науки. Другие требования включают, например, эмпирическую обоснованность.

Лояльность — см. легитимность.

Ляпунова показатель — величина, показывающая, насколько быстро удаляются друг от друга или приближаются к друг другу бесконечно близкие траектории. Расстояние между траекторией $x(t)$ и близкой к ней траекторией $x'(t)$ в таких случаях зависит от времени по закону $x(t) - x'(t) \sim \exp\{\lambda t\}$. Величина λ , усредненная по всей траектории $x(t)$, и определяет ляпуновский показатель. Во многих случаях удается рассматривать все множество близких траекторий и, соответственно, полный набор ляпуновских показателей. Наиболее важен старший (наибольший) ляпуновский показатель λ_1 . Положительность этой ве-

личины говорит о неустойчивости рассматриваемой траектории, а отрицательность — о ее устойчивости. В настоящее время широко используются алгоритмы оценки ляпуновских показателей, как по заданным уравнениям или отображениям, так и по временным рядам.

Марка — германское наименование пограничья.

Маркеры — служат для различения своих от чужих (ин-группы от аут-группы). Маркеры бывают разных типов, например, фенотип (цвет кожи) или орнаментация (татуировка, украшения). Идеологические маркеры основаны на принадлежности к культуре, религии или идеологии иного типа.

Межэтнического разлома линия — область стыка между двумя этниями.

Мета-анализ — анализ данных многих разнородных исследований, посвященных одному и тому же вопросу, позволяющий интегрировать их результаты с помощью строгих статистических методов («анализ анализов»).

Метаэтноя (метаэтнос) — крупномасштабное объединение нескольких этносов (или наций). Примерно соответствует «суперэтносу» Л. Н. Гумилева, а также «цивилизации» С. П. Хантингтона. Примеры: исламская *умма*, китайская (дальневосточная) цивилизация, кельтский мир железного века (I тыс. до н. э.), современный Европейский Союз.

Механизм босерупианский — механизм, в соответствии с которым повышение плотности населения ведет к интенсификации аграрного производства. Производительность земли ограничена и с ростом трудовых затрат увеличивается, подчиняясь закону убывающей отдачи. Поэтому босерупианский механизм обычно противопоставляется мальтузианскому, но между ними нет противоречия — оба механизма могут быть включены в одну модель, что приводит к нелинейному виду функции зависимости объема поддушевого производства от плотности населения.

Механизм мальтузианский — уменьшение потребления на душу населения при росте его плотности, вызывающие увеличение смертности и/или уменьшение рождаемости, замедляющие рост плотности населения или даже приводящие к ее снижению. Мальтузианский механизм замыкает петлю обратной связи, ограничивающей действие босерупианского механизма, в результате чего увеличение плотности населения рано или поздно приводит к падению аграрного производства на душу населения.

Мир-система, или макросоциальная система, — система, состоящая из политий, которые взаимодействуют друг с другом. Виды взаимодействий включают в себя торговые и дипломатические сношения, а также войны между политиями внутри этой системы.

Нелинейный регрессионный анализ — набор компьютерных методов поиска нелинейных зависимостей между величинами. В отличие от линейного регрессионного анализа общих формул здесь нет.

Номады — кочевники.

Норма контактная — функциональная зависимость, описывающая, как частота контактов зависит от расстояния, разделяющего взаимодействующих агентов.

Обратной связи петля — здесь: наличие в правой части дифференциальных уравнений тех величин, изменение которых эти уравнения описывают. В зависимости от того, усиливает ли обратная связь изменение величины или ослабляет, она называется положительной или отрицательной. Вместе с тем в кибернетике об-

ратная связь является одним из ключевых понятий, возникающим при анализе общей схемы систем управления. Петля обратной связи обеспечивает подачу части выходного сигнала в преобразованной системой управления виде на вход управляемой системы.

Отбор групповой — один из видов многоуровневого отбора.

Отбор культурный групповой — разновидность группового отбора, в котором существенными являются не кодируемые генами наследственные признаки, а признаки, передаваемые в культуре традиции (например, особенности ведения хозяйства).

Отбор многоуровневый — действие естественного отбора одновременно на многих уровнях: на генном и клеточном уровнях, между индивидами, на уровне семейств, групп и даже видов. Некоторые признаки (такие как альтруизм) могут быть подвержены антагонистическому отбору на разных уровнях (поощряться групповым отбором и подавляться индивидуальным). Эволюция таких признаков будет определяться тем, на каком уровне отбор сильнее.

Парохиальность (от *лат.* парохия — приход) — восприятие локально распространенных правил поведения и других установок как само собой разумеющихся и глобальных.

Пассионарность — термин Л. Н. Гумилева, обозначающий антиэгоистическое поведение, «где интересы коллектива, пусть даже неверно понятые, превалируют над жадой жизни и заботой о собственном потомстве». В его концепции этногенеза пассионарность играет ключевую роль в появлении новых этносов. Причиной возникновения пассионарности Л. Н. Гумилев считал мутации в генах. Как концепция в целом, так и попытки привлечения мутаций для объяснения этногенеза не приняты специалистами.

Патронаж, или клиента, — отношения между патроном и клиентом. Патрон предоставляет доступ к определенным ресурсам, за что клиент обязуется предоставлять некие услуги патрону.

Переменные эндогенные и экзогенные — способ классификации переменных в динамических моделях. Эндогенные переменные описывают систему обратных связей в модели, то есть скорость изменения любой эндогенной переменной зависит от других эндогенных переменных, и в свою очередь эндогенная переменная влияет на скорость изменения других эндогенных переменных. Экзогенная переменная тоже может влиять на эндогенные величины, но ее скорость изменения не зависит от эндогенных переменных. Таким образом, экзогенные переменные не замыкают собой петли обратной связи. Динамика экзогенной переменной может задаваться как тренд (не обязательно линейный) или моделироваться как стохастическая величина. Различие между эндогенными и экзогенными переменными четко определяется в модели, но необязательно в моделируемой реальной системе. Бывает так, что в начальной модели мы принимаем какие-то переменные как экзогенные, а в более продвинутой решаем их эндогенизировать, то есть предположить, каким образом динамика бывшей экзогенной переменной будет зависеть от других эндогенных переменных.

Поверхности отклика методология (response surface methodology) — одна из разновидностей регрессионного анализа, в которой функциональная зависимость между откликом (зависимой переменной) и предикторами (независимыми переменными) приближается с помощью модифицированной полиномиальной схемы, использующей преобразование Бокса—Кокса.

Пограничье метаэтническое — область стыка между двумя метаэтниями (метаэтносами).

Полигиния — многоженство.

Полития — независимое политическое образование любого масштаба, такое как независимая община, простое или сложное вождество, архаическое или развитое государство, а также союзные наднациональные образования типа Евросоюза.

Потенциал массовый мобилизационный — мера социально-экономической напряженности в обществе, рост которой может привести к восстанию.

Преобразование Бокса—Кокса — преобразование вида $X \rightarrow X^\theta$, если $\theta \neq 0$, и $X \rightarrow \ln X$, если $\theta = 0$.

Преобразование данных, усиливающее симметрию, — метод предобработки данных, сжимающий область больших значений и растягивающий область малых. Большинство статистических методов предполагают гауссово распределение погрешностей. Увеличение симметрии позволяет приблизиться к гауссову распределению в случае наборов данных, содержащих редкие большие значения.

Принципат — см. волна принципата.

Пространственно-явная модель — модель, в которой пространственные эффекты учитываются в явном виде. То есть имеются переменные, кодирующие пространство (например, координаты — широта и долгота), от которых зависят другие переменные.

Революция неолитическая — одна из основных вех в социальной эволюции человечества, в результате которой произошел переход от присваивающей экономики к производящей и, соответственно, от обществ охотников-сборателей к аграрным обществам. Ключевыми инновациями для этого перехода были одомашнивание (одомашнивание) растений и животных.

Революция промышленная — одна из основных вех в социальной эволюции человечества, в результате которой произошел переход от аграрных обществ к индустриальным.

Регнализм (от *лат.* regnum — королевство) — эквивалент национализма, но не для современного нации-государства, а для доиндустриальных государств.

Регрессия — связь между двумя случайными величинами: зависимой переменной отклика и независимой переменной — предиктором. Для случайных величин x_1 и x_2 регрессией x_1 на x_2 будет любая функция $g_2(x_1)$, позволяющая представить переменную отклика в виде

$$x_2 = g_2(x_1) + h_2(x_1, x_2),$$

где функция $h_2(x_1, x_2)$ рассматривается в качестве поправочного члена (остатка). Как правило, на практике используется линейная регрессия, когда предполагается, что

$$x_2 = \xi_2 + \beta_{21} \cdot (x_1 - \xi_1),$$

где ξ_1 и ξ_2 — математические ожидания величин x_1 и x_2 .

Религия прозелитская — религия, активно привлекающая новых приверженцев.

Религия эксклюзивная — религия, не допускающая исповедования других культов.

Сегментарное общество — общество, в котором каждый индивид принадлежит серии вложенных друг в друга групп разного масштаба. Например, общество может быть разделено на племена, каждое из которых состоит из кланов, а те, в свою

- очередь, — из линиджей (родов), подразделяющихся на семейные группы. Сегментация в той или иной степени присутствует во всех человеческих обществах, но в сегментарных обществах это единственный вид социальной организации. Чисто сегментарных обществ не существует (это абстракция), но некоторые реальные общества, например марокканские берберы в горах Высокого Атласа, приближаются к этой абстракции.
- Символические маркеры** — маркеры, которые служат для различения своих от чужих (ин-группы от аут-группы) с помощью неких символов (эмблем, тотемов, элементов одежды и украшений и т. д.).
- Социальное доверие** — механизм обеспечения возможности коллективного действия, позволяющий преодолеть «проблему халявщика» (см. халявщика проблема) за счет уверенности людей в том, что их не будут обманывать.
- Социальный капитал** — такие черты социального устройства, как доверие, нормы и сообщества, которые могут улучшать эффективность функционирования общества, облегчая скоординированные действия его членов.
- Социальный масштаб** — уровень группы в иерархической структуре общества: семья, локальная группа (деревня), региональная группа (субэтноя), нация или национальность (этноя) и наднациональные образования (метаэтноя).
- Социология историческая** — междисциплинарное направление науки, занимающееся поиском общих закономерностей функционирования обществ в разные эпохи.
- Специфическая удельная скорость популяционного роста** — удельная скорость популяционного роста при оптимальных условиях, то есть в отсутствие обратных связей, обусловленных негативными влияниями высокой плотности населения (нехватка еды, эпидемии и т. д.).
- Степная имперская конфедерация** — политики, характерные для кочевых обществ Центральной Азии. По своему территориальному размеру и политической сложности сопоставимы с аграрными империями, но в них отсутствуют многие признаки государства, такие как бюрократия или монополия центральной власти на легализованное насилие. Примеры: Тюркский каганат, империя Чингисхана.
- Субэтноя (субэтнос)** — региональная этническая группа, меньшая по масштабу, чем этноя.
- Талассократия** — государство, основанное на торговле (обычно морской). Базис власти составляют средства торговли (корабли и капитал). Примеры: Афинская империя, Венеция.
- Теллуракратия** — самый распространенный тип государства для аграрных обществ. Базис власти — земля и люди (крестьяне). Примеры: ханьский Китай, Российская империя, Французское королевство.
- Тренд** — регулярная (монотонная или циклическая) составляющая реальной зависимости, отражающая усредненное поведение наблюдаемой величины.
- Ультрасоциальность** — высший уровень социальности, присущий только человеку. Отличается от других типов социальности тем, что люди способны к кооперации в обществах очень большого масштаба (миллиона и более человек), состоящих из неродственников (в отличие от таких насекомых, как муравьи или пчелы).
- Халявщика проблема** — проблема, которая должна быть решена группой для того, чтобы произвести общественное благо, производство которого требует индивидуальных усилий или жертв большого числа людей, а пользование этим благом

- не ограничено для членов группы. Таким образом, самая выигрышная стратегия для члена группы — стратегия халявщика, человека, который не потратил никаких усилий/средств для производства общественного блага, но автоматически пользуется им. Проблема заключается в том, что каждый член группы сделает такой расчет. В результате группа, состоящая только лишь из чисто рациональных индивидов, которые мотивируют свое поведение только собственной выгодой, не сможет произвести общественные блага, так как все члены группы будут следовать стратегии халявщика.
- Хинтерланд** — области за пределами империи.
- Циклы вековые** — см. циклы структурно-демографические.
- Циклы второго порядка** — периодические или квазипериодические колебания в системах с динамикой второго порядка.
- Циклы Истерлина** — периодические или квазипериодические колебания в показателе рождаемости с периодом примерно в два поколения (40–60 лет).
- Циклы первого порядка** — периодические или квазипериодические колебания в системах с динамикой первого порядка, обусловленные эффектами запаздывания.
- Циклы поколенные** — периодические или квазипериодические колебания в возрастной структуре популяции с периодом примерно в одно поколение (20–30 лет).
- Циклы структурно-демографические, или вековые**, — долгосрочные колебания в демографической и социоэкономической структуре обществ. Каждый цикл состоит из двух противоположных тенденций — интеграционной и дезинтеграционной, каждая длиной в столетие или дольше (характерная продолжительность фаз вековых циклов зависит от определенных свойств общества). Механизмы, движущие вековые циклы, — перенаселение и перепроизводство элит.
- Циклы элит** — разновидность вековых циклов, при которых рассматриваются только колебания в численности и благополучии элит, при этом влияние циклов элит на народные массы игнорируется. В реальности кризис социальной системы, вызванный перепроизводством элиты, может повлиять на динамику численности и благополучие народных масс, но обратная связь (влияние численности народных масс на динамику элиты) отсутствует.
- Эгалитаризм** — идеологическая установка на равенство индивидов по социальным и экономическим показателям.
- Экспонента растянутая** — зависимость вида $y \sim \exp\{ax^b\}$.
- Экспоненциальная ядерная регрессия** — способ нелинейного и непараметрического приближения, основанный на сглаживании. Для получения значения величины в данный момент времени t ее значения в другие моменты t_i усредняются с весами, равными $\exp\{-|t-t_i|/\tau\}$, где τ — характерное время (ширина полосы частот).
- Этническая группа** — группа, чьи границы обозначены этничностью. Этнические группы различаются по социальному масштабу.
- Этническое ядро** — этническая группа, играющая центральную роль в формировании и функционировании государства. Энтони Смит выделяет вертикально интегрированное (демотическое) этническое ядро, в котором простонародье ядра и элиту объединяет этническая солидарность. Противопоставляется горизонтальной или аристократической этнии по классификации Смита, когда существует высокая интеграция на уровне элит империи, управляющих этнически разнородным простонародьем.

- Этничность** — в данной книге под этничностью автор, вслед за Брассом (Brass, 1991), понимает ощущение идентичности, состоящей из субъективного и символического использования группой людей некоторых аспектов культуры для создания внутренней сплоченности и отделения себя от других групп. Это определение термина значительно отличается от распространенного в российской науке. Понимая неизбежность критики со стороны этнологов, автор все же использует данный термин из соображений удобства описания.
- Этния (этнос)** — этническая группа довольно большого масштаба, соответствующая нации или национальности.
- Этния вертикальная, или демотическая,** — этния, для которой характерна большая «социальная глубина» общего этнического чувства, ощущение общей этнической принадлежности не ограничено одними элитами.
- Этния горизонтальная, или аристократическая,** — этния, где ощущение общей этнической принадлежности в значительной степени ограничено элитами.
- Этнополитогенез** — процесс, совмещающий становление этнии (нации) и политики (государства), чьим этническим стержнем становится зарождающаяся этния. Таким образом, ни один из этих процессов не является причиной другого, а оба эволюционируют во взаимодействии.
- Эффект интерактивный** — ситуация, когда введение в систему некоторого фактора усиливает действие других факторов, в результате чего совместный эффект превосходит их сумму. Эффект связан со взаимодействием, с самоорганизацией элементов сложной системы. При этом на состояние элемента влияют не только внешние воздействия, но и соседние элементы, точно так же, как и он влияет на них. Это, в частности, может приводить к автокатализу. Суть эффекта в этом случае передает пословица: «На деньгу деньга бежит».
- Эффект лестницы** — механизм развития, когда накопление малых количественных изменений в какой-то момент позволяет сделать качественный прорыв, сопровождаемый следующим прорывом, и т. д. Термин предложен В. Ф. Турчиным.
- Эффект отката** — тенденция развития, когда империи-претенденты, возникающие в зоне метаэтнического пограничья, первоначально расширяются в направлении от старшей империи — в хинтерланд, — в том числе за счет меньших претендентов, расположенных по соседству с ними.
- Эффект прорыва** — смена периода квазизастоя на метаэтническом пограничье, в течение которого асабия старшей империи медленно снижается, а асабия государства-претендента растет, быстрой экспансией претендента во внутренние области старой империи с ее последующим крахом.

Приложение А

Математическое приложение

П. В. Турчин

А.1. Представление модели Ханнемана в виде дифференциальных уравнений

В модели Ханнемана (Hanneman et al. 1995:18), рассмотренной в разделе 2.2.3, при замене дискретных отображений, определяющих динамику во времени, на обыкновенные дифференциальные уравнения, а также при замене запаздывающего влияния военного успеха на престиж на мгновенное (без запаздывания), получается следующая система уравнений:

$$C = (L_0 - L)S; \quad (1)$$

$$W = \delta_p C; \quad (2)$$

$$\dot{S} = W; \quad (3)$$

$$\dot{L} = W, \quad (4)$$

где C (C_t у Hanneman et al. 1995) — уровень конфликтов, инициированных центральным государством в момент времени t , L (L_t и PR_t) — уровень легитимности, W (WS_t) — текущая степень успеха в войне, а S (CS_t) — накопленный опыт прошлых успехов и поражений. Параметр L_0 (LG у Hanneman et al. 1995) — желаемый уровень легитимности, а $\delta_p = (E - EP)/(P + EP)$ — значение разности сил между центральным государством и его противниками. Подставив отношение для C и W в дифференциальное уравнение для L , получаем

$$\dot{L} = \delta_p(L_0 - L)S, \quad (5)$$

поскольку $\dot{S} = \dot{L}$, $S = L - d$, где $d = L(0) - S(0)$ — начальная разница между накопленным успехом и легитимностью. Подставив это соотношение в уравнение (5), получим

$$\dot{L} = \delta_p(L_0 - L)(L - d). \quad (6)$$

Это, по существу, является логистической моделью (она была бы чисто логистической при $d = 0$), и ее динамика близка к динамике, полученной в имитационной модели Ханнемана (Hanneman et al. 1995:21–24).

Исследуем результаты предположения Ханнемана и др. о территориальной динамике, используя некоторые элементы раздела 2.2.1. Во-первых, вспомним, что темп территориальных изменений прямо пропорционален военным успехам, следовательно $\dot{A} = gW$. Поскольку $\dot{L} = W$,

$\dot{L} = \dot{A}/g$. Интегрируя это уравнение, получаем $L = q + A/g$ (q — постоянная интегрирования). Подставляя это отношение в уравнение (6), мы получаем

$$\dot{A} = g\delta_p \left(L_0 - q - \frac{A}{g} \right) \left(q + \frac{A}{g} - d \right). \quad (7)$$

Это выражение еще не является конечным, поскольку значение разности сил δ_p является функцией от A : $\delta_p = cA \exp \{-\sqrt{A}/h\} - a$ (раздел 2.2.1). Используя это соотношение, мы получаем конечный результат:

$$\dot{A} = g(cA \exp \{-\sqrt{A}/h\} - a) \left(L_0 - q - \frac{A}{g} \right) \left(q + \frac{A}{g} - d \right). \quad (8)$$

Хотя это уравнение выглядит достаточно громоздко, нужно отметить, что суть его проста — $\dot{A} = f(A)$. Сложность функции $f(A)$ при этом значения не имеет. Главным выводом из вышеприведенного является то, что модель «легитимность — конфликт» описывается обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка. Эта модель может иметь несколько точек равновесия, и, в зависимости от начальных значений $A(0)$ и $L(0)$ (которые влияют на постоянную интегрирования q), траектория будет стремиться к тому или иному аттрактору. Однако в конечном счете данная модель неспособна предсказать динамику типа «подъем — спад».

А.2. Пространственное имитационное моделирование гипотезы пограничья

Действие в компьютерной модели разворачивается на пространственной «арене», состоящей из 21×21 клеток. Каждая клетка представляет небольшое региональное государство или провинцию внутри границ империи (таким образом, пространственное разрешение довольно грубое). Следовательно, модель предполагает два пространственных уровня (регионы, которым соответствует одна клетка, и империи, представленные многими клетками). Чтобы запустить модель, одна империя, занимающая несколько клеток (к примеру, площадь 4×4 клетки) помещается в некотором месте на рабочем поле модели (арене). У каждой клетки есть два номера, обозначающие индекс империи (указывающий, к какой империи она принадлежит) и значение ее асабии. Перед запуском модели клетки, принадлежащие первой империи, получают индекс 1, тогда как остальные — индекс 0 (соответствует удаленному району вне империи).

Значение асабии клетки представляет среднюю степень коллективной солидарности у населения, проживающего в регионе, по отношению к империи, в которую он входит (если у клетки индекс империи — 0, то уровень асабии относится к самой клетке). Динамика асабии определяется положением клетки по отношению к границам империи. Если клетка находится близко к границе (то есть одна из клеток, окружающих ее, имеет

индекс другой империи), тогда асабия клетки возрастает, в соответствии со следующим правилом:

$$S_{x,y,t+1} = S_{x,y,t} + r_0 S_{x,y,t} (1 - S_{x,y,t}). \quad (9)$$

Это уравнение просто является дискретной версией логистического уравнения, $\dot{S} = r_0 S(1 - S)$. Нижние индексы x и y указывают на пространственное положение клетки на арене, а t означает время. Эта формула устанавливает верхнюю границу значений асабии: $S = 1$ (такой же, как и в непространственной модели раздела 4.2.1). Асабия клетки, которая не находится на границе империи, понижается экспоненциально с показателем δ :

$$S_{x,y,t+1} = S_{x,y,t} - \delta S_{x,y,t}. \quad (10)$$

Отметим, что окружение клетки составляют только те клетки, которые касаются ее сторонами. Четыре клетки по диагонали, которые лишь соприкасаются углами с центральной клеткой, в окружение не входят. Более того, клетки удаленных территорий вне империи считаются находящимися на границе лишь в том случае, если они непосредственно прилегают к империи.

Территориальные империи характеризуются двумя числами: число подконтрольных регионов, $A_{i,t}$, и средний уровень асабии,

$$\bar{S}_{i,t} = \frac{1}{A_{i,t}} \sum_{\{x,y\} \in i} S_{x,y,t}. \quad (11)$$

Здесь i — индекс империи.

Каждый шаг времени клетка предпринимает атаку на своих четырех соседей. Атаки нет, если соседняя клетка принадлежит к той же империи (при этом клетки территории вне империи могут атаковать друг друга). Успех атаки зависит от соотношения сил атакующей и защищающейся клетки, P_{att} and P_{def} соответственно. Сила клетки x, y во время t вычисляется следующим образом:

$$P_{x,y,t} = A_{i,t} \bar{S}_{i,t} \exp \{-d_{i,x,y}/h\}, \quad (12)$$

где $\bar{S}_{i,t}$ — средний уровень асабии империи i , к которой принадлежит клетка; $d_{i,x,y}$ — расстояние от центра империи до данной клетки; h — параметр, определяющий то, как быстро сила уменьшается с увеличением расстояния. *Центр империи* рассчитывается просто как центр масс всех клеток империи. Таким образом, x -координата центра империи рассчитывается, исходя из усредненного значения координат x клеток, принадлежащих империи, а y -координата вычислена аналогично для y . Заметим, что уравнение (12) аналогично уравнению для \dot{A} в непространственной модели «асабия — территория» [см. уравнение (4.5)] с той лишь разницей, что здесь результат логистического ограничения моделируется экспонентой с отрицательным показателем, тогда как в уравнении (4.5) использовано линейное приближение экспоненты.

Чтобы рассчитать успех атаки, силы атакующего и защищающегося сравниваются. Если

$$P_{att} - P_{def} > \Delta_P, \quad (13)$$

тогда атака успешна, защищающаяся клетка захвачена, и ее индекс империи меняется на индекс атакующей империи. Уровень асабии захваченной клетки устанавливается исходя из средних значений ее асабии до атаки и асабии клетки-завоевателя. Если атака не имела успеха, то ничего не происходит. Параметр Δ_P — минимальная разница сил, необходимая для успешной атаки.

В конечном итоге в компьютерную модель была включена возможность краха империи в случае, если средний уровень асабии становится слишком низким. В конце каждого временного шага проверяется средний уровень асабии всех империй. Если $\bar{S}_{i,t} < S_{crit}$, то империя разрушается, а клетки, принадлежащие ей, становятся клетками территории вне империй (с индексом 0).

Несколько технических замечаний. Порядок, по которому клетки становятся атакующими (в течение временного шага), является случайным и меняется с каждым временным шагом. Это служит защитой от систематических направленных отклонений, которые могут возникнуть из-за упорядоченной последовательности расположения атакующих клеток. Также случаен порядок, согласно которому атакуются четыре соседа клетки в течение каждого временного шага.

Модель довольно проста и имеет лишь пять параметров, определяющих поведение. Характерные значения параметров, послужившие основой для исследования динамики, были следующими: $r_0 = 0,2$, $\delta = 0,1$, $h = 2$, $\Delta_P = 0,1$ и $S_{crit} = 0,003$.

А.3. Структурно-демографическая модель с классовой структурой

Моделирование процесса изъятия

Начнем с рассмотрения взаимодействия между простолюдинами и элитой. Структурные переменные включают в себя численность населения основных производителей ресурса (крестьян, простолюдинов) P и численность эксплуатирующего населения (элита, дворянство) E . Будем считать, что производство продукции производителем является линейной функцией от количества производителей: $\rho = \rho_0(1 - gP)$. Параметр ρ_0 определяет максимальный уровень производства продуктов питания каждым производителем, а g отражает то, насколько производство на душу населения уменьшается с увеличением количества производителей. Чтобы связать производство с динамикой населения, будем считать, что относительные темпы прироста производящего населения r_P являются линейной функцией от доступных каждому производителю ресурсов ρ_P :

$$r_P = \beta_1 \rho_P - \delta_1. \quad (14)$$

Это уравнение подразумевает, что если $\rho_P > \delta_1/\beta_1$, тогда население производителей будет расти, иначе оно будет уменьшаться. Параметр β_1 может рассматриваться в качестве коэффициента, фактически переводящего излишек продукции в прирост населения, тогда как δ_1 — коэффициент, отражающий скорость гибели крестьян в условиях отсутствия пищи.

Если производители могут располагать всеми ресурсами, которые они производят (то есть $\rho_P = \rho$), тогда популяционная динамика будет описываться следующим уравнением:

$$\dot{P} = r_P P = (\beta_1 \rho - \delta_1) P = [\beta_1 \rho_0 (1 - gP) - \delta_1] P.$$

Легко заметить, что это уравнение является логистической моделью с темпами роста производителей $r_0 = \rho_0(\beta_1 - \delta_1)$ и емкостью среды для производителей $k = \rho_0(\beta_1 - \delta_1)/g$. Другими словами, воспроизводя классическую базовую модель, мы, тем не менее, делаем основной упор, скорее, на производство, нежели на излишек.

При наличии эксплуатации производители не имеют возможности потреблять всю производимую ими пищу. Теперь необходимо вывести уравнение изымания ресурсов эксплуатирующей частью населения. Ключевым элементом этой модели является уровень угнетения, которое элита способна оказать на производителей. Предположим, что уровень угнетения, который может оказать малое количество эксплуататоров E (и, соответственно, доля ресурса, который будет ими изъят), будет прямо пропорционален их числу: aE . Однако по мере роста E эксплуататоры не смогут изъять количество ресурса, больше производимого. В соответствии с этим предположим, что пропорция ресурса, изъятого эксплуататорами, описывается гиперболической функцией $aE/(1 + aE)$. Заметим, что эта функция может также быть выведена на основе внутренних механизмов, исходя из того, как эксплуататоры контролируют территорию проживания производителей. Параметр a при этом становится показателем максимального размера территории, контролируемой одним эксплуататором. Заметим также, что согласно этой формуле в пределе, при увеличении числа эксплуататоров доля изымаемого продукта стремится к единице (изымается весь ресурс). Чтобы представить модель в более обобщенном виде, предлагается определить долю изымаемого продукта как $\epsilon aE/(1 + aE)$, где введенный параметр ϵ соответствует максимально возможной доле изымаемого продукта.

Общий объем изъятия равен произведению доли изымаемого на общий объем производства, который, в свою очередь, равен произведению подушевого производства на численность населения производителей:

$$\frac{\epsilon aE}{1 + aE} \rho_0 (1 - gP) P.$$

Остаток ресурса у производителей равен

$$\left(1 - \frac{\epsilon aE}{1 + aE}\right) \rho_0 (1 - gP) P = \frac{1 + (1 - \epsilon)aE}{1 + aE} \rho_0 (1 - gP) P.$$

Разделив изъятое и остаток на количество эксплуататоров и производителей соответственно, мы получим ресурс на душу населения для эксплуататоров и производителей:

$$\rho_P = \frac{\rho_0[1 + (1 - \epsilon)aE](1 - gP)}{1 + aE}; \quad (15)$$

$$\rho_E = \frac{a\rho_0\epsilon(1 - gP)P}{1 + aE}. \quad (16)$$

Заменив это выражение на ρ_P в (14), мы получим уравнение для производителей:

$$\dot{P} = \frac{\beta_1\rho_0[1 + (1 - \epsilon)aE](1 - gP)P}{1 + aE} - \delta_1P. \quad (17)$$

Популяционная динамика эксплуататоров описывается аналогично:

$$\dot{E} = (\beta_2\rho_E - \delta_2)E = \frac{\beta_2\rho_0\epsilon aE(1 - gP)P}{1 + aE} - \delta_2E. \quad (18)$$

Эти уравнения кажутся немного сложными, но нужно принять во внимание, что если мы предположим $\epsilon = 1$, тогда модель упрощается до

$$\begin{aligned} \dot{P} &= \frac{\beta_1\rho_0(1 - gP)P}{1 + aE} - \delta_1P; \\ \dot{E} &= \frac{\beta_2\rho_0aE(1 - gP)P}{1 + aE} - \delta_2E. \end{aligned} \quad (19)$$

Эти уравнения описывают ситуацию с «безжалостной» элитой, готовой отнять все возможное у крестьян, не заботясь о том, какое влияние это окажет на динамику крестьянского населения.

Финансово-демографическая модель с классовой структурой

Теперь, когда у нас есть уравнения, связывающие P и E , мы можем использовать их для модификации базовой модели «население — налоги». Чтобы описать динамику P и E , мы используем упрощенную модель — уравнение (19). Будем считать, что параметр g , который определяет несущую способность для производителей в отсутствие элит, является ровно такой же функцией от S , как это предположено в базовой модели «население — налоги».

Теперь необходимо уравнение для государственных ресурсов — S . Некоторая часть изъятых ресурсов должна быть передана эксплуататорами государству в качестве налогов. Можно предположить, что если ресурсов, изъятых у производителей, достаточно для поддержания ожидаемого уровня потребления элит, то они поделятся своим излишком с государством. Однако если эксплуататоры не получают достаточного ресурса для поддержания себя и тех, кто от них зависит, они будут коллективно сопротивляться повышению налоговых ставок государством. Это сопротивление может принять форму коллективной акции против требований государства или же отдельные должностные лица будут направлять растущую

пропорцию налогов на свои нужды. В любом случае, конечным результатом станет то, что элиты начнут беднеть, государство будет получать все сокращающуюся долю продукта, изъятого у производителей.

Особым образом мы хотели бы отметить, что каждая семья эксплуататоров удерживает ресурсы для своего поддержания δ_2/β_2 и часть прибыли в фиксированной пропорции перечисляет государству. Это подразумевает, что доходы государства будут пропорциональны \dot{E} , если $\dot{E} > 0$, и 0 в противном случае.

Далее, рассуждая тем же образом, что и при построении базовой модели, предположим, что издержки государства растут линейно вместе с количеством эксплуатирующих, поскольку государству приходится обеспечивать занятость военных, бюрократов и священников. Исходя из этого, можно предположить, что расходы государства, связанные с растущим числом производителей, пренебрежимо малы по сравнению с возрастающими потребностями элиты (конечно, можно ввести также расходы, связанные с производителем, но это усложнение модели существенно не изменит результата). Объединив предположения о доходах и расходах, получим для количества государственных ресурсов S следующее уравнение:

$$\dot{S} = \gamma \dot{E} - \alpha E, \quad (20)$$

где γ — коэффициент пропорциональности между долей, отходящей к государству, и долей, отходящей к элите, когда $\dot{E} > 0$ (если $\dot{E} \leq 0$, тогда $\gamma = 0$). Параметр α — коэффициент пропорциональности между количеством членов элиты и государственными расходами. Полная модель выглядит так:

$$\begin{aligned} \dot{P} &= \frac{\beta_1 \rho_0 [1 - g(S)P]P}{1 + aE} - \delta_1 P; \\ \dot{E} &= \frac{\beta_2 \rho_0 aE [1 - g(S)P]P}{1 + aE} - \delta_2 E; \\ \dot{S} &= \gamma \dot{E} - \alpha E; \\ g(S) &= g_0 \frac{h + S}{h + (1 + c)S}. \end{aligned} \quad (21)$$

Модель эгоистической элиты

Модель (21) предполагает, что политическая стабильность влияет на производящую способность общества. Альтернативное предположение заключается в том, что обратная связь влияет на демографические параметры (раздел 7.1).

Здесь мы рассматриваем эту альтернативу с целью определить, как она влияет на результаты. Предположим, что сильное государство вынуждает элиты к мирному сосуществованию. И, наоборот, если государство слабое или его нет, соперничество между элитами принимает жестокие формы, что приводит к вымиранию элит. Другими словами, мы полагаем, что параметр δ_2 в уравнении (18) должен быть убывающей функцией от S .

Предположим, что эта функция имеет вид гиперболы: $\delta_2 = c_1/(1 + c_2S)$. Здесь c_1 — максимальный темп сокращения элиты, которое происходит при $S = 0$, а c_2 — параметр, который измеряет то, как быстро падает темп вымирания элит с ростом S . Другой способ интерпретации δ_2 — рассматривать его как коэффициент борьбы между элитами. По мере уменьшения количества государственных ресурсов S , лакомый кусок, за который борются элиты, также уменьшается. Это ведет к интенсификации борьбы между элитами и, как следствие, к повышенной смертности и потере статуса. Заметим, что, полагая δ_2 функцией S , а не E , в обратную связь, отражающую влияние численности элиты на саму себя, неявно вводится запаздывание по времени. Не увеличение количества элиты, как таковое, усиливает борьбу элит, а, скорее, рост элиты косвенно влияет на ее динамику, ухудшая финансовое благополучие государства. Получаем уравнения (вновь для упрощения считается, что $\epsilon = 0$):

$$\begin{aligned} \dot{P} &= \frac{\beta_1 \rho_0 (1 - gP)P}{1 + aE} - \delta_1 P; \\ \dot{E} &= \frac{\beta_2 \rho_0 aE(1 - gP) + P}{1 + aE} - \frac{c_1 E}{1 + c_2 S}; \\ \dot{S} &= \gamma \dot{E} - \alpha E. \end{aligned} \tag{22}$$

Будем называть эту модель *моделью эгоистической элиты*, потому что элиты давят на нижние слои населения без какой-либо заботы об их благосостоянии и платят налоги государству, лишь если имеют достаточно для собственных нужд. Конечно, и в модели «население — налоги с классовой структурой» элиты ведут себя точно так же (однако для того, чтобы как-то обозначить данную модель, это название вполне приемлемо).

При анализе модели помогает обезразмеривание. Чтобы сделать это, введем новые переменные: $P' = gP$, $E' = aE$ и $S' = c_2S$. Безразмерные уравнения:

$$\dot{P}' = \frac{\beta_1 P'(1 - P')}{1 + E'} - \delta_1 P'; \tag{23}$$

$$\dot{E}' = \frac{\beta_2 E'(1 - P')P'}{1 + E'} - \frac{\delta_2}{1 + S'} E'; \tag{24}$$

$$\dot{S}' = \gamma \dot{E}' - \alpha E', \tag{25}$$

где, как обычно, для удобочитаемости штрихи опущены.

A.4. Модель циклов элиты

Модель Ибн Халдуна

Пусть R — количество ресурса, изъятого у простого населения, — является константой. Доход элиты на душу населения μ определяется

следующим алгоритмом:

$$\mu = \begin{cases} (1 - \gamma)R/E, & \text{если } R/E \geq \mu_{\min}/(1 - \gamma); \\ \mu_{\min}, & \text{если } \mu_{\min}/(1 - \gamma) > R/E \geq \mu_{\min}; \\ R/E, & \text{если } R/E < \mu_{\min}. \end{cases}$$

Изменение дохода на душу населения элиты определяется следующим образом:

$$r = \begin{cases} \chi(\mu - \mu_0), & \text{если } \chi(\mu - \mu_0) < r_{\max}; \\ r_{\max} & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Динамические уравнения для E , S и μ_{\min} в предположении, что $S \geq 0$, выглядят как

$$\dot{E} = rE; \quad (26)$$

$$\dot{S} = (R - \mu E) - \alpha E; \quad (27)$$

$$\dot{\mu}_{\min} = \delta_{\mu}. \quad (28)$$

Если $S < 0$, тогда положим $E = E_0$, $S = 0$ и $\mu_{\min} = \mu_0$ и повторяем цикл.

Цикл Ибн Халдуна с классовой структурой

Доход на душу населения обычных граждан:

$$\nu = \frac{1 + (1 - \epsilon_0)aE}{1 + aE} \rho_0(1 - gP).$$

Количество ресурса, изъятого у населения:

$$R = \epsilon_0 \frac{aE}{1 + aE} \rho_0(1 - gP)P.$$

Доход на душу населения элиты μ вычисляется точно так же, как и в простой модели Ибн Халдуна:

$$\mu = \begin{cases} (1 - \gamma)R/E, & \text{если } R/E \geq \mu_{\min}/(1 - \gamma); \\ \mu_{\min}, & \text{если } \mu_{\min}/(1 - \gamma) > R/E \geq \mu_{\min}; \\ R/E, & \text{если } R/E < \mu_{\min}. \end{cases}$$

То же самое можно применить к относительному росту численности элиты:

$$r = \begin{cases} \chi(\mu - \mu_0), & \text{если } \chi(\mu - \mu_0) < r_{\max}; \\ r_{\max} & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

В конечном итоге динамические уравнения имеют вид:

$$\dot{P} = \chi_1(\nu - \nu_0); \quad (29)$$

$$\dot{E} = rE; \quad (30)$$

$$\dot{S} = (R - \mu E) - \alpha E; \quad (31)$$

$$\dot{\mu}_{\min} = \delta_{\mu}. \quad (32)$$

Если $S < 0$, то полагаем $E = E_0$, $S = 0$ и $\mu_{\min} = \mu_0$ и повторяем цикл.

Модель кочевников-паразитов

Количество ресурсов, изъятых от аграрного государства:

$$R = S \frac{E^2}{h^2 + E^2} R_{\max}.$$

Доход на одного представителя элиты:

$$\mu = \frac{R}{E}.$$

Относительный прирост численности элиты меняется так же, как и в модели Ибн Халдуна:

$$r = \begin{cases} \chi(\mu - \mu_0), & \text{если } \chi(\mu - \mu_0) < r_{\max}; \\ r_{\max} & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Динамические уравнения (принимая $S \geq 0$):

$$\dot{E} = rE; \tag{33}$$

$$\dot{S} = \begin{cases} 0, & \text{если } \mu > \mu_0; \\ -\alpha & \text{в противном случае.} \end{cases} \tag{34}$$

Если $S < 0$, то полагаем $E = E_0$ и $S = S_0$ и повторяем цикл.

Приложение В

О математическом моделировании исторических процессов: аграрные общества

А. С. Малков, Г. Г. Малинецкий, Д. С. Чернавский

Введение

Использование математических методов для анализа социальных систем в настоящее время уже прочно вошло в исследовательскую практику, прежде всего в области экономики. Однако, несмотря на то, что еще со времен Ньютона и Галилея философы и ученые рассуждают о необходимости применения точных методов для описания общества, математическая теория социальных систем все еще не может нащупать прочную основу. Проблема многокомпонентности и многофакторности социальной динамики серьезно затрудняет выделение базовых взаимосвязей, а недоступность эксперимента и уникальность отдельных явлений требует качественно новых методов для изучения социальных систем.

Одним из возможных подходов к пониманию сущности динамики общества является обращение в прошлое, к историческим истокам современности. Такой подход, с одной стороны, позволяет иметь дело с более простыми системами — предыдущими стадиями сегодняшнего общества, с другой — дает эмпирическую базу для анализа и поиска закономерностей. Данная идея была взята на вооружение многими известными историками и экономистами. К ним можно отнести Фернана Броделя [2], деятельного представителя школы «Анналов», стремившейся превратить историю в социальную науку и считавшей, что историки должны не просто стремиться к пересказу отдельных событий, но к их анализу и выявлению законов. Следует упомянуть Нобелевского лауреата 1971 года по экономике Саймона Кузнеца [9], уделявшего пристальное внимание проблемам экономического роста на столетнем масштабе и применению точных математических и статистических методов. Это направление является основой исследований Нобелевских лауреатов 1993 года Роберта Фогеля [8] и Дугласа Норта [10], основателей «клиометрии» — количественной истории, и многих других ученых. В России наиболее значимые работы в области математического моделирования исторических процессов принадлежат академику Н. Н. Моисееву [6], член-корр. РАН Ю. Н. Павловскому [4], проф. Л. И. Бородкину [1]. Исследо-

вательскую программу по созданию *исторической механики*, или *теоретической истории*, выдвинули в 1993 году С. П. Капица, С. П. Курдюмов и Г. Г. Малинецкий [5].

Одной из сложностей подхода к истории как к закономерному процессу является специфика, связанная с ее восприятием. Исследователи имеют дело с историческими документами, которые, прежде всего, относятся к описанию отдельных событий и деяний выдающихся личностей. Вместе с тем интегральные процессы и тенденции в документах явно не выражаются и требуют большого труда для выявления. Это приводит к тому, что сам исторический процесс часто воспринимается исключительно как череда непредсказуемых случайностей и событий, свершений отдельных людей, возвеличивающих или приводящих в упадок огромные государства. Такое интуитивное восприятие истории значительно затрудняет подход к ней как к закономерному процессу.

Близкой проблемой является и другое, связанное с нашим восприятием, явление: если описание физических процессов на макроуровне для нас вполне доступно и интуитивно понятно, так как в нашей повседневной жизни мы сталкиваемся именно с макроскопическими физическими объектами, а не с микромиром, то для социальных систем ситуация обратная — мы сами находимся на микроуровне, и наша повседневная практика настойчиво указывает нам на неустойчивость, непредсказуемость траекторий отдельных индивидуумов, тогда как макроуровень остается для нас недоступным и непонятым. Тем не менее, наличие четких исторических закономерностей все более осознается исследователями.

К числу подобных достижений относятся работы по выявлению и моделированию демографических циклов в аграрных обществах. С. А. Нефедову [7] удалось выделить более 50 циклов в истории Древнего и Средневекового Востока. Он сумел показать, что циклы для аграрных обществ являются универсальным механизмом, имеют вполне определенные амплитудно-частотные характеристики и сопровождаются вполне четкими и закономерными событиями, которые хотя и реализуются несколько по-разному в каждом отдельном случае для каждого конкретного государства, но имеют единую универсальную сущность. Не менее фундаментальными работами являются труды П. В. Турчина [11], предлагающего базовые модели различных исторических процессов.

Действительно, при взгляде на более простые, нежели нынешние, аграрные общества, намного четче прорисовываются основные черты возможной социальной теории. Аграрные общества доминировали в мировой истории с начала нашей эры практически до XX века. Они были гораздо более замкнутыми и устойчивыми, их динамика была намного более закономерна, нежели современные бурные и, по сути, переходные процессы. Такие общества, с одной стороны, менее сложны, чем нынешнее общество, а с другой — достаточно хорошо задокументированы, чтобы говорить о поиске законов их развития с опорой на модели и статистические данные.

Общая схема моделирования аграрных обществ

Анализ структуры аграрных обществ позволяет выделить следующую схему их функционирования и взаимодействия (см. рис. 1):

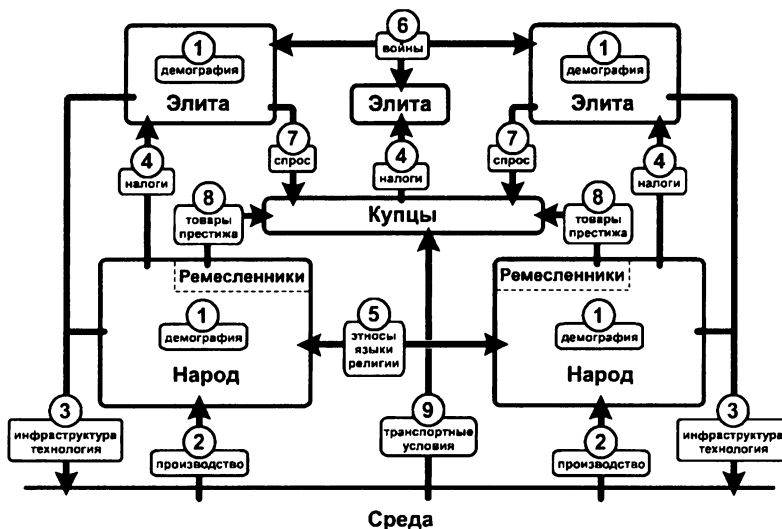


Рис. 1. Обобщенная схема функционирования и взаимодействия аграрных обществ

Считается, что население аграрных обществ состоит из *элиты*, выполняющей административные и военные функции, и *народа* — подавляющей часть населения, занимающейся, прежде всего, аграрным производством. В представленной схеме учитывается наличие кочевых обществ, обеспечивающих транзитную торговлю между крупными аграрными государствами. Наиболее важными социальными слоями этих обществ являются купцы и военно-административная элита, облагающая налогами транзит товаров. Основную массу товаров международной торговли составляют *товары престижна* (предметы роскоши), спрос на которые поддерживается элитами аграрных государств. Ввиду самодостаточности натурального аграрного хозяйства международная торговля ресурсами может не приниматься во внимание, тогда как торговля предметами престижа играет важнейшую роль, прежде всего, для государств, осуществляющих эту торговлю.

Для описания и взаимодействия аграрных государств имеют важное значение следующие факторы, отраженные на рис. 1:

1. *Демография*. Важную роль для описания аграрных обществ играет демографическая динамика как народа, так и элиты. Перенаселение часто приводит к голоду, крупным социальным кризисам, войнам, эпидемиям и т. п. В этой связи важно уметь описывать демографическую динамику с учетом влияющих на нее факторов.

2. *Аграрное производство.* Это основной вид производства аграрной империи. От наличия или отсутствия излишков продовольствия зависит и демографическая динамика, и сила государства, и преуспевание городов, торговли и ремесел.
3. *Инфраструктура и технологии.* Урожайность территории зависит не только от природных условий, но и от антропогенного влияния. Большую роль играет создаваемая и поддерживаемая государством инфраструктура, а также используемые в хозяйстве технологии.
4. *Налоги.* Сила государства и преуспевание элиты серьезно зависят от сбора налогов — изъятия части произведенного продукта в пользу бюрократии, армии, высококвалифицированных ремесленников и международной торговли товарами престижа.
5. *Этнические, языковые и религиозные взаимодействия.* Горизонтальные связи между различными государствами осуществляются как на уровне народа, так и на уровне элит. Для народа характерны этнические, языковые и религиозные взаимодействия, играющие важную роль при разделении на «своих» и «чужих». Особую роль играет явление *этнической диаспоры*, выполняющей отдельные специализированные социальные функции.
6. *Войны.* Военные действия в аграрных обществах ведутся, в первую очередь, между элитами за передел сфер контроля над плодородными землями и транспортными потоками, приносящими ресурс в виде налогов. В аграрных обществах нередко элита и народ принадлежат к разным национальным группам, в связи с этим военная динамика часто мало связана с динамикой на уровне основного населения — этнической, языковой и т. п.
7. *Спрос на товары престижа.* Для поддержания своего статуса для элиты особую важность представляют предметы престижа. Немалую долю собираемых налогов элита тратит на приобретение этих товаров, косвенным образом поддерживая часть населения, занимающегося торговлей и высококвалифицированным ремеслом.
8. *Производство товаров престижа.* Производством товаров престижа занимается достаточно узкая часть населения, состоящая из высококвалифицированных ремесленников. Эта часть получает большой ресурс, однако полностью зависит от спроса на свою продукцию. Ввиду высокой стоимости этих товаров, а также их сравнительно малого веса, можно говорить о малых издержках на их перевозку. Это значит, что рынок товаров престижа охватывает большие пространства, и элиты других, даже сильно удаленных государств участвуют в потреблении товаров, производимых в разных точках географической сети.
9. *Транспортировка товаров.* Транспортировка товаров осуществляется купцами и существенным образом зависит от транспортных условий местности. На условия транспортировки также влияет инфраструктура, поддерживаемая местной элитой, а также налоги.

Вертикальные связи внутри аграрных обществ

Внутренние связи внутри аграрных обществ можно описать следующей схемой (рис. 2).

С. А. Нефедов [7] и П. В. Турчин [11] показали, что демографические процессы являются крайне важными для описания динамики аграрных обществ. В условиях ресурсных ограничений рост населения ведет

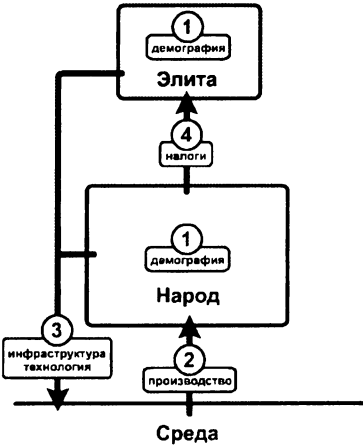


Рис. 2. Вертикальные связи

к сокращению доходов на душу населения и, как следствие, к голоду, войнам, эпидемиям и прочим катаклизмам, резко снижающим численность населения, что снимает проблему перенаселения и вновь ведет к повторению цикла. Для описания циклической динамики Турчин предлагает следующую систему уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{dN}{dt} &= aN \left(1 - \frac{N}{R(W)} \right) - \delta N W; \\ \frac{dS}{dt} &= \xi N \left(1 - \frac{N}{R(W)} \right) - \zeta N; \end{aligned} \quad (1)$$

$$\frac{dW}{dt} = \alpha_N N^2 - \beta W - \beta_S S;$$

$$R(W) = R_{\max} - cW,$$

где $a, \delta, \xi, \zeta, \alpha_N, \beta, \beta_S, c$ — коэффициенты, в которой рассматривается динамика населения N , накоплений государства S и социополитической нестабильности W (измеряемая как превышение смертности из-за внутренних вооруженных конфликтов). На переменные накладывается требование их неотрицательности. Накопления государства складываются из налогов, пропорциональных ресурсному излишку (который, в свою очередь, пропорционален приросту населения), и расходов, пропорциональных численности населения. Военная активность в данной модели растет с ростом квадрата населения, затухает экспоненциально, а также подавляется государством, если оно имеет достаточно ресурса S . Производство ресурса R в случае военных действий сокращается, усугубляя кризис.

В целом модель демонстрирует циклическую динамику, а ее апробация на исторических материалах по Англии периода 1450–1800 гг., Ханьского Китая (206 г. до н. э. – 220 г. н. э.) и Танского Китая (600–1000 гг. н. э.) позволяет судить об адекватном описании механизма демографических циклов.

Горизонтальные связи и пространственная динамика

Нами была предпринята попытка продолжить исследования в области динамики аграрных обществ и включить в рассмотрение помимо

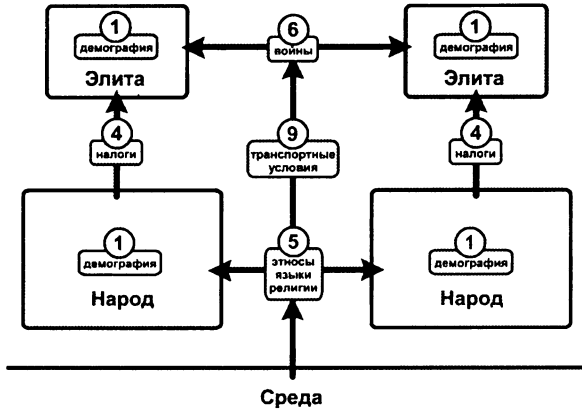


Рис. 3. Горизонтальные этнические и военные связи

вертикальных связей также и горизонтальные — этнические, военные и торговые.

Этнические и военные связи изображены на рис. 3.

Проведенный анализ позволяет объединить этнические, языковые и религиозные процессы в один класс процессов, связанных с распространением и конкуренцией различных альтернатив. В случае если M этносов занимают земледелием на одной территории, предполагая, что производство соответствует насыщению $\rho(x, y)$ и результаты труда делятся пропорционально численности этноса, имеем:

$$\frac{\partial N_i}{\partial t} = N_i \left(b_0 - d_0 - d_1 \frac{1}{\rho(x, y)} \sum_j^M N_j \right) - \sum_{j \neq i}^M d_{ij} N_i N_j + \sum_j \theta_{ij}(N_i, N_j) + \vartheta_i(N_i) - \text{div } \mathbf{J}_i^M, \quad (2)$$

где первый член соответствует демографической динамике вида Ферхюльста—Вольтерра [3, 12]: b_0 — базовая рождаемость; d_0 — базовая смертность; d_1 — коэффициент при члене, учитывающем повышение смертности при снижении доходов на душу населения; $\rho(x, y)$ — урожайность территории, второй член — повышенной смертности из-за межэтнических конфликтов, третий — наличие смешанных браков и последующей самоидентификации детей от данных браков, четвертый — прямому влиянию государства на численность и пятый — миграции. Значение $\theta_{ij}(N_i, N_j)$ равно разности количества детей от смешанных браков между этносами i, j , которые самоидентифицируют себя с этносами i и j . В качестве модели ассимиляции можно предположить, что вероятность той или иной самоидентификации пропорциональна численностям этносов N_i, N_j , а ко-

личество смешанных браков пропорционально произведению $N_i N_j$:

$$\theta_{ij}(N_i, N_j) = \phi_{i,j} \frac{N_i^2 N_j}{N_i + N_j},$$

где $\phi_{i,j}$ — константа.

В свою очередь, прямое влияние государства ϑ_i на численность также может иметь разный характер и заключаться в насильственной ассимиляции, дискриминации или даже геноциде. В модели (2) при $\vartheta_I = 0$, $J_i^M = 0$ и $d_{ij} > 0$ при $t \rightarrow \infty$ происходит формирование однородного населения, самоидентифицирующего себя с одним этносом.

Отдельный случай представляет явление торговой диаспоры. Если в модели (2) фактически имела место конкуренция в нише с ограниченным ресурсом $\rho(x, y)$, то в случае различных социальных функций ниши различны и доход на душу населения определяется по-разному:

$$\begin{aligned} \frac{\partial N_1}{\partial t} &= N_1 \left(b_0 - d_0 - d_1 \frac{N_1}{\rho(x, y)(1 - \phi)} \right) - \\ &\quad - d_{12} N_1 N_2 + \theta_{12}(N_i, N_j) + \vartheta_1(N_1) - \text{div } J_1^M; \\ \frac{\partial N_2}{\partial t} &= N_2 \left(b_0 - d_0 - d_1 \frac{N_2}{\rho(x, y)\phi} \right) - \\ &\quad - d_{21} N_1 N_2 - \theta_{12}(N_i, N_j) + \vartheta_2(N_2) - \text{div } J_2^M, \end{aligned}$$

где ϕ — доля продукта, производимого крестьянами (этнос 1), которая в результате экономических взаимодействий попадает к торговцам (этнос 2). В данном случае фактически отсутствует ресурсная конкуренция и при относительно низких d_{21} может существовать стационарное решение с ненулевым N_2 . Ситуация может значительно упрочниться, если существуют дополнительные моральные запреты, такие как ограничение смешанных браков, касты или низкий престиж занятия торговлей у титульного этноса.

Для языков и религий уравнения фактически аналогичны.

Пространственное моделирование системы (2) для этнической динамики в Европе дает следующие качественные результаты (рис. 4). В качестве начальных условий задавалось точечное распределение пятисот этнических групп со случайными начальными координатами. Коэффициенты модели считались близкими для всех групп с 5%-м случайным разбросом. Поточковый член был взят диффузионным:

$$J_i^M = -k(x, y) \text{ grad } N_i,$$

$k(x, y)$ — коэффициент транспортной проводимости.

Сначала формируется мозаика мелких, но однородных кластеров, которые затем расширяются, поглощают друг друга, пока, наконец, не возникают крупные кластеры с достаточно медленно движущимися границами. Безусловно, модель не претендует на точное описание этнической

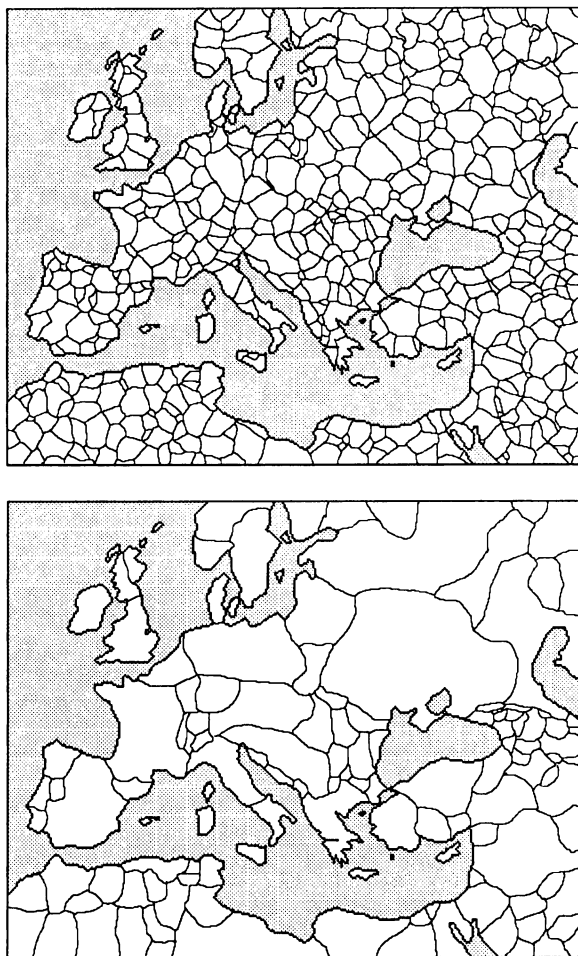


Рис. 4. Типичная динамика модели (2)

динамики, фактически она учитывает только один фактор — географический, никак не включая экономические и политические взаимодействия. Тем не менее, при своей простоте она способна объяснить некоторые эффекты — в частности образование крупных государств на территориях Испании, Франции, России и др., разделение Италии и Великобритании на север и юг по этническому признаку, наличие множества мелких этносов на Балканах и Кавказе. То есть фактически, модель может выделить, в каких случаях динамика предопределяется пространственными горизонтальными связями, а когда причину динамики следует искать во внутренних, более сложных взаимодействиях.

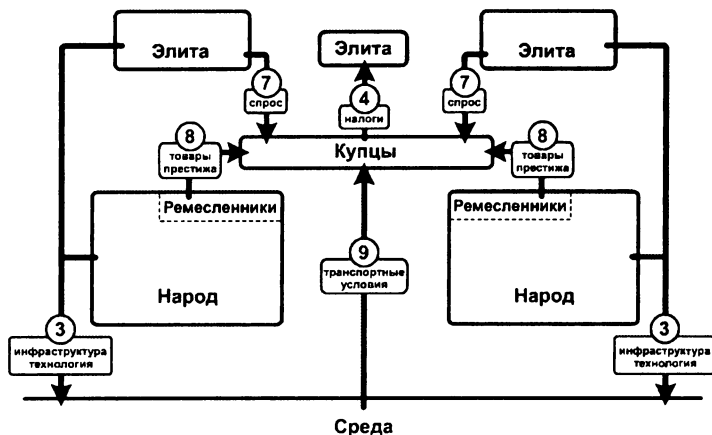


Рис. 5. Экономические взаимодействия между аграрными обществами

Одной из важных причин, не учтенных в модели (2), являются экономические процессы. Они также имеют как вертикальную, так и горизонтальную составляющую (рис. 5).

В рамках данной работы для нас более важными являются горизонтальные связи, поэтому мы можем считать заданными уровень спроса и предложения товаров престижа, которые составляют основу торговли между аграрными государствами.

Что касается пространственной компоненты, то для ее описания предлагается использовать следующую модель.

Будем рассматривать географическую область, на которой задано распределение производства и потребления товара. Уравнение непрерывности для товара имеет вид:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = -\operatorname{div} \mathbf{J}^T + q(x, y),$$

где T — плотность товара, $q(x, y)$ — разность спроса и предложения в точке (x, y) . В свою очередь, из соображений зависимости предложения рабочей силы торговцев от доходов, которые они получают при транспортировке, можно предположить, что поток товара направлен по градиенту цены и пропорционален ему:

$$\mathbf{J}^T = k \cdot \operatorname{grad} p.$$

Коэффициент k назовем *коэффициентом товаропроводности* (методика его оценки предлагается ниже).

Динамика цены в каждой точке определяется разностью спроса и предложения, равно как и динамика запасов товара в точке (с точностью до знака), что дает возможность записать:

$$\zeta \frac{\partial p}{\partial t} = D - S = -\frac{\partial T}{\partial t},$$

где ζ — коэффициент, который после нормировки p можно положить единичным. Объединение всех указанных выше уравнений дает общее уравнение для цены:

$$\begin{aligned} \frac{\partial p}{\partial t} &= \operatorname{div} (k(x, y) \operatorname{grad} p) - q(x, y), \quad t > 0, \quad (x, y) \in U; \\ k \frac{\partial p}{\partial n} \Big|_{(x, y) \in \partial U} &= -J_n^T(x, y, t); \\ p(x, y, t) \Big|_{t=0} &= p_0(x, y). \end{aligned} \quad (3)$$

В силу линейности уравнения цена p задается с точностью до аддитивной константы и, вообще говоря, может становиться отрицательной — для торговли важна не цена сама по себе, а разность цен.

Полученное уравнение описывает пространственную динамику цен и товаропотоков в области U с заданными втекающими товаропотоками J_n^T на кусочно-гладкой границе ∂U . На эту динамику существенно влияет коэффициент товаропроводности k , для которого на основе энергетических соображений выводится следующая оценка:

$$k = \chi S_T v_m^2 = \chi S_T \left(\frac{\gamma}{1 + \gamma g (\mu \sqrt{1 + \nabla H^2} + |\nabla H|)} \right)^2,$$

где

$$v_m(x, y) = \frac{\gamma}{1 + \gamma g (\mu \sqrt{1 + \nabla H^2} + |\nabla H|)}$$

— скорость движения единичной массы груза по территории. Здесь γ и w — грузоподъемность и мощность транспортного средства, H — высота точки над уровнем моря, μ — коэффициент транспортного трения, g — ускорение свободного падения, S_T — коэффициент предложения труда перевозчиков (см. выше), χ — степень безопасности территории, определяемая как наиболее вероятная доля дохода, которая останется у торговца.

Коэффициент транспортного трения μ напрямую связан со свойствами территории и скоростью движения транспорта. Оценка коэффициента μ проводится эмпирически. Можно предположить, что данный коэффициент постоянен внутри природных зон. В этом случае скорость движения транспорта по территории будет выражаться как

$$v(x, y) = \frac{C}{\mu + |\nabla H|},$$

где C — некоторая константа. Для эмпирической оценки μ необходимо решить обратную задачу. Зная реальные времена перемещения из одного пункта в другой, а также решая задачу поиска кратчайшего пути при разных μ , можно подобрать такое значение μ , при котором будет наблюдаться наибольшая корреляция между реальными и рассчитанными временами.

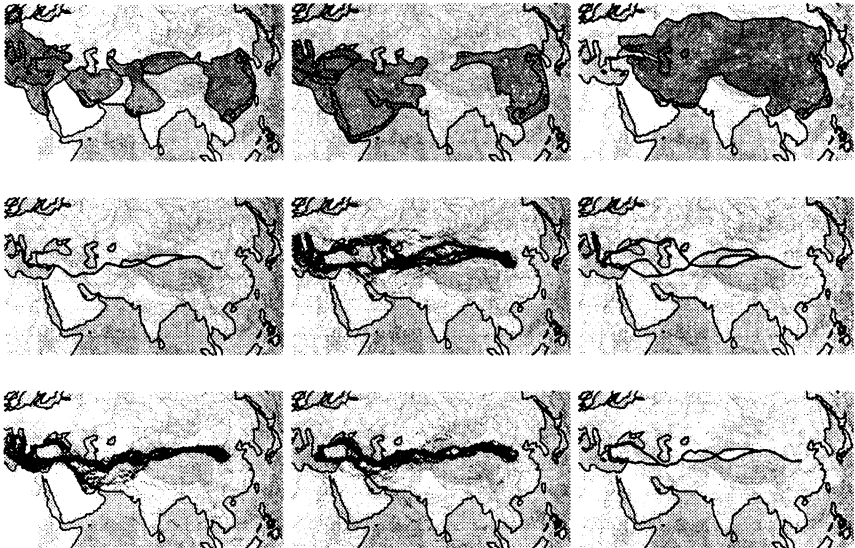


Рис. 6. Динамика Великого шелкового пути в различные эпохи: крупные империи, реальные исторические данные и результаты моделирования

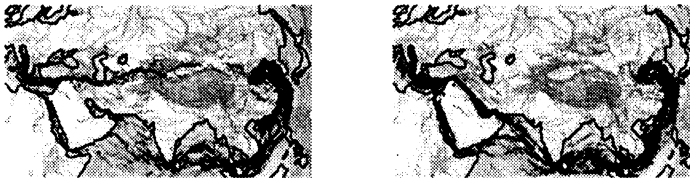


Рис. 7. Гибель Шелкового пути из-за альтернативной морской торговли

Была проведена оценка коэффициентов μ на историческом материале путешествия Марко Поло (XIII век). При всей относительности и спорности этих данных, тем не менее, удается выделить зависимости, особенно четкие для некоторых природных зон. Данные оценки были использованы при дальнейшем моделировании динамики товаропотоков Великого шелкового пути. Предполагалось существование точечного источника товара в Китае и точечного потребления — в Европе. Коэффициенты товаропроводности вычислялись с использованием предложенной методики и считались одинаковыми для различных эпох за исключением коэффициентов $\chi(x, y)$, которые в данном случае определялись пространственным расположением крупных империй: империи поддерживают инфраструктуру и обеспечивают защиту торговцев, повышая товаропроводность. Внутри империй коэффициент $\chi(x, y)$ умножался на постоянный множитель $\chi_E > 1$. Таким образом, для разных эпох, с точки зрения модели, отличия

состояли только в различных пространственных конфигурациях империй, внутри которых товаропроводимость повышается. Результаты соответствующих компьютерных расчетов приведены на рис. 6.

С приходом Нового времени европейские галеоны проникли в моря Азии и фактически повысили проводимость морской торговли, что привело к окончательной гибели Великого шелкового пути (рис. 7).

Заключение

Более десяти лет назад С. П. Курдюмов, С. П. Капица и Г. Г. Малинецкий выдвинули идею построения теоретической истории. Целью такой исследовательской программы должно было стать развитие социоестественного подхода к компьютерному моделированию исторических процессов. При этом история должна была превратиться в прикладную науку, которая может быть основой для стратегического прогноза. В отличие от обычной «описательной» истории теоретическая история *имеет сослагательное наклонение*, и именно оно позволяет более эффективно принимать стратегические решения и делает будущее более прогнозируемым и безопасным.

Десять лет назад для построения теоретической истории не хватало нескольких важных элементов. Во-первых, набора простых базовых математических моделей. Во-вторых, тех простых модельных ситуаций, в которых эти модели применимы. В-третьих, методики верификации и использования конкретных исторических данных для нахождения параметров модели. На наш взгляд, исследование аграрных обществ, представленное в настоящей статье, привлечение в эту область информационных технологий, характерных для геоинформационных систем, радикально меняют ситуацию. На пути построения теоретической истории удаётся сделать несколько важных шагов. Можно ожидать, что в этом направлении усилия будут прилагаться и в дальнейшем.

Литература

1. 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. 68–109.
2. Бродель Ф. Материальная цивилизация, экономика и капитализм, XV–XVIII вв.: В 3 т. М: Прогресс, 1986.
3. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. М.: Наука, 1976.
4. Гусейнова А. С., Устинов В. А., Павловский Ю. Н. Опыт имитационного моделирования исторического процесса. М.: Наука, 1984.
5. Капица С. П., Курдюмов С. П., Малинецкий Г. Г. Синергетика и прогнозы будущего. М.: URSS, 2003.
6. Моисеев Н. Н. Математика ставит эксперимент. М.: Наука, 1979.

7. *Нефедов С. А.* Теория демографических циклов и социальная эволюция древних и средневековых обществ востока // *Восток*. 2003. № 3. С. 5–22.
8. *Fogel R. W., Engerman S. L.* The Economic of Slavery // *The Reinterpretation of American Economic History*. New York, 1971.
9. *Kuznets S.* National Product since 1869. New York: Nation Bureau of Economic Research, 1946.
10. *North D. C.* The Economic Growth of the United States, 1790–1860. Englewood Cliffs; Prentice Hall, 1961.
11. *Turchin P.* Historical Dynamics: Why States Rise and Fall. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2003.
12. *Verhulst, P. F.* Notice sur la loi que la population suit dans son accroissement // *Corr. Math. Et Phys.* 1838. 10. 113–121.

Приложение С

Эволюция кооперативных стратегий из первых принципов

М. С. Бурцев, П. В. Турчин

Объяснение эволюции кооперативного поведения является одним из величайших вызовов для современной биологии и социологии. Сегодня развитие теорий родственного отбора [2, 11, 13, 16, 19, 23, 25], взаимности [4, 22, 27], многоуровневого отбора [5, 9, 26, 28, 29] и отбора культурных групп [6, 24] приводит к появлению общих подходов к решению этой проблемы. Обычно в данной области исследований основным инструментом, используемым для проверки теоретических предсказаний, является теория игр, представленная аналитическими или мультиагентными компьютерными моделями [1–3, 8, 12, 18, 20–22, 25]. Теория игр дает однозначные результаты, но, как правило, за это приходится платить простой структурой выигрышей и небольшим числом возможных стратегий. В данной работе мы предлагаем компьютерную модель, обладающую гораздо более широким спектром возможных стратегий, что позволяет подвергнуть теорию эволюции кооперации более жесткому тесту. В нашей модели агенты имеют ограниченный набор рецепторов, связанных искусственной нейронной сетью с набором элементарных действий. Поведенческие стратегии агентов не заданы заранее, а возникают в процессе эволюции из элементарных действий. Численные эксперименты с моделью продемонстрировали эволюцию хорошо известных в теории игр стратегий — голубя, ястреба и буржуа, а также позволили обнаружить две новые, ранее не исследовавшиеся стратегии — кооперативной атаки и обороны. Наши результаты показывают, что эволюция стратегий кооперации возможна даже при таком минимальном предположении, как возможность восприятия агентом наследуемого внешнего маркера другого агента.

Модель представляет собой двухмерный мир, разбитый на клетки, которые могут быть пустыми или содержать ресурс. Порция ресурса появляется в пустой клетке с заданной вероятностью и исчезает после потребления агентом. Агент характеризуется наборами рецепторов и эффекторов, связанными между собой искусственной нейронной сетью. Каждый эффектор отвечает за определенное действие. Агенты могут совершать следующие действия: ничего не изменять в среде (отдых); извлечь ресурс из клетки среды (питание); произвести потомка (деление); переместиться

на одну клетку вперед (движение); повернуться направо или налево (поворот); атаковать другого агента в клетке (нападение). Все действия приводят к уменьшению уровня внутренней энергии агента. Если внутренняя энергия агента падает ниже нуля, то он погибает. Отдых требует наименьших затрат энергии, а нападение наибольших. Потребление ресурсов из клеток среды увеличивает уровень внутренней энергии агента. Максимально возможное значение внутренней энергии ограничено и одинаково для всех агентов. При размножении родитель передает потомку, помещаемому в ту же клетку, половину своей энергии. При нападении жертва теряет энергию, часть которой передается атакующему агенту (энергетические затраты на действия приведены далее).

Сенсорные входы агента позволяют ему воспринимать текущий уровень собственной внутренней энергии, наличие ресурсов и количества агентов в клетках поля зрения (поле зрения состоит из клетки, в которой агент находится в данный момент, и соседних клеток прямо, справа и слева). Каждый агент имеет внешний фенотип, кодируемый вектором, компоненты которого принимают целочисленные значения (маркеры). Маркеры не влияют на поведение агента и служат только индикаторами фенотипической схожести. Евклидово расстояние между собственными маркерами агента и маркерами другого агента в клетке (потенциального объекта атаки) воспринимается через отдельный сенсорный вход. Поведение агента управляется однослойной нейронной сетью. Наследование потомком весов нейронной сети и маркеров родителя сопровождается мутациями заданной интенсивности. Детали реализации модели изложены далее.

Все вычислительные эксперименты с моделью начинались с начальной популяции агентов, поведение которых не зависело от маркеров (веса, соединяющие сенсорный вход от детектора схожести маркеров с действиями, были приравнены к нулю). Таким образом, стратегии использования маркеров в популяции должны были эволюционировать с «чистого листа». Маркеры и стратегии не связаны (за исключением того, что наследуются от предков), и агенты могут терять кооперативное поведение в результате мутации, оставаясь при этом носителем маркеров «группы». Это значит, что структура модели позволяет возникнуть стратегии «халявщика», эксплуатирующего кооперативное поведение других и ничего не дающего взамен.

Число потенциальных поведенческих стратегий в нашей модели астрономически велико (более 10^{1000}). Большое число возможных стратегий затрудняет анализ возникающих стратегий, ведь каждая матрица весов связей нейронной сети аналогична «черному ящику». Чтобы сделать результаты понятными, мы тестировали поведение агентов в некотором небольшом множестве ситуаций, выбранных в соответствии с целями исследования. Этот подход позволил классифицировать стратегии по агрессивности и способности дискриминировать агентов по маркерам (см. далее).

Нами было проведено исследование спектров стратегий, возникающих в процессе эволюции, в полной и упрощенной модели (в последней агенты не имели маркеров). Мы также получили зависимость эволюции

стратегий поведения от количества ресурсов в среде (количество изменялось за счет размера порции ресурса при неизменной вероятности ее появления в клетке).

Анализ результатов для модели без маркеров показал, что эволюция приводит к появлению стратегий, соответствующих стратегиям в хорошо известной игре голубей-ястребов-буржуа [17]. *Голуби* никогда не атакуют других агентов и пытаются уйти из-под атаки, а *ястребы* охотятся на других агентов. Стратегия *буржуа* проявляется в модели как нахождение в одной и той же клетке и атака любого агента, входящего в клетку. В модели без маркеров при количестве ресурсов в среде C_1 , достаточном для существования оседлого агента (количество ресурса в порции позволяет выжить до появления следующей порции без перемещения из клетки), доминантной стратегией является буржуа. При меньшем количестве ресурса в среде существование стратегии буржуа невозможно, потому что агенты вынуждены постоянно передвигаться для того, чтобы собрать ресурсы, необходимые для выживания. В этих условиях популяция состоит из голубей и ястребов. Установившаяся плотность популяции растет линейно с увеличением количества ресурсов в среде до значения C_1 , а затем остается постоянной (рис. 1). Подобная зависимость вызвана тем, что

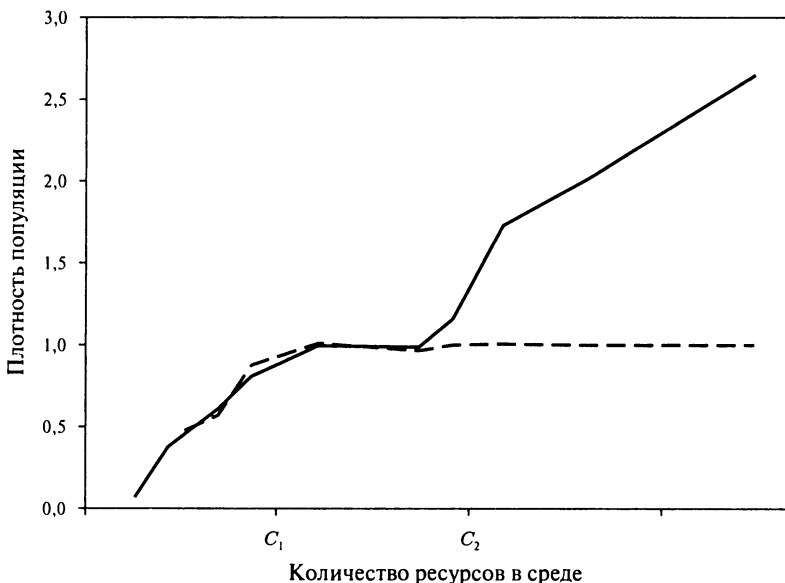


Рис. 1. Зависимость плотности популяции от количества ресурсов в среде.

Пунктирная линия — версия модели без маркеров, сплошная — с маркерами. Плотность популяции — среднее число агентов на одну клетку (усредненное по времени), количество ресурса варьировалось путем изменения размера порции ресурса при фиксированной вероятности его появления в клетке

после того, как стратегия буржуа становится доминантной, каждая клетка обычно занята только одним агентом. Даже если ресурсов достаточно для выживания в клетке нескольких агентов, они нападают друг на друга, пока в живых не останется лишь один.

В полной модели с агентами, имеющими возможность определять фенотипическую схожесть, возникает три типа кооперативных стратегий. Первая — *кооперативная версия голубя*. Кооперирующиеся голуби игнорируют нечленов своей группы (фенотипическая схожесть низкая) и покидают клетки с членами своей группы (фенотипическая схожесть высокая) во избежание конкуренции за ресурс. Агенты, придерживающиеся второй стратегии, также покидают клетку с членами группы, но при обнаружении в клетке агента, не принадлежащего к группе, атакуют его. Мы назвали эту стратегию «ворон», потому что она напоминает пословицу: «Ворон ворону глаз не выклюет». Третья кооперативная стратегия — оставаться в клетке с членами своей группы и нападать на любого чужака, попадающего в клетку. Агенты, следующие третьей стратегии, имеют маленький размер, так как они вынуждены делить ресурсы одной клетки, однако их шансы уничтожить чужака велики благодаря численному перевесу. Эта стратегия

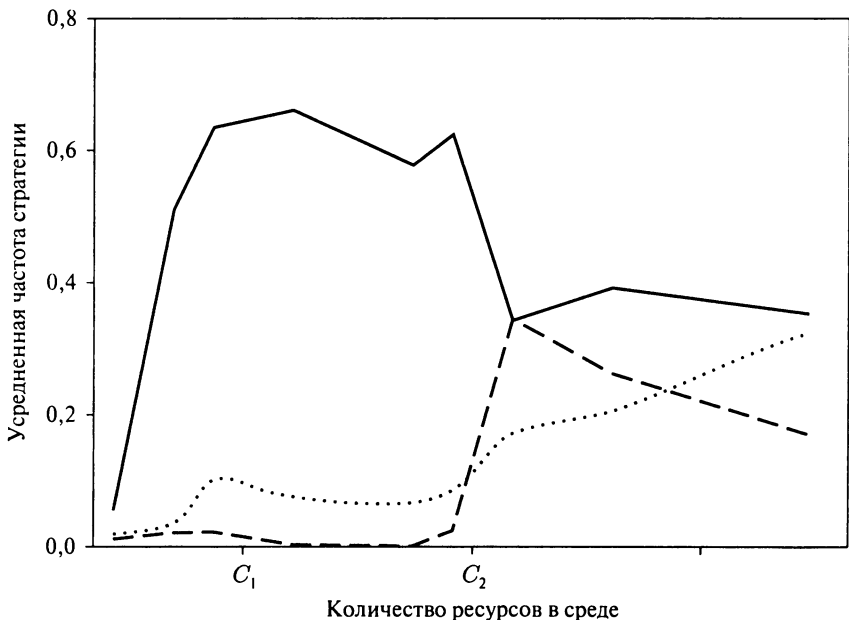


Рис. 2. Зависимость усредненных частот стратегий ворона, кооперирующегося голубя и скворца от количества ресурсов в среде.

Вороны — сплошная линия, кооперирующиеся голуби — пунктир, скворцы — точки. Сумма частот, приведенных на рисунке, не равна единице, так как не все стратегии приведены (в частности не кооперативные)

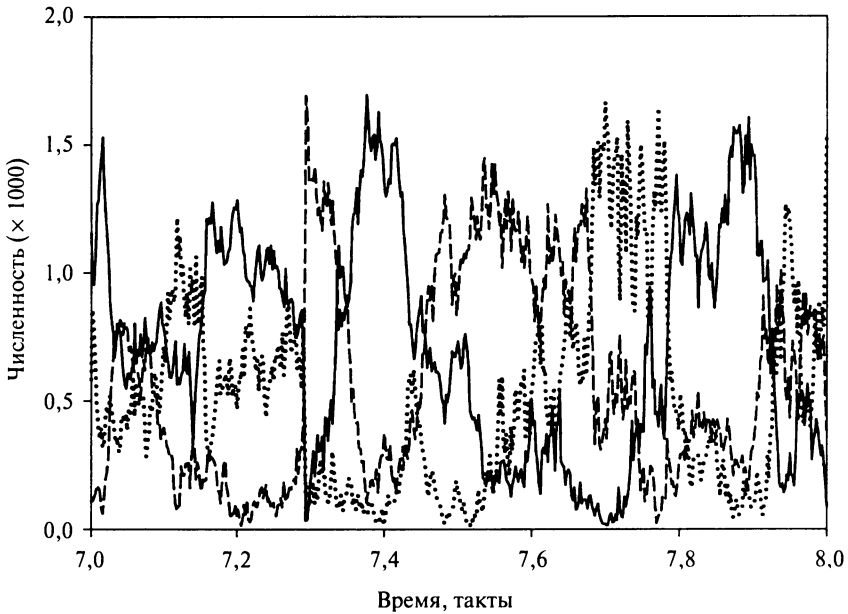


Рис. 3. Динамика численности стратегий ворона, кооперирующегося голубя и скворца для одной из реализаций численного эксперимента.

Вороны — пунктир, кооперирующиеся голуби — точки, скворцы — сплошная линия

похожа на стайную защиту от хищника, демонстрируемую многими видами малых стайных птиц, поэтому мы назвали ее *стратегией скворца*.

Появление стратегии скворца значительно изменяет зависимость установившейся плотности популяции от количества ресурсов в среде. При низких значениях ресурса зависимости для обоих вариантов модели (с маркерами и без маркеров) совпадают до $C_2 = 2C_1$, а затем плотность популяции для полного варианта модели начинает расти (рис. 1). Если ресурсов в среде недостаточно для выживания двух агентов в одной клетке ($C < C_2$), то стратегия скворца не может распространиться в популяции, и единственное отличие от модели без маркеров заключается в появлении стратегии ворона, замещающей часть ястребов и буржуа. При количестве ресурса большем C_2 стратегия скворца получает возможность существования (рис. 2). Однако появление скворцов не приводит к полному вымиранию воронов, и в популяции наблюдаются устойчивые колебания численности скворцов, воронов и голубей (рис. 3). В результате стратегии сосуществуют в течение длительного времени (рис. 2).

При низком уровне ресурсного обеспечения ($C < C_1$) наблюдается появление другой новой стратегии, которая заключается в уходе из клетки при появлении там другого агента вне зависимости от его маркеров. Эта стратегия отличается от стратегии голубей, так как последние по-

кидают клетку, только попав под атаку. Подобное поведение является полной противоположностью стратегии буржуа и напоминает стратегии, которые должны существовать в равновесии «античастной собственности» (Г. Гинтис, персональное сообщение). Необходимо отметить интересную особенность поведения скворцов, демонстрирующую предсказанный ранее эффект «бедного родственника» [10]. Если внутренняя энергия одного из скворцов в клетке опускается ниже определенного уровня, то этот агент покидает клетку, чтобы почти наверняка погибнуть в борьбе за ресурс с чужаками, а не продолжать истощать, возможно, перенаселенную клетку.

Представленные результаты важны для теорий эволюции территориальности у животных (и частной собственности у людей). За редким исключением [15], теоретики обращают мало внимания на роль, которую кооперация может играть в эволюции территориального поведения. Наше исследование наводит на мысль, что кооперативная оборона территории может радикально изменять эволюцию территориальности в условиях высокой обеспеченности ресурсами ($C > C_2$). Когда ресурсов становится достаточно для выживания двух и более агентов, и слишком много для эффективного использования одним агентом, то при условии дифференциации по фенотипическим признакам отдельные буржуа и вороны частично заменяются скворцами, образуя сложную систему динамических взаимодействий (рис. 3).

В исследованной модели агентам не была предоставлена возможность перемещения в группе, поэтому стратегия кооперативной атаки (стратегия «волка») не появляется в эволюции. В будущей работе мы планируем изучить влияние введения действия «следуй за другим агентом» на эволюцию кооперативной охоты в модели. То, что агенты могли наследовать фенотипические признаки только вертикально от родителя к потомку, является еще одним ограничением нашей модели. Это означает, что члены одной «группы» в модели являлись родственниками, но одной из крупнейших загадок человеческой ультрасоциальности является возникновение кооперации между неродственными индивидами в процессе эволюции. Возможно, что для решения этой проблемы достаточно введения культурной передачи внешних фенотипических признаков между агентами.

Наша работа показывает, что в рамках искусственной эволюции возможно моделирование не только процесса смены одной поведенческой стратегии другой, но и само их возникновение из очень большого пространства потенциальных стратегий. В нашей модели выбор стратегий для агентов не был ограничен некоторым небольшим множеством заданных стратегий, вместо этого каждый агент имел набор возможных сенсорных входов и набор возможных действий. Отбор связей между воспринимаемой ситуацией и действиями происходил в процессе эволюции. Необходимо отметить, что эволюция в модели привела к возникновению многих стратегий, постулированных предыдущими исследователями. Так в отсутствие фенотипических маркеров в эволюции возникли три стратегии, соответствующие стратегиям голубя, ястреба и буржуа. Это показывает, что наши результаты не противоречат теории игр, а представляют ее дальнейшее

развитие. При введении в модель маркеров эволюция привела к предсказуемым изменениям трех базовых стратегий, а также к возникновению одной новой. Кооперирующиеся голуби избегали конкуренции за ресурс с членами своей группы, тогда как кооперативные ястребы — «вороны» не нападали на фенотипически похожих на них агентов. Новой стратегией оказалась стратегия «скворцов», которые жили группами и кооперативно защищали территорию от вторжений.

Методы

Поведение агентов и эволюция

Поведение каждого агента определяется простой системой управления, в которой каждый выход, связанный с заданным действием, соединен с сенсорным входом от внешней среды или внутреннего состояния агента. Система управления линейна и может рассматриваться как однослойная искусственная нейронная сеть прямого распространения. Для вычисления значений выходного вектора **O** входной вектор **I** умножается на матрицу

Таблица 1

Список входных переменных и их определение

Входная переменная*	Значение
I_1	константа, k
I_2, I_3, I_4, I_5	k — если порция ресурса присутствует в соответствующей клетке поля зрения агента, 0 — в противном случае
I_6, I_7, I_8, I_9	cN_c , где c константа, N_c — число агентов в соответствующей клетке поля зрения агента
I_{10}	уровень внутренней энергии, r
I_{11}	$r_{\max} - r$
I_{12}	$\sqrt{\sum_i (\bar{m}_i - m_i)^2}$, где \bar{m} — центроид маркеров всех агентов в клетке
I_{13}	$\frac{k}{2M_{\max}} \sqrt{\sum_i (m_i^p - m_i)^2}$, где m^p — вектор маркеров партнера для взаимодействия

* *Примечание.* I_1 — константа, а переменные с I_2 по I_5 бинарные (k — функциональный аналог единицы, значение которого приравнялось r_{\max} , где r_{\max} — максимально возможное значение внутренней энергии).

весов W , значения которой ограничены интервалом $[-W_{\max}; W_{\max}]$:

$$O_j = \sum_i w_{i,j} I_i. \quad (1)$$

В каждый такт времени агент совершает действие, соответствующее выходу с максимальным значением (последовательность выбора агентов из популяции для совершения действий случайна и меняется на каждом такте). Значения входного вектора I определяются присутствием ресурса и других агентов в поле зрения (клетке, в которой находится агент, и соседних клетках прямо, слева и справа), уровнем внутренней энергии и евклидовым расстоянием между вектором маркеров агента и потенци-

Таблица 2

Энергетические затраты агента на совершение действий*

Выходной вектор	Действие	Изменение внутренней энергии r^{**}
O_0	Отдых	$-0,001r_{\max}$
O_1	Поворот налево	$-0,002r_{\max}$
O_2	Поворот направо	$-0,002r_{\max}$
O_3	Потребление порции ресурса	$+ [0,06r_{\max}; 0,4r_{\max}]^{***}$
O_4	Движение	$-0,004r_{\max}$
O_5	Деление	$-0,004r_{\max}^{****}$
O_6	Нападение (на случайно выбранного агента из присутствующих в клетке)	Затраты на нападение равны $0,1 r_{\max}$; прирост энергии хищника $+0,2r_{\max}$, если энергия жертвы $r_n \geq 0,2r_{\max}$ и $+r_n$ в противном случае; жертва теряет $-0,2r_{\max}$.

* r_{\max} — максимально возможное значение внутренней энергии агента.

** Значения параметров отражают наше предположение, что затраты на движение (перемещение в другую клетку, повороты) выше затрат на отдых, а затраты на нападение значительно выше затрат на передвижение. В таблице уменьшение внутренней энергии агента отмечено знаком минус, а увеличение знаком плюс.

*** Количество потребляемого ресурса зависело от размера порции. Во всех экспериментах вероятность появления ресурса в клетке составляла 0,01, а энергетическая ценность порции изменялась от $0,06r_{\max}$ до $0,4r_{\max}$.

**** На деление агента затрачивается $0,004r_{\max}$, затем половина оставшейся энергии передается потомку.

ального партнера для взаимодействия. Полный список входных переменных и их определения приведены в табл. 1. Для каждого запуска модели начальная популяция состояла из агентов с одинаковыми весами матрицы W . Все веса матрицы имели значение ноль за исключением трех весов, задававших следующую примитивную стратегию: двигаться, если ресурс находится в клетке по направлению прямо; потреблять ресурс, если он находится в клетке рядом; если ресурса нет в обеих клетках, то делиться. Соответствие между выходами системы управления и действиями, а также зависимость изменения внутренней энергии r от совершаемых действий приведены в табл. 2.

Для ускорения численных экспериментов все переменные в программе принимали целочисленные значения. Для всех запусков модели размер мира составлял 900 клеток, W_{\max} было равно 1000, размерность вектора маркеров — 10, а значения его компонент лежали в интервале $[-W_{\max}; W_{\max}]$.

Если агент совершает действие «делиться», то в ту же клетку помещается его потомок. Геном потомка создавался следующим образом — к каждому весу матрицы весов, унаследованной от родителя, добавлялось случайное значение, равномерно распределенное на интервале $[-0,03W_{\max}; 0,03W_{\max}]$, а к каждому компоненту наследуемого вектора маркеров случайное значение, равномерно распределенное на интервале $[-0,15W_{\max}; 0,15W_{\max}]$. Предварительная версия модели была исследована в работе [7].

Определение стратегий

Каждый моделируемый агент имел 11 независимых входов из 13 возможных (I_1 — константа и $I_{11} = r_{\max} - I_{10}$) и 7 действий. Если мы будем учитывать только по два возможных значения для каждого входа (это дает нижнюю границу оценки), то общее число возможных стратегий может быть оценено как 7^{211} , что приблизительно равно 10^{1730} . Для того чтобы уменьшить слишком большое пространство стратегий, мы рассматриваем только 6 ситуаций, в которых агент, имеющий одно из трех возможных значений внутренней энергии ($0,02r_{\max}$, $0,5r_{\max}$ и $0,98r_{\max}$), находится в одной клетке с членом группы или чужаком. Действия «отдыхать», «потреблять ресурс» и «поворачиваться» объединяются в одну группу, так как они соответствуют отсутствию непосредственного взаимодействия между агентами. В результате пространство стратегий уменьшается до $4^6 = 4096$. Частоты стратегий в популяции подсчитывались последовательным тестированием действий каждого агента в каждой из ситуаций.

Наша классификация стратегий, возникавших в процессе моделируемой эволюции, основывалась на подмножестве пространства стратегий, описанного в предыдущем параграфе. Агент считался «вороном», если для любого из трех значений внутренней энергии он нападал на агента, не принадлежащего группе, и покидал клетку с членом группы. «Скворец» не покидал клетку в присутствии члена группы и нападал на не принадлежащего к группе агента при значении внутренней энергии $r \leq 0,5r_{\max}$.

Благодарности

Мы благодарим П. Тэйлора, Х. Гинтиса и К. Чоффи-Ревилла за замечания при подготовке рукописи. Работа поддержана РФФИ и NSF.

Литература

1. *Axelrod R. and Hamilton W. D.* The evolution of cooperation // *Science*, 1981, **211**, 1390–1396.
2. *Axelrod R., Hammond R. A. and Grafen A.* Altruism via kin-selection strategies that rely on arbitrary tags with which they coevolve // *Evolution*, 2004, **58**, 1833–1838.
3. *Axelrod R.* *The Complexity of Cooperation: Agent-based Models of Competition and Collaboration.* Princeton Univ. Press, Princeton, NJ, 1997.
4. *Bowles S. and Gintis H.* The evolution of strong reciprocity: cooperation in heterogeneous populations // *Theor. Popul. Biol.*, 2004, **65**, 17–28.
5. *Bowles S.* // *Social Dynamics / Eds. Durlauf S. N. and Young H. P.* MIT Press, Cambridge, MA, 2001. P. 155–190.
6. *Boyd R. and Richerson P. J.* *Culture and the Evolutionary Process.* Univ. Chicago Press, Chicago, IL, 1985.
7. *Burtsev M. S.* Tracking the trajectories of evolution // *Artif. Life*, 2004, **10**, 397–411.
8. *Epstein J. M. and Axtell R.* *Growing Artificial Societies: Social Science from the Bottom Up.* Brookings Institution Press, Washington DC, 1996.
9. *Gintis H.* Strong reciprocity and human sociality // *J. Theor. Biol.*, 2000, **206**, 169–179.
10. *Grafen A.* The logic of divisively asymmetric contests: respect for ownership and the desperado effect // *Anim. Behav.*, 1987, **35**, 462–467.
11. *Hamilton W. D.* The genetical evolution of social behaviour. I and II // *J. Theor. Biol.*, 1964, **7**, 1–52.
12. *Hauert C. and Doebeli M.* Spatial structure often inhibits the evolution of cooperation in the snowdrift game // *Nature*, 2004, **428**, 643–646.
13. *Lacy R. C. and Sherman P. W.* Kin recognition by phenotype matching // *Am. Nat.*, 1983, **121**, 489–512.
14. *Maher C. R. and Lott D. F.* A review of ecological determinants of territoriality within vertebrate species // *Am. Midl. Nat.*, 2000, **143**, 1–29.
15. *Matthiopoulos J., Moss R. and Lambin X.* The kin facilitation hypothesis for red grouse population cycles: territorial dynamics of the family cluster // *Ecol. Model.*, 2002, **147**, 291–307.
16. *Maynard Smith J.* Kin selection and group selection // *Nature*, 1964, **201**, 1145–1147.
17. *Maynard Smith J.* The theory of games and the evolution of animal conflicts // *J. Theor. Biol.*, 1974, **47**, 209–222.
18. *McNamara J. M., Barta Z. and Houston A. I.* Variation in behavior promotes cooperation in the Prisoner's Dilemma game // *Nature*, 2004, **428**, 745–748.
19. *Michod R. E. and Abugov R.* Adaptive topography in family-structured models of kin selection // *Science*, 1980, **210**, 667–669.
20. *Nowak M., Sasaki A., Taylor C. and Fudenberg D.* Emergence of cooperation and evolutionary stability in finite populations // *Nature*, 2004, **428**, 646–650.
21. *Nowak M. A. and May R. M.* Evolutionary games and spatial chaos // *Nature*, 1992, **359**, 826–829.

22. *Nowak M. A. and Sigmund K.* Evolution of indirect reciprocity by image scoring // *Nature*, 1998, **393**, 573–577.
23. *Queller D. C.* A general model for kin selection // *Evolution*, 1992, **46**, 376–380.
24. *Richerson P. J. and Boyd R.* // *Indoctrinability, Ideology, and Warfare* / Eds. Eibl-Eibesfeldt I. and Salter F. K. Berghahn, New York, 1998. P. 71–95.
25. *Riolo R. L., Cohen M. D. and Axelrod R.* Evolution of cooperation without reciprocity // *Nature*, 2001, **414**, 441–443.
26. *Sober E. and Wilson D. S.* *Unto Others: the Evolution and Psychology of Unselfish Behavior*. Harvard Univ. Press, Cambridge, MA, 1998.
27. *Trivers R.* The evolution of reciprocal altruism // *Q. Rev. Biol.*, 1971, **46**, 35–57.
28. *Turchin P.* *Historical Dynamics: Why States Rise and Fall*. Princeton Univ. Press, Princeton, NJ, 2003.
29. *Wilson D. S.* Altruism and organism: disentangling the themes of multilevel selection theory // *Am. Nat.*, 1997, **150** (suppl.), 122–134.

Приложение D

Математические методы в исследовании закономерностей развития общества: моделирование эволюции этнических систем

А. С. Малков, С. Ю. Малков

Изучение устойчивости развития социальных систем в различных условиях (в том числе при наличии внешних дестабилизирующих факторов) является актуальным научным направлением, имеющим своей конечной целью определение наиболее рациональной военной и экономической политики государства. В Академии военных наук в течение ряда лет ведутся исследования по обоснованию методологии и созданию математического аппарата для моделирования динамики социальных систем при дестабилизирующих воздействиях. В настоящей работе развиваемые подходы применены к изучению эволюции этнических систем.

Исследование общих закономерностей развития различных этносов и цивилизаций имеет богатую историю. К плеяде ученых, посвятивших свои исследования этой теме, относятся Н. Данилевский [10], О. Шпенглер [28], А. Тойнби [25], Ф. Бродель [2], Н. Гумилев [6–8] и др. В последние годы это направление в отечественной науке получило новый импульс (см., например, [3, 5, 23, 29, 31]), что обусловлено ощущаемой историками потребностью в теоретическом осмыслении перспектив развития России в XXI веке. Отличительной особенностью современного состояния дел в этой области является то, что в исторических исследованиях стали активно применяться математические методы [9, 11, 20, 24, 26], что связано с бурным развитием молодой науки — синергетики, изучающей нелинейные динамические процессы [13, 22, 27]. Авторы настоящей работы использовали достижения синергетики для изучения процессов этногенеза, описанных Л. Н. Гумилевым в работах [6–8]. Исследования проводились в два этапа. Сначала с помощью методов математического моделирования исследовались равновесные состояния этнических систем. На втором этапе изучались закономерности эволюции этнических образований в случае, когда равновесные состояния разрушаются. Ниже приведены основные результаты проделанной работы.

Равновесные состояния этнических систем

Основным условием реализации равновесных состояний является их устойчивость по отношению к внешним воздействиям и внутренним дестабилизирующим процессам: если устойчивость отсутствует, этническая система распадается и прекращает свое существование.

С целью изучения устойчивости социально-экономических систем была разработана математическая модель, позволяющая исследовать зависимость экономической структуры общества от изменений различных факторов, в том числе природно-климатических и ресурсных условий [14], а также модель сложной иерархической социальной системы, позволяющая оценить степень ее управляемости при заданной структуре связей между составляющими ее подсистемами [18, 19]. Проведенные исследования с использованием данных моделей показали, что устойчивость этнических систем является устойчивостью динамического типа, реализуемой только при вполне определенных соотношениях параметров, характеризующих состояние этих систем в экономической сфере, сфере управления и социально-психологической (идеологической) сфере. Было показано также, что специфика экономической, социальной и духовной жизни этнических образований в значительной мере определяется природно-климатическими и ландшафтными особенностями среды обитания, то есть характеризующие этнос стереотипы поведения и мышления формируются под влиянием природно-климатических условий и существенным образом зависят от них. Пример анализа этнопсихологического своеобразия народов Европы с использованием данного подхода приведен в [16, 17].

Математические модели, использовавшиеся в [14, 18, 19], затрагивают лишь социально-экономические аспекты устойчивости этнических систем. Биологический аспект устойчивости может быть учтен на основе анализа влияния на стабильность социума имеющейся у его членов индивидуальной изменчивости психосоматических характеристик.

Принадлежащие к одному и тому же этносу люди в силу естественной изменчивости обладают разной биологической активностью, которая характеризуется быстротой реакции, способностью к повышенным нагрузкам, стремлением к лидерству. Типичное распределение членов общества в зависимости от их биологической активности может быть представлено на рис. 1.

В равновесном состоянии большинство составляют так называемые «гармоничные» люди («золотая середина») [8], которым свойственно среднее значение активности. Для них характерны трезвое мышление, добропорядочный консерватизм, уравновешенность с окружающей природно-социальной средой. Крайний правый «хвост» распределения составляют люди с аномально повышенной энергетикой (Л. Н. Гумилев называет их пассионариями). Для равновесного общества они неудобны, так как их активность мешает спокойному течению жизни, и общество старается от них избавиться либо направить их энергию в «мирное» русло (искусство, наука). Из их среды выходят политические лидеры, общественные активисты,

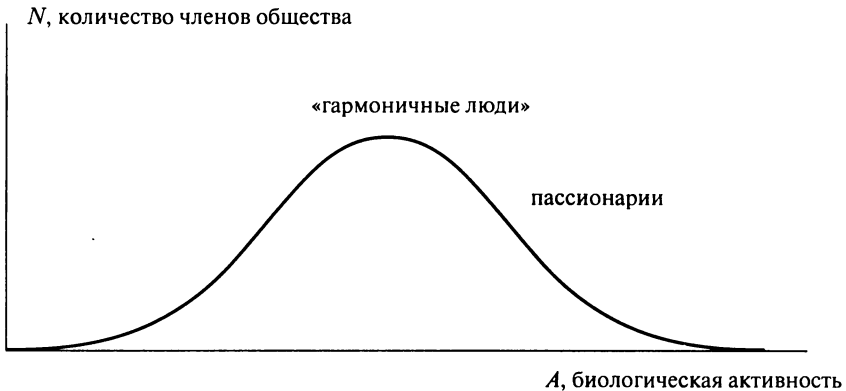


Рис. 1. Типовое распределение членов общества в зависимости от их биологической активности

реформаторы, военачальники, путешественники. В силу того, что удельный вес этой группы мал (5–10%), в равновесном состоянии тон в обществе задают «гармоничные» люди, стремящиеся к стабильности и противодействующие резким изменениям в социальной жизни.

Подытоживая сказанное, можно утверждать, что равновесное состояние этнических систем характеризуется их максимальной адаптацией (в экономическом, социальном и духовно-психологическом аспектах) к природно-климатическим и ландшафтным условиям среды обитания, а также определяющей ролью «гармоничных» людей в обществе и вытеснением пассионариев на социальную периферию.

Неравновесные состояния этнических систем

Равновесные состояния этнических систем, вообще говоря, являются идеализацией: можно говорить лишь о квазиравновесии в определенные исторические периоды. Реально равновесие постоянно нарушается и этническая система пребывает в динамике. Причины нарушения равновесия могут быть внутренние и внешние. Внутренние причины обусловлены, как правило, влиянием этноса на среду обитания (изменение демографической и экологической нагрузки на территорию), а также изменением производительных сил (возникновение новых возможностей экономического развития, исчерпание старых или освоение новых видов материальных и энергетических ресурсов). Внешние причины могут быть обусловлены как природными (изменение климатических условий), так и социальными (агрессия соседних этносов) факторами. Нарушения равновесия вследствие внешних факторов являются более опасными для жизни этноса, поскольку имеют тотальный характер, не поддаются регулированию и требуют кардинальной перестройки устоявшегося образа жизни. Перестройка прежде всего затрагивает экономическую сферу, что обусловлено

необходимостью обеспечения физического выживания этноса в новых условиях. При этом, как было отмечено выше, сохранение устойчивости социально-экономической системы возможно только при согласованном изменении всех ее параметров, то есть перемены в экономической сфере неизбежно влекут за собой необходимость изменений в сфере социальных, межличностных взаимоотношений, необходимость трансформации стереотипов поведения и мышления. Наступает бифуркационное время, время реформ. Возникает востребованность в неординарных решениях, в социальной активности, в ломке привычного образа жизни. «Гармоничные» люди, в силу присущей им консервативности, на это не способны. В этих условиях на передний план выходят те самые 5–10 % пассионариев, отодвинутые до этого на периферию общественной жизни. Именно они берут ответственность за реформы на себя. Если у них получается и они нащупывают новую линию поведения, адекватную сложившимся условиям, общество выживает. В противном случае общество теряет устойчивость, распадается, и этнос попадает в зависимость от более сильного соседа, устанавливающего свои порядки (законы, религию, нормы поведения).

Наиболее кардинальные изменения устоявшихся этнических норм в периоды нарушения равновесия возможны в том случае, если возникают замкнутые консорции пассионариев, примерами которых являются скандинавские викинги или «люди длинной воли» в средневековой Монголии [6]. Подобные консорции могут дать начало новой этнической системе. Для исследования эволюции такой системы было проведено математическое моделирование динамики изменения численности входящих в нее пассионариев. Разработанная модель основывалась на численном анализе дискретных отображений следующего типа [15]:

$$\begin{aligned}
 X(t+1) &= X(t) + (r_x \cdot a \cdot X(t) + r_y \cdot b \cdot Y(t)) \cdot X(t) + (r_x \cdot b \cdot X(t) + \\
 &\quad + r_y \cdot c \cdot Y(t)) \cdot Y(t) - g \cdot X(t) - f \cdot X^2(t) - k \cdot X(t) \cdot Y(t), \\
 Y(t+1) &= Y(t) + (r_x \cdot (1-a) \cdot X(t) + r_y \cdot (1-b) \cdot Y(t)) \cdot X(t) + \\
 &\quad + (r_x \cdot (1-b) \cdot X(t) + r_y \cdot (1-c) \cdot Y(t)) \cdot Y(t) - q \cdot Y(t).
 \end{aligned}$$

Здесь $X(t)$ и $Y(t)$ — количество пассионариев и непассионариев в этнической системе на момент времени t , временной шаг принят равным одному поколению, учитывался естественный прирост и уменьшение численности пассионариев в результате гражданских войн и насильственного вытеснения из системы. При расчетах считалось, что естественное соотношение пассионариев (людей с аномально высокой энергетикой) и непассионариев в условиях длительного стабильного развития общества приблизительно равно 0,1. Частота сексуальных контактов (и соответственно численность потомства) пассионариев в силу их повышенной активности считалась в два раза выше, чем у непассионариев. Типичные результаты расчетов представлены на рис. 2.

Из рисунка видно, что на протяжении нескольких поколений количество пассионариев резко растет (фаза подъема), затем претерпевает колебания (акматическая фаза), затем уменьшается (надлом и инерционная

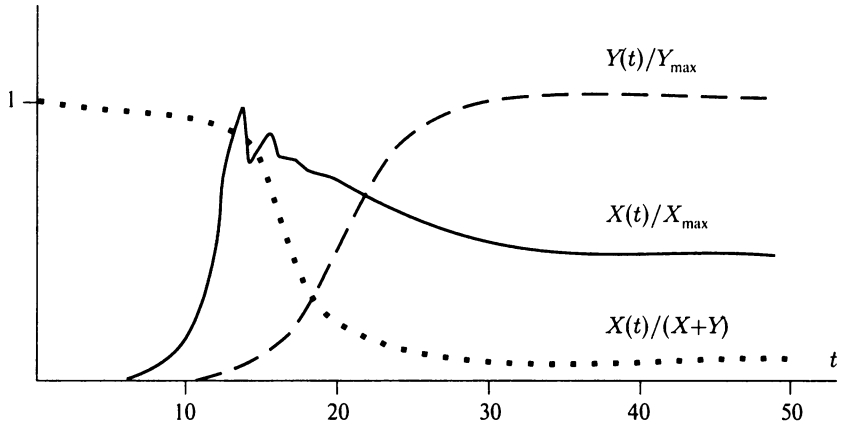


Рис. 2. Результаты расчета эволюции этнической системы, развившейся из консорции пассионариев: $X(t)/X_{\max}$ — количество пассионариев; $Y(t)/Y_{\max}$ — количество непассионариев; $X(t)/(X+Y)$ — относительное количество пассионариев в системе

фаза) и достигает равновесного состояния (гомеостаз). Результаты математического моделирования хорошо соответствуют динамике последовательных фаз этногенеза, описанных Л. Н. Гумилевым в его работах. Это позволяет сделать предположение, что основой этногенеза является эволюция консорции пассионариев. Суть гипотезы заключается в следующем:

- пассионарность обусловлена повышенной биологической энергетикой, возникающей в результате вероятностных отклонений относительно среднего уровня в естественных популяциях;
- в равновесных условиях вероятность сильных отклонений от среднего уровня (то есть доля пассионариев в обществе) мала и пассионарное напряжение слабое;
- если в силу определенных исторических причин образуется замкнутая консорция пассионариев, то динамика их численности проходит через ряд последовательных фаз от резкого возрастания до снижения и стабилизации на низком равновесном уровне. Эти фазы соответствуют фазам этногенеза.

С этих позиций можно по-новому посмотреть на проблему пассионарных толчков [7]. Л. Н. Гумилев установил, что взрывы пассионарности, дающие начало возникновению различных этносов, происходят не независимо и не равномерно во времени и в пространстве. Характерной их особенностью является одновременное (по историческим масштабам) возникновение сразу нескольких очагов пассионарности, причем эти очаги размещаются, как правило, в географической полосе шириной 200–300 км и длиной в тысячи километров (см. рис. 3). Наиболее распространенным объяснением этому является гипотеза о возникновении мутаций под влиянием космических лучей, периодически воздействующих на нашу

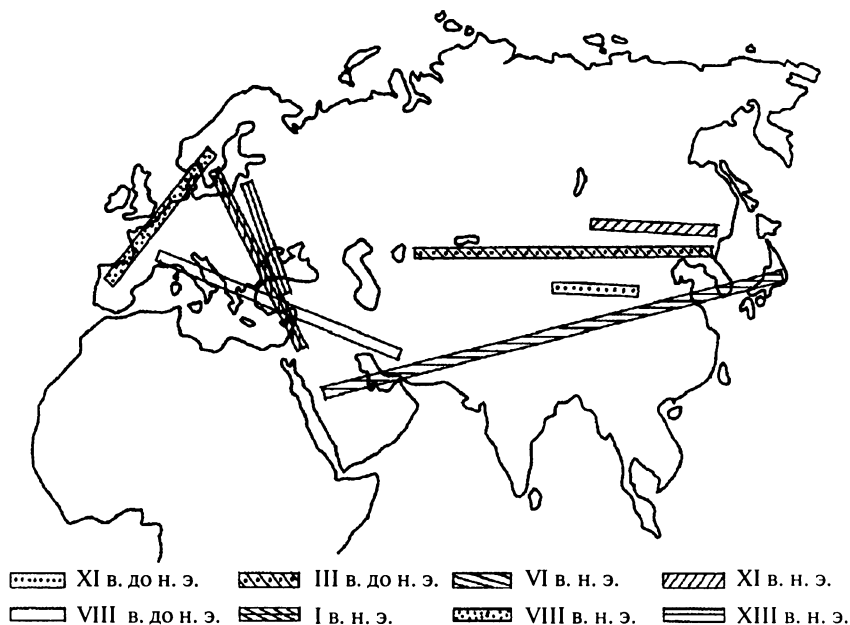


Рис. 3. Оси зон пассионарных толчков [7]

планету [7]. Однако данная гипотеза содержит ряд противоречий, в частности прилет космических частиц высокой энергии является случайным событием, вследствие чего зоны пассионарных толчков должны располагаться достаточно хаотично. Однако в Азии они располагаются исключительно с запада на восток, а в Европе вытягиваются в основном с юго-востока на северо-запад. Кроме того, очевидно, что узкие пучки космических лучей не могут оставлять на Земле следы протяженностью в тысячи километров, так как они распространяются прямолинейно и не способны огибать сферическую поверхность планеты.

Представляется более правдоподобным, что причиной пассионарных толчков является резкое изменение климата и стремительное (по историческим масштабам) смещение климатических зон, приводящее к необходимости быстрых изменений устоявшегося образа жизни людей. Особенно сложная ситуация складывается в географических районах, прилегающих к нулевой январской изотерме (см. рис. 4). При ее смещении часть этносов встает перед необходимостью кардинальной перестройки методов хозяйствования, чтобы пережить зиму и обеспечить себя питанием в условиях существенно сократившегося периода вегетации растений. Этносы, не способные перестроиться, слабеют.

К резкой перемене традиционно сложившихся хозяйственных укладов и стереотипов поведения способны лишь пассионарии. Там, где они объединяются в консорции, возникают очаги пассионарности, дающие

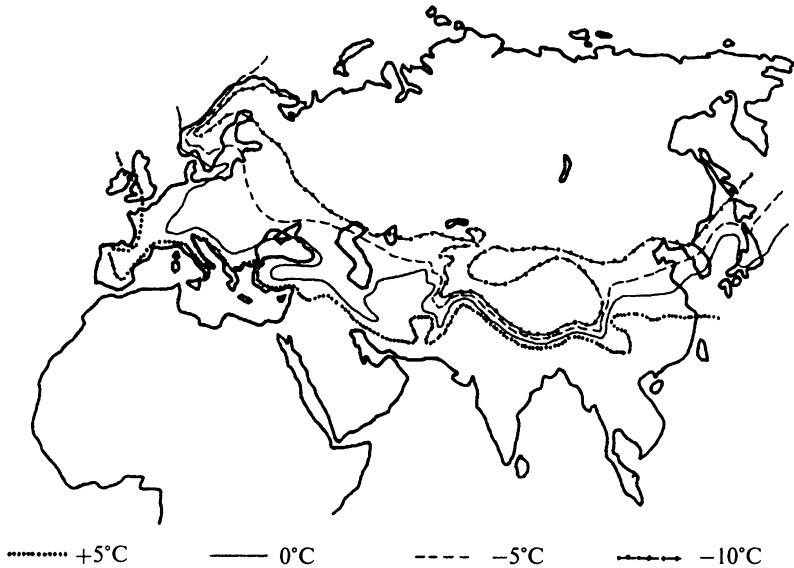


Рис. 4. Изотермы января на территории Евразии в современный период

начало процессу этногенеза. При этом внешняя экспансия новорожденных этносов облегчается вследствие слабости и деморализации неперестроившихся соседей. Это обстоятельство является чрезвычайно важным. Действительно, периодическое усиление тех или иных этносов, как показывает история, не всегда приводит к перекройке политической карты мира, поскольку соседи, почувствовав опасность, непременно объединяются и усиливают сопротивление экспансии. Для того, чтобы произошли резкие перемены в глобальном масштабе, подобные эпохам Великого переселения народов, арабских или монгольских завоеваний, необходимо, чтобы не только один этнос усилился, но и ослабли его соседи, что и происходит, если они (соседи) в эпоху климатических изменений не смогут вовремя перестроиться и изберут не эффективный в новых условиях путь развития.

Сопоставление хронологии пассионарных толчков с историей изменения климата за последние пять тысяч лет подтверждает изложенную гипотезу. На рис. 5 представлены данные об изменении солнечной активности и о динамике изменения размеров альпийских ледников [30].

Видно, что пассионарные толчки приходятся на периоды климатических аномалий, причем в Азии — на периоды резких изменений (максимальные градиенты изменения температур), а в Европе — на периоды экстремальных климатических условий (минимумы или максимумы температур). Это объясняется, по-видимому, тем, что возбудителями этнического спокойствия в Азии были в основном кочевники, чрезвычайно чувствительные к изменениям климата вследствие сильной зависимости

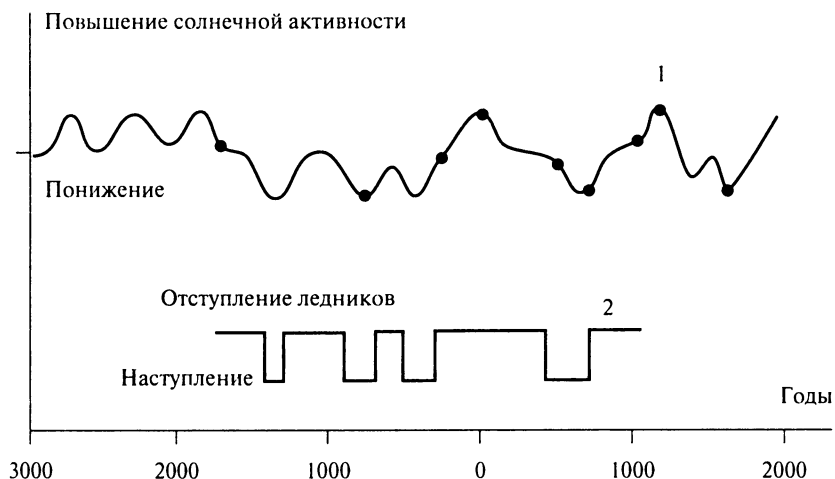


Рис. 5. Связь пассионарных толчков с изменением климата: 1 — изменение солнечной активности (содержание углерода-14 в годичных кольцах стволов реликтовых сосен); 2 — отступление и наступление альпийских ледников, ● — пассионарные толчки

продуктивности скота от плодородия пастбищ, а в Европе — земледельцы, зависимость которых от урожайности выращиваемых культур менее значительна.

Из сопоставления рис. 3 и 4 видно, что расположение зон пассионарности [7] коррелирует с расположением нулевой январской изотермы: в восточной Азии она тянется с запада на восток, а в Европе — с северо-запада на юго-восток из-за влияния Гольфстрима. Причем, как и следует ожидать, в периоды похолоданий зоны пассионарности смещаются к югу, а в периоды потеплений — к северу, отслеживая смещение данной изотермы. Анализ данных, приведенных на рис. 5, позволяет утверждать, что в XVII веке в период похолодания (минимум Маундера солнечной активности [30]) в Европе произошел очередной пассионарный толчок, инициировавший бурное развитие капитализма и приведший к образованию нового этноса — американцев (консорции пассионариев, эмигрировавших из Европы).

Дополнительным свидетельством значительного влияния изменений климата на эволюцию этнических систем служат данные, представленные на рис. 6. Они отражают динамику роста населения Европы, Китая и мира в целом за последние два тысячелетия [4, 21, 32] в сопоставлении с данными об изменении климата в этот же период времени [1, 30] (для наглядности данные приведены в двойном логарифмическом масштабе). Видно, что существует устойчивая тенденция роста народонаселения, тренд этого роста обозначен на рисунке пунктирной линией. Кроме того, видно, что в определенные исторические периоды возникали значительные отклонения от указанного тренда.

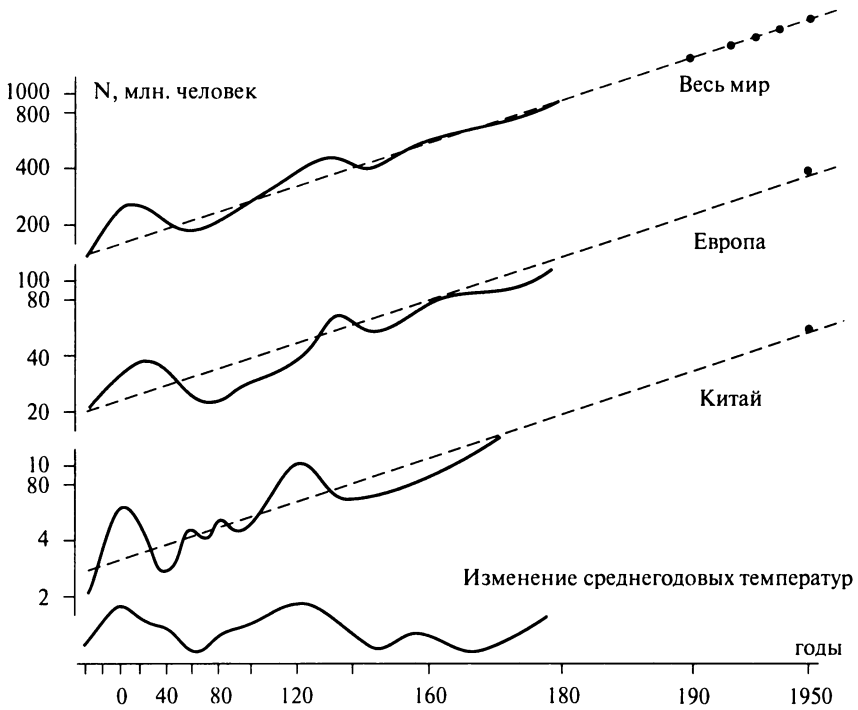


Рис. 6. Корреляция изменений климата с численностью населения

В работе [12] на основании анализа большого количества данных, полученных различными авторами, показано, что тренд роста народонаселения на нашей планете в течение последнего миллиона лет хорошо описывается зависимостью

$$N(t) = \frac{A}{B - t},$$

где t — время, а A и B — константы. Одним из следствий этой зависимости является то, что средняя скорость прироста населения в рассматриваемый период была пропорциональна квадрату его численности N^2 . Квадратичный вид скорости роста населения Земли объясняется в [12] коллективными эффектами, характеризующими межгрупповые взаимодействия (в том числе информационные) в самоорганизующемся человеческом сообществе. Характерно, что суммарное потребление энергии человечеством за последние два века также менялось пропорционально N^2 [33]. По-видимому, глобальная тенденция роста народонаселения связана с общим повышением производительности труда и постоянным расширением ресурсной базы человечества, обусловленным техническим прогрессом и приводящим к улучшению условий жизни.

Что касается локальных отклонений от общего тренда, то из рис. 6 видно, что они хорошо коррелируют с изменениями климата. Эта корреляция может быть объяснена следующим образом. По-видимому, глобальные потепления в целом по планете приводили к увеличению демографической емкости территорий (улучшая условия выживания при неизменных способах природопользования), что влекло за собой увеличение плотности населения. При похолоданиях, напротив, возникала относительная перенаселенность (повышенная демографическая нагрузка на территорию вследствие уменьшения продовольственной базы из-за снижения урожайности выращиваемых сельскохозяйственных культур), приводившая к массовым миграциям, социальным катаклизмам, войнам с последующим снижением плотности населения и выходом на новый уровень равновесия человечества с окружающей средой.

Подытоживая сказанное, можно утверждать, что результаты математического моделирования этногенеза позволяют по-новому взглянуть на известные исторические факты и приблизиться к лучшему пониманию закономерностей эволюции социальных систем.

Литература

1. *Борисенков Е. П., Пасецкий В. М.* Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы. М.: Мысль, 1988.
2. *Бродель Ф.* Материальная цивилизация, экономика, капитализм XV–XVII вв. М.: Прогресс, 1986. Т. 1; 1988. Т. 2; 1992. Т. 3.
3. *Василькова В. В. и др.* Волновые процессы в общественном развитии. Новосибирск: НГУ, 1992.
4. *Вишневский А. Г.* Воспроизводство населения и общество. М.: Финансы и статистика, 1982.
5. *Ганжа А. Г.* Человек и окружающая его среда (от истории природы к истории общества) // *Евразия*. 1995. № 3. С. 22–27.
6. *Гумилев Л. Н.* География этноса в исторический период. Л.: Наука, 1990.
7. *Гумилев Л. Н.* История людей и история природы. М.: Экспресс, 1993.
8. *Гумилев Л. Н.* Этногенез и биосфера Земли. Л.: Изд-во ЛГУ, 1989.
9. *Гусейнова А. С., Павловский Ю. Н., Устинов В. А.* Опыт имитационного моделирования исторического процесса. М.: Наука, 1984.
10. *Данилевский Н. Я.* Россия и Европа: взгляд на культурные и политические отношения славянского мира к германо-романскому. М.: Книга, 1991.
11. *Капица С. П., Курдюмов С. П., Малинецкий Г. Г.* Синергетика и прогнозы будущего. М.: URSS, 2003.
12. *Капица С. П.* Сколько людей жило, живет и будет жить на Земле. Очерк теории роста человечества. М., 1999.
13. *Лоскутов А. Ю., Михайлов А. С.* Введение в синергетику. М.: Наука, 1990.
14. *Малков С. Ю., Ковалев В. И., Коссе Ю. В., Малков А. С.* Математическое моделирование социально-экономических процессов. Применение моделей к анализу перспектив российских реформ // *Стратегическая стабильность*. 1999. № 1. С. 34–46.

15. *Малков С. Ю., Малков А. С.* Математическое моделирование динамики этногенеза // Сб. материалов конференции «От истории природы к истории общества: прошлое в настоящем и будущем. История взаимодействия общества и природы». М., 1998. С. 56–57.
16. *Малков С. Ю.* Использование методов исследования устойчивости сложных систем для анализа условий стабильного развития стран европейского региона // Стратегическая стабильность. 1998. № 2. С. 81–92.
17. *Малков С. Ю.* Использование методов исследования устойчивости социально-экономических систем для анализа особенностей государственного устройства стран Европы // Тезисы докладов и сообщений VI конференции Ассоциации «История и компьютер». Информационный бюллетень АИК. 1998. № 23. Март. С. 101–104.
18. *Малков С. Ю.* Политика с точки зрения синергетики // Стратегическая стабильность. 1998. № 3. С. 90–99.
19. *Малков С. Ю.* Применение методов синергетики к анализу социальных систем // Стратегическая стабильность. 1997. № 1. С. 51–57.
20. Математические модели исторических процессов. М.: Изд-во МГУ, 1996.
21. Народонаселение стран мира: Справочник. М.: Финансы и статистика, 1983.
22. Новое в синергетике. Загадки мира неравновесных структур. М.: Наука, 1996.
23. *Пантин В. И.* Циклы и ритмы истории. Рязань: Аракс, 1996.
24. *Плотинский Ю. М.* Математическое моделирование динамики социальных процессов. М.: Изд-во МГУ, 1992.
25. *Тойнби А.* Постижение истории. М.: Прогресс, 1991.
26. *Форрестор Дж.* Мировая динамика. М.: Наука, 1978.
27. *Хакен Г.* Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. М.: Мир, 1985.
28. *Шпенглер О.* Закат Европы. Очерки морфологии мировой истории. М.: Мысль, 1993.
29. *Шубин А. В.* Ритмы истории: Периодическая теория общественного развития. М.: ЦМОП, 1997.
30. *Эдди Дж.* История об исчезнувших солнечных пятнах // Успехи физических наук. 1978. Т. 125. Вып. 2. С. 315–330.
31. *Яковец Ю. В.* История цивилизаций. М.: ВладДар, 1995.
32. *Biraben J. N.* Essai sur l'évolution du nombre des hommes // Population. 1979. № 1.
33. *Holdren J.* Population and the energy problem // Population and Environment. J. Interdiscipl. Stud. 1991. Vol. 12. № 3.

Приложение Е

Модифицированная модель демографически-структурной динамики аграрного общества

С. А. Нефедов, П. В. Турчин

Завоевавшая большую популярность демографически-структурная теория [2] полагает, что государство является одним из основных факторов, влияющим на поддержание устойчивости экологической ниши и динамику населения. Важная роль государства проявляется в том, что оно пресекает внутренние войны, поддерживает социополитическую стабильность и обеспечивает необходимые условия для производственной деятельности, а также способствует расширению производства, например, путем создания ирригационных систем. Государственную мощь можно сопоставить с объемом находящихся в распоряжении государства финансовых и материальных ресурсов. Однако фонд пахотных площадей в аграрных обществах ограничивает доходы государства. С другой стороны, рост населения приводит к росту расходов, вследствие чего появляется бюджетный дефицит и начинается финансовый кризис. В конечном счете государство терпит банкротство, государственная мощь резко падает, и государство теряет способность поддерживать порядок. Потеря управляемости в условиях вызванного ростом населения падения потребления и всеобщего недовольства приводит к мятежам знати, народным восстаниям и длительным гражданским войнам. Численность населения сокращается, но душевая обеспеченность землей и потребление увеличиваются, поэтому внутренние войны постепенно стихают, государство восстанавливается и снова начинает оказывать благотворное воздействие на производство — начинается новый «вековой цикл».

Хотя падение численности населения логически можно объяснить как результат смуты, Дж. Голдстоун (вслед за Р. Ли) считал, что вековые циклы имеют экзогенный характер и как рост, так и уменьшение численности населения объясняются благоприятными или неблагоприятными изменениями климата [1]. П. В. Турчин [3] показал, что вековые циклы могут быть объяснены исходя из обычного мальтузианского постулата о том, что темпы роста населения увеличиваются при увеличении потребления и уменьшаются при его уменьшении. В простейшем случае, когда

уровень потребления связан с ростом плотности населения линейно, популяционная динамика математически описывается хорошо известным логистическим уравнением:

$$\frac{dN}{dt} = rN \left(1 - \frac{N}{K} \right), \quad (1)$$

где $N(t)$ — численность населения в момент t ; r — естественный прирост в благоприятных условиях; K — емкость экологической ниши, то есть максимальная численность населения, которое может проживать на территории государства. Пусть S — параметр экономической государственной мощи, характеризующий те ресурсы, которые могут быть направлены на расширение экологической ниши путем увеличения продуктивности земель. K и S связаны соотношением

$$K = p - a + \frac{cS}{S + f},$$

где p — «естественная» емкость экологической ниши в отсутствие государства и внутренних войн, a — изъятие ресурсов в пользу государства ($a < p$), c и f — некоторые положительные константы. Поскольку величина S отражает состояние общества, то ее можно трактовать также как параметр, характеризующий социополитическую стабильность. В базовой демографически-финансовой модели, рассмотренной в главе 7, предполагалось, что государство собирает налоги в виде части «избыточного продукта», то есть совокупного продукта сверх того минимального уровня, который необходим для воспроизводства численности крестьян (но не ее роста). Здесь мы предлагаем модифицированную модель, в которой предполагается, что государство взимает часть не избыточного, а всего совокупного продукта, невзирая на то, хватит ли того, что остается крестьянам для простого воспроизводства их численности. То есть в данной модели возможна ситуация, когда жесткая налоговая политика государства приводит к сокращению численности народа. Далее, в базовой фискально-демографической модели П. В. Турчина величина S не может быть отрицательна, то есть не учитывается возможность крайней социополитической нестабильности, при которой внутренние беспорядки вызывают сокращение емкости экологической ниши до значения, лежащего ниже ее естественного уровня. В данной модели учтена эта возможность. Мы будем полагать, что

$$\frac{dS}{dt} = \frac{aN}{N + d} - bN, \quad (2)$$

где первое слагаемое соответствует государственным доходам, а второе — военным и полицейским расходам. Производная dS/dt , таким образом, представляет собой приращение капитала, который можно потратить на экономические нужды. В аграрных государствах налог обычно берется с пахотной площади, которая ограничена и, увеличиваясь с ростом населения, стремится к некоторой константе, изменяясь примерно как $N/(N + d)$

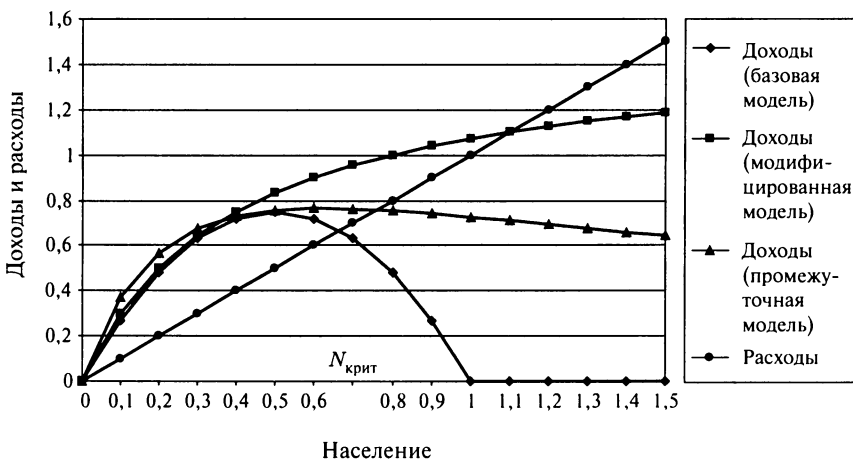


Рис. 1. Кривые доходов и расходов в различных вариантах фискально-демографической модели

с некоторым коэффициентом a . Расходы при этом можно полагать пропорциональными численности населения.

Изменение структуры модели при переходе от базового к модифицированному варианту проиллюстрировано на рис. 1. В базовой фискально-демографической модели зависимость налоговых поступлений от численности населения имеет форму параболы, а расходы растут линейно. Когда население переходит точку $N_{крит}$, где эти кривые пересекаются, расходы начинают превышать доходы и государственная мощь уменьшается, что, в конце концов, приводит к краху государства. В случае модифицированной модели доходы продолжают увеличиваться, асимптотически выходя на константу, но расходы все равно растут быстрее и со временем превосходят доходы. Возможен также промежуточный вид кривой доходов, этот случай будет обсужден далее.

В модифицированной модели мы рассматриваем систему дифференциальных уравнений (1)–(2). Переобозначим коэффициенты в уравнении (2), введя параметр $l = a/d$, имеющий смысл душевой налоговой нагрузки при малой численности населения. Таким образом, уравнение (2) принимает вид:

$$\frac{dS}{dt} = \frac{aN}{lN + a} - bN. \tag{2a}$$

Фазовая плоскость (N, S) этой системы делится прямыми

$$S = S_1 = -\frac{f(p - a)}{p - a + c} \quad \text{и} \quad N = 0$$

на четыре области (четверти). Физический смысл имеют только решения из верхней правой четверти $(S > S_1, N > 0)$, которую мы обозначим G .

Решения из области G не пересекают указанные прямые, то есть всегда $S > S_1$, а так как $S_1 > -f$, то знаменатель в формуле для K не обращается в ноль.

Система (1)–(2) имеет положение равновесия:

$$N_0 = \frac{a}{b} - \frac{a}{l}, \quad S_0 = \frac{f(N_0 - (p - a))}{(c + (p - a) - N_0)}. \quad (3)$$

Условия $N_0 > 0$, $S_0 > 0$ приводят к требованию:

$$N_1 = (p - a) < N_0 < c + (p - a) = N_2.$$

После линеаризации и отбрасывания членов выше первого порядка, мы получим систему:

$$\frac{dN}{dt} = -rN + \frac{rcf}{(S_0 + f)^2} S, \quad \frac{dS}{dt} = \left(\frac{db^2}{a} - b \right) N.$$

Эта система имеет характеристическое уравнение:

$$\lambda^2 + r\lambda + q = 0,$$

где

$$q = \frac{rN_0b^2(N_2 - N_0)^2}{acf}. \quad (4)$$

Дискриминант этого уравнения $D = r^2/4 - q$. В зависимости от его знака возможны два случая.

1. Если $q > r^2/4$, то $D < 0$, характеристические числа комплексные и равны $\lambda_{1,2} = -r/2 \pm i\sqrt{-D}$. Положение равновесия (N_0, S_0) в этом случае является так называемым «устойчивым фокусом» — вокруг этого положения равновесия происходят постепенно затухающие колебания (рис. 2 и 3). Их амплитуда пропорциональна $\exp\{-rt/2\}$, а период стремится к величине

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{-D}},$$

таким образом с увеличением величины q период становится меньше, то есть колебания усиливаются.

2. Если $q < r^2/4$, то $D > 0$. Поскольку в формуле (4) $N_0 > 0$, то $q > 0$ и $D < r^2/4$, поэтому характеристические числа $\lambda_{1,2} = -r/2 \pm \sqrt{D}$ отрицательны. Это значит, что положение равновесия — так называемый «устойчивый узел», решения стремятся к этому положению асимптотически, без колебаний.

Существование устойчивого равновесия, при котором население и мощь государства положительные — новый тип динамического поведения, не наблюдаемый в базовой модели, в которой единственная возможная точка равновесия характеризуется отсутствием государства ($S_0 = 0$, $N_0 = p - a$).

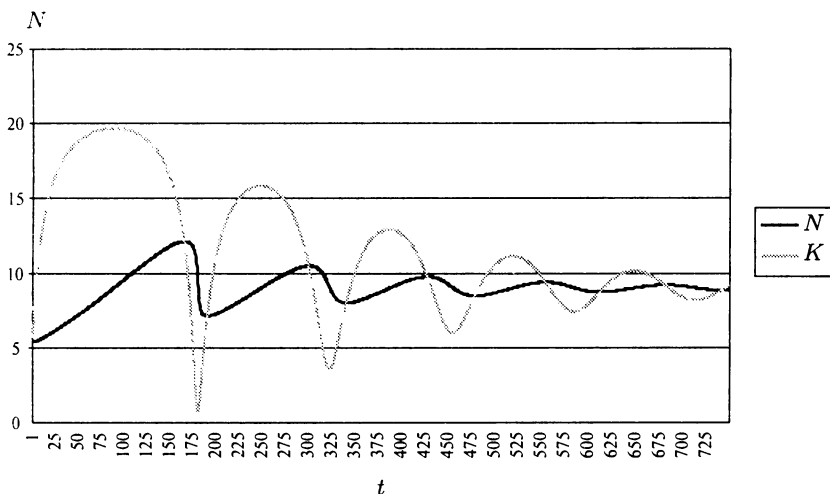


Рис. 2. Пример поведения решения в случае $D < 0$
 ($r = 0,01$; $p = 10$; $a = 3$; $b = 0,3$; $l = 3$; $c = 17$; $f = 15$)

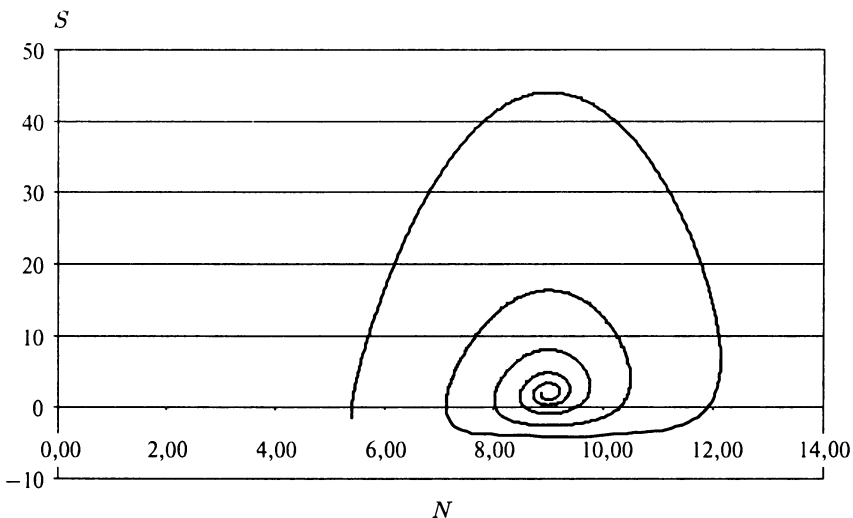


Рис. 3. Фазовая траектория $(N(t), S(t))$
 (значения параметров те же, что и на рис. 2)

Можно проанализировать влияние отдельных параметров на поведение системы. Если мы будем менять параметр l , то при его уменьшении величина N_0 , уменьшаясь, будет стремиться к N_1 , а q будет возрастать и, следовательно, колебания будут усиливаться, а S_0 (как видно из фор-

мулы (3)) будет стремиться к 0. Это соответствует дестабилизации обстановки и уменьшению «равновесного» населения N_0 при уменьшении «равновесной» государственной мощи S_0 . Когда S_0 близко к нулю, фазовые траектории в своей нижней части заходят в область $S < 0$, что означает периодические внутренние войны и нестабильность (рис. 2). При дальнейшем уменьшении l величина N_0 становится меньше N_1 , но остается пока положительной. В этом случае $S_1 < S_0 < 0$, то есть положение равновесия остается в области G , но S_0 отрицательно. Реально это означает, что равновесие теперь достигается в «безгосударственной» обстановке войн и смут. При приближении N_0 к нулю q также стремится к нулю, поэтому колебания постепенно стихают, а затем прекращаются. Положение равновесия (N_0, S_0) стремится к точке $(0, S_1)$. С уменьшением l величина N_0 становится равной 0, сливается с этой точкой. Фазовые траектории теперь асимптотически стремятся к этой точке, а $N(t)$ асимптотически стремится к 0, то есть в случае, когда параметр l становится таким, что $N_0 \leq 0$, население вымирает — происходит катастрофа.

Если l возрастает, то N_0 также возрастет и (если $a/b > N_2$) стремится к N_2 , при этом q (как видно из (4)) убывает и колебания ослабевают, а затем q становится меньше $r^2/4$, и колебания прекращаются. S_0 при этом возрастает и, таким образом, повышение уровня «государственной мощи» S_0 приводит к «успокоению» и росту «равновесного» населения N_0 . Однако, если N_0 переходит границу N_2 , то ситуация меняется: как видно из (3), S_0 становится большим отрицательным числом, и положение равновесия (N_0, S_0) покидает область G . В новой ситуации $S(t)$ с течением времени неограниченно возрастает, а $N(t)$ стремится к асимптоте $N(t) = N_2$. Таким образом, рост «государственной мощи» больше не приводит к существенному росту населения.

Параметр l характеризует душевую налоговую нагрузку (при малой плотности населения). Чем больше налоговая нагрузка, тем больше «государственная экономическая мощь». Слабость же государства оборачивается усилением нестабильности.

Параметр f характеризует скорость реакции экологической ниши на усиление или ослабление государства: чем больше f , тем слабее эта реакция. Изменение f не влияет на N_0 , но, как видно из формул (3) и (4), увеличение f вызывает увеличение S_0 и уменьшение величины q , в этом случае колебания затухают и прекращаются. При уменьшении f колебания усиливаются, S_0 уменьшается (но остается положительным), при этом некоторые фазовые траектории заходят в область $S < 0$, что означает внутренние войны. Таким образом, чем медленнее реагирует экологическая ниша на изменение S , тем стабильнее ситуация, и при очень слабой реакции колебаний не наблюдается.

Параметр c характеризует силу влияния государства на изменение экологической ниши, так же как f , он не влияет на N_0 , но влияет на S_0 и q . При увеличении c величина S_0 уменьшается (но остается положительной), а величина q возрастает, то есть колебания усиливаются. При этом фазовые траектории в своей нижней части заходят в область $S < 0$, что,

как отмечалось выше, означает периодические внутренние войны (рис. 2). Такая ситуация, вероятно, была характерна для стран, в которых государство создавало и поддерживало крупные ирригационные системы, и где разрушение этих систем в результате ослабления государства приводило к голоду и гражданским войнам (например, для Китая).

Параметр b характеризует степень зависимости военных и полицейских расходов от численности населения. При увеличении b величины N_0 и S_0 уменьшаются, колебания усиливаются, и, как описано выше, может произойти катастрофа. В истории известно много случаев, когда увеличение военных расходов приводило к социально-политическим кризисам, голоду и уменьшению численности населения. При уменьшении военных расходов N_0 и S_0 увеличиваются, но N_0 возрастает лишь до определенного предела N_2 , после которого уменьшение военных расходов уже не приводит к росту населения.

Параметр a характеризует объем извлекаемых из населения ресурсов. При уменьшении a величины N_0 и S_0 уменьшаются, колебания усиливаются, а при дальнейшем сокращении налогов государство слабеет и может произойти катастрофа. При увеличении a величины N_0 и S_0 увеличиваются, однако одновременно уменьшается N_2 , и очень скоро наступает момент, когда N_0 становится больше N_2 и рост налогов останавливает рост населения, которое стремится к асимптоте $N(t) = N_2$. При дальнейшем росте a асимптота N_2 понижается, то есть население сокращается.

Таким образом, исследование системы (1)–(2) показывает, что в демографически-структурной модели возможны как асимптотические решения, так и колебательные процессы — все зависит от конкретных параметров системы. Существенно, однако, что с течением времени и в отсутствие возмущений колебания успокаиваются. Как мы отметили выше, в базовой модели устойчивое равновесие между N и $S > 0$ невозможно. Это равновесие возникает в модифицированной модели, потому что она предполагает, что способность государства изымать налоги не уменьшается, когда население достигает точки, где продукта не хватает на простое воспроизводство. Это упрощение реальности, ведь когда население голодает, вряд ли оно с готовностью отдаст часть своего урожая сборщикам налогов. Крестьяне будут скрывать зерно в тайниках (как происходило в Советской России во времена продразверсток), могут быть волнения и восстания, казна начинает не добирать налоги и бывает вынуждена прощать недоимки (как происходило в Римской империи периода распада). С другой стороны, предположение базовой модели о том, что государство может собирать налоги только, когда имеется излишек, тоже серьезно упрощает реальность. Случаи, когда государство изымало налог, несмотря на повсеместный голод, вполне обычны в истории. Два варианта модели, однако, упрощают реальность «в противоположных направлениях», что позволяет нам определить рамки возможных вариантов поведения системы «население — государство».

В этой связи представляет интерес также промежуточный вариант модели, когда по мере роста населения ухудшается собираемость налогов,

но доходы все же не падают до нуля, а стремятся к некоторой асимптоте (см. рис. 1). В этом варианте уравнение (2) имеет вид

$$\frac{dS}{dt} = \frac{aN}{N+d} \left(1 - \frac{mN}{N+d} \right) - bN, \quad (5)$$

где m — коэффициент, определяющий размеры «недоимки» ($0 < m < 1$). В случае промежуточной модели мы не можем дать строгое аналитическое описание ее поведения, такое, как для модифицированной модели. Однако расчеты показывают, что эти модели ведут себя в целом одинаково (при малых m это можно доказать теоретически). Когда при $m = 0$ (то есть в модифицированной модели) мы имеем положение равновесия типа «фокус», при увеличении m колебания усиливаются, а N_0 и S_0 уменьшаются. В конце концов, с ростом m величина S_0 становится отрицательной, но N_0 не стремится к 0, и положение равновесия сохраняет колебательный характер.

Различие между динамиками вариантов модели указывает, что коллапса государства можно избежать только в том случае, когда государство достаточно сильно и автономно от общества, а также готово применять жесткие меры для поддержания своего финансового здоровья. И все равно, достигнутое равновесие остается хрупким, так что сильные экзогенные воздействия могут изменить значения системных параметров и довести систему до коллапса.

Авторы выражают признательность профессору С. В. Цирелю за полезное обсуждение статьи.

Литература

1. Goldstone J. Op. cit. P. 30; Lee R. English Population, Wages, and Prices: 1541–1913 // Population and History. From the Traditional to the Modern World. Cambridge, 1986. P. 75–100.
2. Goldstone J. Revolution and Rebellion in the Early Modern World. Berkeley, 1991; Turchin P. Historical Dynamics. Why States Rise and Fall. Princeton and Oxford, 2003; Нефедов С. А. Теория демографических циклов и социальная эволюция древних и средневековых обществ Востока // Восток — Oriens. 2003. № 3; Нефедов С. А. О теории демографических циклов // Круг идей. М., 2003.
3. Turchin P. Op. cit. P. 121–131, 184–196.

Приложение F

Базовая модель средневековой египетской политико-демографической динамики

А. В. Коротаев

Изложенные в книге «Ибн-халдуновские» математические модели исторической динамики могут помочь нам глубже понять многие закономерности эволюции сложных аграрных обществ.

Проанализированные нами ранее данные (Коротаев 2006а, 2006б) заставляют предполагать, что политико-демографические коллапсы в средневековом Египте происходили на уровне заметно ниже потолка несущей способности земли. Таким образом, модели политико-демографических циклов, связывающие политико-демографические коллапсы с заполнением экологической ниши и неплохо описывающие долгосрочную политико-демографическую динамику традиционного Китая (Usher 1989; Chu and Lee 1994; Turchin 2003:121–7; Нефедов 1999; Nefedov 2004; Коротаев, Малков, Халтурина 2005:221–7), оказываются не вполне применимыми к средневековому Египту. По всей видимости, не вполне случайным является то обстоятельство, что из предложенных к настоящему времени математических моделей, средневековую египетскую динамику лучше всего описывает та модель (Turchin 2003:131–7), которая была разработана в качестве попытки сформулировать математически релевантную часть социально-политической теории мыслителя, проведшего наиболее продуктивную часть своей жизни непосредственно в средневековом Египте. Речь идет об 'Абд ар-Рахмане ибн Халдуна (1332–1406) (см.: Ibn Khaldūn 1958, 2004; 'Inān 1933; Mahdi 1937; Бациева 1965; Игнатенко 1980; Алексеев, Халтурина 2004).

Отметим, что хотя П. В. Турчин и опирался при создании своих моделей на некоторые обобщения и наблюдения Ибн Халдуна, в процессе их разработки он ушел от исходной теории Ибн Халдуна слишком далеко, так что в конечных версиях этих моделей от нее осталось не так уж и много. Мы полагаем, что для создания математических моделей, более адекватно описывающих средневековую египетскую политико-демографическую динамику, имеет смысл постараться учесть в них теорию Ибн Халдуна в несколько более полном объеме.

Нам представляется имеющим смысл воспроизвести здесь дословно (как на языке оригинала, так и в нашем переводе на русский язык) ту

часть социологического трактата Ибн Халдуна, где некоторые ключевые механизмы политико-демографических циклов описаны им в особо четком и сжатом виде:

إن المجاعات والموتان تكثر عند ذلك في أواخر الدول، والسبب فيه: إما المجاعات: فلقبض الناس أيديهم عن الفلاح في الأكثر، بسبب ما يقع في آخر (الدول) من العدوان في الأموال، والجبايات، و(البياحات والمكوس)، أو الفتن الواقعة في انتكاس الرعايا، وكثرة الخوارج لهمم الدولة، فيقل احتكار الزرع غالبًا، وليس صلاح الزرع وتمتره بمستمر الوجود، ولا على وتيرة واحدة، فطبيعة العالم في كثرة الأمطار وقلتها مختلفة، والمطر بقوى ويضعف، ويقل ويكثر، والزرع والثمار والضرع على نسبه، إلا أن الناس واتقون في أقواتهم بالاحتكار، فإذا فقد الاحتكار عظم توقع الناس للمجاعات لقلل الزرع، وحجز عنه أولو الخصالة فهلكوا، أو كان بعض السنوات والاحتكار مفقود، فشمّل الناس الجوع. وإما كثرة الموتان: فلها أسباب من كثرة المجاعات كما نكرناه، أو كثرة الفتن لاختلال (الدول) والقتل أو وقوع الوباء...

(Ibn Khaldūn 2004:370).

«На последних (фазах) династий часто случаются голодные годы и эпидемии. Что касается голодных лет, то причиной им служит то обстоятельство, что большинство людей (в это время) воздерживается от (адекватной) обработки земли из-за (характерного) для последних (лет династии) разграбления собственности (рядового населения) через разного рода налоги и незаконные поборы или из-за смут, вызванных недовольством податного населения, и мятежей, спровоцированных ослаблением династии. Поэтому запасается все меньше продовольствия. Состояние же сельского хозяйства и количество производимого им продукта в разные годы различается; естественным образом (в разные годы) выпадает разное количество осадков, оно то больше, то меньше, а поэтому и (в разные годы) зерна, плодов, молока тоже (производится) то больше, то меньше. Люди для обеспечения себя продовольствием (в неурожайные годы) создают запасы продовольствия. Если запасы продовольствия исчерпаны, людей ждут голодные годы, продовольствие дорожает, нуждающиеся не могут его приобрести и погибают; если же запасы продовольствия отсутствуют несколько лет подряд, то голод становится всеобщим. Большое же число эпидемий (наблюдаемое в этот период) вызвано вышеупомянутыми многочисленными голодными годами и смутами, спровоцированными ослаблением (династии), усобицами, вот и случаются эпидемии».

Чтение этого текста создает отчетливое впечатление, что Ибн Халдун дает нам здесь совершенно ясный и убедительный совет, как рассмотренная выше математическая модель должна быть модифицирована для

того, чтобы дать более адекватное описание средневековой египетской политико-демографической динамики. Собственно говоря, он напоминает о необходимости учета влияния природно-климатических флуктуаций. При этом данный фактор особо значим именно для «доасуанского»¹⁾ Египта, где производство продуктов питания критическим образом зависело от уровня ежегодных разливов Нила, который является совершенно непредсказуемым и варьирует с исключительно значимой амплитудой (см., например: Park 1992). На «уровне почвы» это значит, что люди не имеют никакой возможности достоверно оценить размеры урожая следующего года, но знают, что рано или поздно Нил не поднимется до необходимого уровня, что приведет к катастрофическому неурожаю. В подобном хозяйственно-экологическом контексте создание значительных запасов продовольствия оказывается критически необходимым для предотвращения возможного демографического коллапса, а истощение таких запасов в результате чрезмерного налогообложения (вызванного в свою очередь чрезмерным ростом численности и престижных потребностей элиты) может выступать в качестве исключительно важной причины подобных коллапсов.

Влияние этого фактора на динамику демографического цикла уже моделировалось С. А. Нефедовым (Нефедов 2002, Nefedov 2004), однако динамика, генерируемая его моделью, не описывает реальную политико-демографическую динамику средневекового Египта, так как С. А. Нефедов не учитывает влияние перепроизводства элиты, столь убедительно смоделированное П. В. Турчиным.

Таким образом, для того, чтобы получить модель политико-демографической динамики средневекового Египта, в большей мере отражающую логику «ибн-халдуновского» подхода, представляется целесообразным объединить соответствующие элементы моделей С. А. Нефедова и П. В. Турчина в одну модель.

В нашей модели годовое производство (Y) измеряется в минимально необходимых пайках, обеспечивающих воспроизводство населения с нулевой скоростью прироста, на уровне голодного минимума. Таким образом, Y_i — объем производства в год i , может рассматриваться и как K_i , потенциальный потолок несущей способности земли на данный год, максимальное число людей, которое собранный в этом году урожай мог бы прокормить.

В нашей первой модели мы допускаем, что технологическая база общества, обусловленное ей производство продукта с единицы площади возделываемых земель и сама площадь возделываемых земель остаются неизменными; таким образом, годовой объем производства (Y) целиком определяется природно-климатической ситуацией на данный год.

¹⁾ То есть для Египта в период до строительства Асуанской плотины и современных ирригационных систем, избавивших египетское сельское хозяйство от той критической зависимости от уровня нильских разливов, в которой оно находилось в предшествующий период.

В этой модели большую часть лет производство случайным образом колеблется в диапазоне, потенциально обеспечивающем существование 6,0–8,0 млн чел. Однако один раз в десять лет случайным образом наблюдаются и катастрофические неурожаи, когда собранного урожая оказывается достаточно для того, чтобы прокормить (даже на уровне голодного выживания) лишь 2,5–3,0 млн чел.²⁾

В данной модели проблема выживания населения в голодные годы решается следующим образом. В благополучный год i государство собирает в виде налогов (T_i) половину относительно «избыточного» продукта, $Y_i - P_{ci-1}$, то есть продукта, произведенного сверх того объема, который необходим для «голодного» выживания наличного на начало года i рядового населения (P_{ci-1}) на нулевом уровне воспроизводства (в голодные годы население от налогов освобождается). Четверть оставшегося продукта в начале цикла запасается населением для предотвращения своего вымирания в голодные годы.

Таким образом, объем данных резервов (R) на конец года i (если этот год благоприятный) составит

$$R_i = R_{i-1} + dR_i,$$

где R_{i-1} обозначает резервы на конец предшествующего года, а dR_i — ресурсы, добавленные в резерв в данном году. В благоприятные годы начала цикла данная величина будет составлять

$$dR_i = 0,25(Y_i - P_{ci-1} - T_i),$$

при этом объем налоговых поступлений составит

$$T_i = 0,5(Y_i - P_{ci-1}).$$

Таким образом, в благоприятные годы начала цикла

$$\begin{aligned} dR_i &= 0,25(Y_i - P_{ci-1} - T_i) = 0,25(Y_i - P_{ci-1} - 0,5(Y_i - P_{ci-1})) = \\ &= 0,25(Y_i - P_{ci-1}) - 0,125(Y_i - P_{ci-1}) = 0,125(Y_i - P_{ci-1}), \end{aligned}$$

то есть населением запасается 12,5 % (одна восьмая) всего избыточного продукта.

Это несколько снижает темпы роста податного населения в благополучные годы. В целом, рост рядового населения в данной модели определяется уравнением популяционной динамики Ферхюльста (Verhulst 1838; Ризниченко 2002; Коротаев, Малков, Халтурина 2005):

$$\frac{dP}{dt} = r \left(1 - \frac{P}{K} \right) P,$$

где dP/dt — это прирост населения за единицу времени, K — несущая способность земли, а r — темпы роста населения в условиях идеальной

²⁾ Технически это моделировалось следующим образом. Генератор случайных чисел генерировал значения урожайности в диапазоне 6–8 млн. Минимальное значение за каждые десять лет случайным образом преобразовывалось в число в диапазоне 2,5–3 млн.

обеспеченности ресурсами. Вслед за П. Турчиным мы принимаем значение этого коэффициента равным 2% в год (т.е. $0,02 \text{ год}^{-1}$).

Для того, чтобы определить показатель прироста рядового населения в год i , основное значение для нас имеет не потенциальная несущая способность земли K , а ее актуальная несущая способность на этот год K_{ai} . Другими словами, нас интересует, не сколько человек мог бы прокормить урожай этого года вообще, а сколько представителей податного населения он может прокормить в конкретной ситуации данного года. Нас интересует то количество ресурсов, которое реально доступно для потребления рядового населения, то есть урожай этого года за вычетом налоговых сборов и запасенной части урожая. Таким образом, актуальная несущая способность земли на год i составит (по крайней мере, в благоприятные годы начала цикла)

$$K_{ai} = Y_i - dR_i - T_i,$$

а численность податного населения к концу этого года (P_{ci}) составит

$$P_{ci} = P_{ci-1} + 0,02 \left(1 - \frac{P_{ci-1}}{K_{ai}} \right) P_{ci-1}.$$

С другой стороны, запасание продовольствия в благоприятные годы позволяет предотвратить вымирание населения в годы неблагоприятные. Для этого в неблагоприятные годы (при наличии достаточных ресурсов в резерве) из резерва выделяется такое количество ресурсов, которое необходимо для того, чтобы предотвратить вымирание рядового населения, $P_{ci-1} - Y_i$ (отметим, что в таких случаях данная разность имеет положительное значение). Таким образом, при наличии адекватных резервов в неблагоприятный год в начале цикла актуальная несущая способность земли составит

$$K_{ai} = Y_i + (P_{ci-1} - Y_i) = P_{ci-1}.$$

В результате к концу неблагоприятного года i численность податного населения составит

$$\begin{aligned} P_{ci} &= P_{ci-1} + 0,02 \left(1 - \frac{P_{ci-1}}{K_{ai}} \right) P_{ci-1} = P_{ci-1} + 0,02 \left(1 - \frac{P_{ci-1}}{P_{ci-1}} \right) P_{ci-1} = \\ &= P_{ci-1} + 0,02(1 - 1)P_{ci-1} = P_{ci-1} + 0 = P_{ci-1}, \end{aligned}$$

то есть в начале цикла в неблагоприятный год податное население страны не вырастет, но и (благодаря наличию резервного фонда) не сократится.

Однако это не единственная цель, на которую в неблагоприятные годы расходуются ресурсы резерва. Из этого же источника может удовлетворяться и часть потребностей элиты.

В благоприятные годы начала цикла собранные налоги распадаются на две части. Часть (C_{ei}) расходуется на удовлетворение потребностей элиты, а часть (dS_i) запасается в государственной казне (S).

Потребление элиты в год i (C_{ei}) составляет

$$C_{ei} = P_{ei}B_i,$$

где P_{ei} — численность элиты в год i , а B_i — средний уровень потребления одного представителя элиты в год i .

Динамика этих показателей в основном следует допущениям Ибн Халдуна и П. В. Турчина. Так, предполагается, что потребление на одного представителя элиты растет линейно на протяжении династийного цикла:

$$B_i = B_{i-1} + dB, \quad dB = \text{const.}$$

Вслед за П. В. Турчиным, мы допускаем, что численность элиты растет ускоренными темпами из-за практикуемой ей в массовых масштабах полигинии, хотя в нашей базовой «средневековой египетской» модели эти темпы и несколько более скромные (4 % в год), чем у Турчина (8 % в год). Таким образом,

$$P_{ei} = P_{ei-1} + 0,04P_{ei-1}.$$

В начале цикла потребление элиты обеспечивается за счет налогов, в результате чего сумма налоговых сборов распадается на две части:

$$T_i = C_{ei} + dS_i,$$

где dS_i — это сумма, сохраняемая в государственной казне. Таким образом, размер государственной казны на конец года i в благополучные годы начала цикла составляет

$$S_i = S_{i-1} + dS_i = S_{i-1} + (T_i - C_{ei}).$$

Если на данный год количество ресурсов, необходимых элите для удовлетворения своих постоянно растущих потребностей (C_{ei}), превышает размер налоговых поступлений (T_i), то перечисления в казну не делаются ($dS_i = 0$), а недостающие средства ($C_{ei} - T_i$) изымаются (в виде разного рода поборов, «незаконных налогов» — *мукус* Ибн Халдуна) из избыточного продукта, производимого рядовым населением. Таким образом, на этой фазе цикла (после того, как потребности элиты начинают систематически превышать размеры налоговых поступлений) в благоприятные годы (при $Y_i > P_{i-1}$) актуальная несущая способность земли будет составлять

$$K_{ai} = Y_i - dR_i - T_i - (C_{ei} - T_i) = Y_i - dR_i - C_{ei}.$$

Соответственно и отчисления в продовольственный резерв (R) в благоприятные ($Y_i - P_{i-1} - C_{ei} > 0$) годы этой фазы цикла будут составлять

$$dR_i = 0,25(Y_i - P_{i-1} - T_i - (C_{ei} - T_i)) = 0,25(Y_i - P_{i-1} - C_{ei}).$$

На третьей фазе цикла рост престижного потребления элиты приводит к тому, что даже в благоприятные годы всего избыточного продукта оказывается недостаточным для покрытия потребностей разросшейся и (вполне по Ибн Халдуну) пристрастившейся к роскоши элиты. Теперь даже в благоприятные годы элита изымает у населения весь избыточный продукт, отчисления в резервный фонд делаться перестают; более того, если всего избыточного продукта, изъятого элитой у населения (при помощи всякого рода поборов), оказывается недостаточным для покрытия

ее потребностей, то нехватка восполняется из резервного фонда. Таким образом, при $C_{ei} > Y_i - P_{i-1}$ даже в относительно благоприятные годы ($Y_i > P_{i-1}$) запасы резервного фонда будут не пополняться, а убывать на величину $C_{ei} - (Y_i - P_{i-1})$, то есть величина dR_i будет иметь отрицательное значение

$$dR_i = Y_i - P_{i-1} - C_{ei}.$$

Так как в такие относительно благоприятные годы (при $Y_i > P_{i-1}$) третьей фазы элитой у населения изымается весь избыточный продукт ($Y_i - P_{i-1}$), актуальная несущая способность земли в такие годы составит

$$K_{ai} = Y_i - (Y_i - P_{i-1}) = P_{i-1}.$$

То есть рядовое население страны перестает расти даже в относительно благоприятные годы. В неблагоприятные годы резервный фонд используется и для предотвращения вымирания населения, и для удовлетворения потребностей элиты. Из этого же фонда потребности элиты во все большей и большей степени удовлетворяются и в благополучные годы. В результате этот фонд достаточно быстро полностью истощается. После этого элита начинает грабить казну. Начинается четвертая, заключительная фаза династийного (политико-демографического) цикла.

На этой фазе даже в самые благоприятные годы потребности еще больше разросшейся и еще больше пристрастившейся к роскоши элиты не покрываются избыточным продуктом, производимым рядовым населением страны. Резервный фонд на этой фазе полностью истощен (и, в полном соответствии с теорией Ибн Халдуна, не пополняется). Не хватающие для покрытия потребностей элиты средства изымаются ею на этой фазе из государственной казны, которая в свою очередь тоже быстро истощается. Как и в «халдуновских» моделях Турчина, когда государственная казна полностью опустевает, государство разваливается и страной (в следующем году) овладевает новая относительно немногочисленная «высокоасабийная» не развращенная роскошью элита, что моделируется приданием величинам E_c и B их начальных значений. Таким образом, если $S_{i-1} = 0$, то $E_i = E_1$ и $B_i = B_1$.

Однако еще до династийного коллапса в модели происходит демографический коллапс. Действительно, на четвертой фазе элитой у населения систематически изымается весь избыточный продукт, резервы продовольствия отсутствуют и население оказывается совершенно беззащитным перед любым катастрофическим неурожаем. Поэтому если собранного в голодный год урожая оказывается достаточным для того, чтобы поддержать на уровне голодного выживания, скажем, 2,5 млн чел. при актуальной численности населения в 4 млн чел., то численность рядового населения страны падает именно до 2,5 млн чел.

В целом предлагаемая нами компактная математическая модель средневековых египетских политико-демографических циклов может быть представлена в следующем виде (см. табл. 1):

Таблица 1

Базовая математическая модель средневековых египетских политико-демографических циклов

Символ переменной	Что обозначает	=	Значение на год i	Если	№ уравнения
Y_i	Произведенный в год i продукт, измеряемый в том числе человек, существование которых он потенциально может поддержать на уровне голодного минимума, при котором население воспроизводится с нулевой скоростью прироста	=	случайная величина, в основном колеблющаяся в диапазоне 6,0–8,0 млн чел., но раз в 10 лет случайным образом принимающая значения между 2,5 и 3 млн чел.		(1)
$P_{\alpha i}$	Численность рядового населения в конце года i (чел.)	$\left\{ \begin{array}{l} = \\ = \end{array} \right.$	$P_{\alpha i-1} + 0,02(1 - P_{\alpha i-1}/K_{\alpha i})P_{\alpha i-1}$ $K_{\alpha i}$	$K_{\alpha i} \geq P_{\alpha i-1}$ $K_{\alpha i} < P_{\alpha i-1}$	(2) (3)
$K_{\alpha i}$	Актуальная несущая способность земледельческого населения страны, которое урожаев данного года (за вычетом отчислений в резервный фонд, а также законных и незаконных налогов и поборов) мог бы прокормить на уровне голодного выживания, при котором темпы роста населения равны нулю	$\left\{ \begin{array}{l} = \\ = \\ = \\ = \end{array} \right.$	$Y_i - dR_i - T_i$	$Y_i \geq P_{\alpha i-1}$ и $C_{ei} \leq T_i$	(4)
			$Y_i - dR_i - C_{ei}$	$Y_i \geq P_{\alpha i-1}$ и $C_{ei} > T_i$ и $C_{ei} < Y_i - P_{\alpha i-1}$	(5)
			$P_{\alpha i-1}$	$Y_i \geq P_{\alpha i-1}$ и $C_{ei} \geq Y_i - P_{\alpha i-1}$	(6)
			$Y_i + (P_{\alpha i-1} - Y_i) = P_{\alpha i-1}$	$Y_i < P_{\alpha i-1}$ и $R > P_{\alpha i-1} - Y_i$	(7)
R_i	Размеры продовольственного резерва на конец года i	$\left\{ \begin{array}{l} = \\ = \\ = \\ = \\ = \end{array} \right.$	Y_i	$Y_i < P_{\alpha i-1}$ и $R_i = 0$	(8)
			$R_{i-1} + 0,25(Y_i - P_{i-1} - T_i)$	$Y_i \geq P_{i-1}$ и $C_{ei} < T_i$	(9)
			$R_{i-1} + 0,25(Y_i - P_{\alpha i-1} - C_{ei})$	$Y_i \geq P_{i-1}$ и $C_{ei} \geq T_i$	(10)
			$R_{i-1} - (P_{\alpha i-1} - Y_i) - C_{ei}$	$Y_i < P_{i-1}$ и $R_{i-1} > P_{i-1} - Y_i + C_{ei}$	(11)
			0	$R_{i-1} < P_{i-1} - Y_i + C_{ei}$	(12)

Окончание таблицы 1

Символ переменной	Что обозначает	=	Значение на год t	Если	№ уравнения
C_{ei}	Количество продукта, потребляемого элитой в год t	=	$P_{ei} B_i$		(13)
P_{ei}	Численность элиты на год t	=	$P_{ei-1} + 0,04 E_{i-1}$	$S_{i-1} > 0$	(14)
			P_{ei}	$S_{i-1} = 0$	(15)
P_i	Общая численность населения на год t	=	$P_{ci} + P_{ei}$		(16)
B_i	Среднее количество продукта, потребляемого в год t одним представителем элиты	=	$B_{i-1} + dB, dB = \text{const}$	$S_{i-1} > 0$	(17)
			B_0	$S_{i-1} = 0$	(18)
T_i	Сумма законных налоговых сборов в год t	=	$0,5(Y_i - P_{i-1})$	$P_{i-1} - Y_i > 0$	(19)
			0	$P_{i-1} - Y_i \leq 0$	(20)
S_i	Размер накоплений в государственной казне на конец года t	=	$S_{i-1} + T_i - C_{ei}$	$C_{ei} \leq T_i$	(21)
			S_{i-1}	$C_{ei} > T_i$ и $C_{ei} \leq R_{i-1}$	(22)
			$S_{i-1} - (C_{ei} - R_{i-1})$	$C_{ei} > T_i$ и $C_{ei} > R_{i-1}$ и $C_{ei} < S_{i-1}$	(23)
			0	$C_{ei} > T_i$ и $C_{ei} < R_{i-1}$ и $C_{ei} \geq S_{i-1}$	(24)

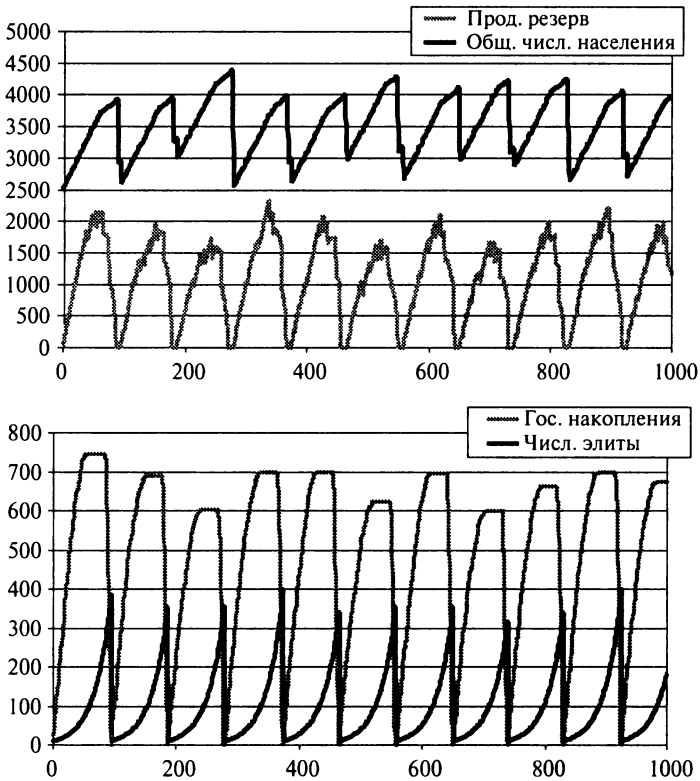


Рис. 1. Типичная динамика, генерируемая базовой моделью средневековых египетских политико-демографических циклов: (а) динамика общей численности населения (черная линия, в тыс. чел.) и продовольственных резервов (серая линия, в десятках тысяч минимальных годовых пайков); (б) динамика численности элиты (черная линия, в тыс. чел.) и накоплений в государственной казне (серая линия, в эквивалентах сотен тысяч минимальных годовых пайков).

Примечание: на этом рисунке приводятся результаты компьютерной симуляции со следующими значениями начальных условий, а также параметров, не указанных в табл. 1: $P_{c0} = 2500$ (тыс. чел.); $R_0 = 0$; $S_0 = 0$; $P_{e1} = 10$ (тыс. чел.); $V_1 = 10$ (минимальных годовых пайков); $dB = \text{const} = 0,2$ (минимальных годовых пайков в год). Начальные значения по рядовому населению приводятся на нулевой год, а по элите на первый год компьютерной симуляции, так как компьютерная симуляция у нас начинается в самом начале цикла, когда власть в стране захватывает новая «высокоасабийная» малочисленная и не развращенная роскошью элита, которая застаёт сильно поредевшее в результате политико-демографического коллапса рядовое население и полностью опустевшие продовольственные резервы и государственную казну. Таким образом, новую династию в стране создает новая элита в год, рассматриваемый в модели в качестве первого года правления этой династии, а поредевшее рядовое население, пустая казна и опустошенные продовольственные резервы достаются ей от старой династии, то есть переходят к ней с нулевого года компьютерной симуляции

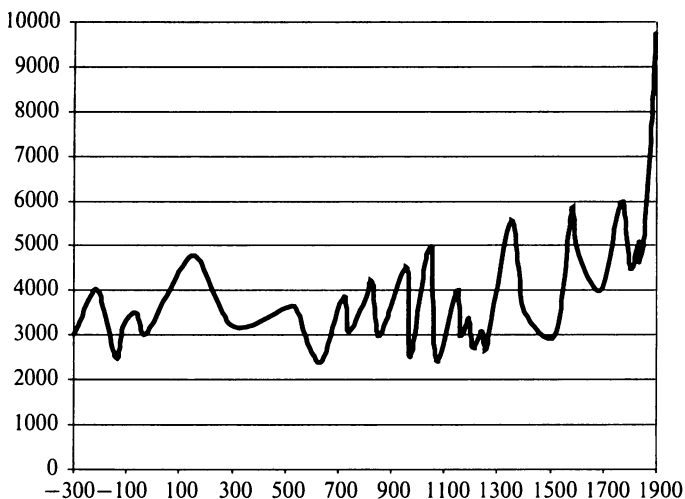


Рис. 2. Популяционная динамика Египта (в тыс. чел.) (300 г. до н.э. – 1900 г. н.э.).

Примечание: обоснование эмпирических оценок, использованных при построении этого рисунка см. в следующей работе: Коротаев 2006а

Типичная динамика, генерируемая данной моделью, представлена на рис. 1.

Данная модель вполне адекватно описывает политико-демографическую динамику средневекового Египта во всех ее базовых характеристиках (в особенности до 1347 г.): политико-демографические циклы продолжительностью порядка 90 лет, замедление темпов роста населения на последних фазах этих циклов, резкие депопуляции в ходе политико-демографических коллапсов, отсутствие выраженных интерциклов, при котором достаточно устойчивый восстановительный рост населения начинается сразу же (или почти сразу же) после демографического коллапса (см. рис. 2).

Отметим особо, что, как и в расширенной модели П. В. Турчина, увеличение значения коэффициента естественного прироста численности элиты (в табл. 1 ему будет соответствовать коэффициент 0,04 в уравнении (14)) в нашей модели приводит к уменьшению продолжительности циклов, а его уменьшение — к их увеличению. При этом оказывается возможным получить версию модели, достаточно адекватно описывающей в базовых чертах политико-демографическую динамику средневековой Европы, простым сокращением в четыре раза коэффициента воспроизводства элиты (что будет соответствовать как раз ситуации строгой моногамии, характерной для средневековых европейцев, включая и представителей элиты) (см. рис. 3).

Как мы видим, данная версия модели вполне адекватно описывает средневековую европейскую политико-демографическую макродинамику

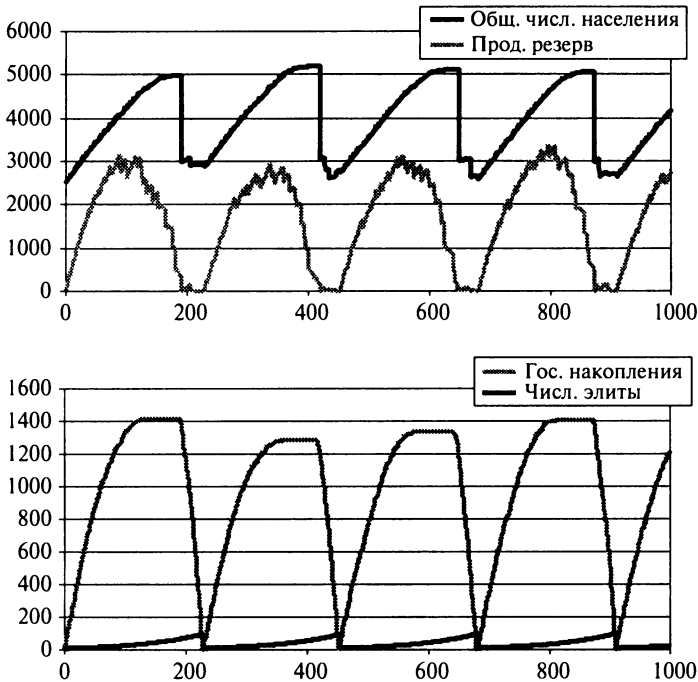


Рис. 3. Типичная динамика, генерируемая базовой моделью средневековых европейских политико-демографических циклов: (а) динамика общей численности населения (черная линия, в тыс. чел.) и продовольственных резервов (серая линия, в десятках тысяч минимальных годовых пайков); (б) динамика численности элиты (черная линия, в тыс. чел.) и накоплений в государственной казне (серая линия, в эквивалентах сотен тысяч минимальных годовых пайков).

Примечание: на этом рисунке приводятся результаты компьютерной симуляции со значениями начальных условий и параметров (включая показатели природно-климатических флуктуаций), полностью идентичными тем, что были использованы для симуляции, результаты которой приведены на рис. 1. Единственное отличие заключается в том, что значение коэффициента естественного годового прироста численности элиты в данной симуляции равно не 0,04 (как в «египетской» версии модели), а в четыре раза меньше, то есть 0,01

в ее базовых характеристиках: политико-демографические циклы продолжительностью порядка 200 лет и достаточно выраженные интерциклы (см., например: McEvedy and Jones 1978; Turchin 2005 и ниже рис. 4).

При этом особое внимание стоит обратить на то обстоятельство, что в рамках «европейской» версии модели население систематически приближается к уровню потолка несущей способности земли в заметно большей степени, чем в рамках «египетской» версии. Так, применительно к двум

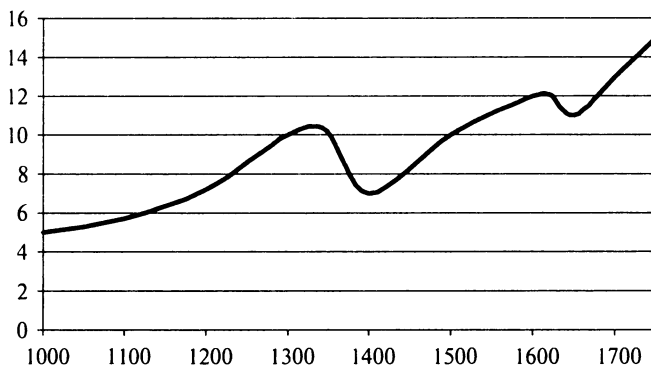


Рис. 4. Демографическая динамика Италии (в млн чел.) (1000–1750 гг.)
 Источник: McEvedy and Jones 1978:106–109.

компьютерным симуляциям, результаты которых были предварительно описаны выше, ситуация выглядит следующим образом (см. табл. 2):

Таблица 2

Уровень заполнения экологической ниши
 в «египетской» и «европейской» версиях модели

№ цикла	Годы симуляции	Максимальное значение численности населения, достигнутое в ходе цикла (тыс. чел.)	Среднее значение потолка несущей способности земли (тыс. чел.)	Максимальный уровень заполнения экологической ниши, достигнутый в ходе цикла
«Египетская» («полигинная») версия				
1.	1–94	3940	6663	59,1 %
2.	95–186	3958	6663	59,4 %
3.	187–278	4403	6663	66,1 %
4.	279–374	3993	6663	59,9 %
5.	375–465	4001	6663	60,0 %
6.	466–557	4292	6663	64,4 %
7.	558–650	4111	6663	61,7 %
8.	651–739	4225	6663	63,4 %
9.	740–830	4258	6663	63,9 %
10.	831–925	4063	6663	61,0 %
Среднее значение		4124	6663	61,9 %

Окончание таблицы 2

№ цикла	Годы симуляции	Максимальное значение численности населения, достигнутое в ходе цикла (тыс. чел.)	Среднее значение потолка несущей способности земли (тыс. чел.)	Максимальный уровень заполнения экологической ниши, достигнутый в ходе цикла
«Европейская» («моногамная**») версия				
1.	1–228	4983	6663	74,8 %
2.	229–452	5197	6663	78,0 %
3.	453–679	5120	6663	76,8 %
4.	680–910	5066	6663	76,0 %
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
Среднее значение		5091,5	6663	76,4 %

* «Египетская» версия модели средневековых политико-демографических циклов также обозначается нами как «полигинная», так как отличительная особенность этой версии заключается в предельно высоких темпах естественного прироста численности элиты в связи с широко практикуемой ей полигинией (многоженством).

** «Европейская» версия модели средневековых политико-демографических циклов также обозначается нами как «моногамная», так как отличительная особенность этой версии заключается в предельно низких темпах естественного прироста численности элиты в связи с жестко поддерживаемой христианской церковью моногамией (строжайшим запретом многоженства, в том числе и среди представителей элиты).

В целом проанализированный нами материал (подробнее см.: Коротав 2007), позволяет высказать следующие предположения:

1. Общий тренд демографической динамики средневекового Египта был скорее восходящим, чем нисходящим.
2. Вместе с тем, несущая способность земли в средневековом Египте, по всей видимости, выросла заметно сильнее, чем численность его населения. При этом наблюдавшийся за этот период рост численности населения был многократно ниже аналогичного показателя для

- всех основных регионов мир-системы Старого Света (за пределами Ближнего и Среднего Востока).
3. На наш взгляд, это было связано с некоторыми специфическими характеристиками политико-демографических циклов средневекового Египта.
 4. Средневековые египетские политико-демографические циклы имели относительно небольшую (порядка 90 лет) продолжительность.
 5. В ходе непродолжительных средневековых египетских политико-демографических циклов население этой страны, как правило, не имело достаточно времени для того, чтобы в высокой степени заполнить экологическую нишу. Политико-демографические коллапсы в средневековом Египте, как правило, происходили на уровне заметно ниже потолка несущей способности земли. Средневековый Египет страдал скорее от недонаселенности, чем перенаселенности; средневековое египетское население флуктуировало заметно ниже уровня потолка несущей способности земли, не выходя на этот потолок даже накануне политико-демографических коллапсов.
 6. Модели политико-демографических циклов, связывающие политико-демографические коллапсы с заполнением экологической ниши и неплохо описывающие долгосрочную политико-демографическую динамику традиционного Китая, оказываются не вполне применимыми к средневековому Египту.
 7. Возможно, не случайно, что из предложенных к настоящему времени математических моделей, средневековую египетскую динамику лучше всего описывает та модель (Turchin 2003: 131–137), которая была разработана в качестве попытки сформулировать математически релевантную часть социологической теории 'Абд ар-Рахмана ибн Халдуна (1332–1406), то есть мыслителя, прошедшего наиболее плодотворные годы своей жизни непосредственно в средневековом Египте.
 8. П. В. Турчин (Turchin 2003) разработал две математические модели, обозначенные им самим как «ибн-халдуновские», в рамках которых политико-демографические коллапсы производятся не реальным перенаселением, а перепроизводством элиты, которое может наблюдаться и в недонаселенной в целом стране (или в любом случае в стране с населением, численность которого находится заметно ниже уровня насыщения); таким образом, эти модели предлагают очень перспективное направление адекватного математического описания политико-демографической динамики средневекового Египта.
 9. Однако в ряде пунктов динамика, генерируемая данными моделями, плохо соответствует актуально наблюдаемой применительно к средневековому Египту.
 10. Для создания математических моделей, более адекватно описывающих средневековую египетскую политико-демографическую динамику, имеет смысл постараться учесть в них теорию Ибн Халдуна в несколько более полном объеме.

11. Особый интерес представляют наблюдения Ибн Халдуна о роли природно-климатических флуктуаций в политико-демографической динамике. Учет этих соображений позволяет разработать новую базовую математическую модель, дающую более точное описание политико-демографической динамики средневекового Египта.
12. Как и в расширенной модели П. В. Турчина, увеличение значения коэффициента естественного прироста численности элиты в нашей базовой модели приводит к уменьшению продолжительности циклов, а его уменьшение — к их увеличению. При этом оказывается возможным получить версию модели, достаточно адекватно описывающую в базовых чертах политико-демографическую динамику средневековой Европы, простым сокращением в четыре раза коэффициента естественного прироста численности элиты (что будет соответствовать как раз ситуации строгой моногамии, характерной для средневековых европейцев, включая и представителей элиты).
13. Одно из основных упрощающих допущений в нашей базовой модели заключается в том, что уровень развития технологий жизнеобеспечения в данной модели рассматривается в качестве константы. В реальности это, конечно же, не константа, а переменная с явно выраженной общей тенденцией к росту. Данная тенденция обуславливается технологическими инновациями, интенсивность которых в свою очередь имела тенденцию к увеличению. Именно таким образом эта величина рассматривается в нашей расширенной модели, которая позволяет исследовать влияние структуры «вековых» политико-демографических циклов на «тысячелетние» тенденции экономического и демографического роста.
14. Наша расширенная модель (см.: Коротаев 2007) учитывает также так называемый «босерупианский» эффект. Как было показано выдающимся датским экономическим антропологом Э. Босеруп, относительное перенаселение создает дополнительные стимулы к генерированию и внедрению инноваций, повышающих несущую способность земли. Действительно, если нехватка земли отсутствует, то у населения отсутствует и острая необходимость генерировать и/или внедрять инновации, повышающие ее производительность, а в условиях относительного перенаселения такая необходимость становится действительно острой, в прямом смысле «вопросом жизни и смерти» для заметной части населения и интенсивность генерирования и внедрения подобных инноваций заметно увеличивается.
15. Проведенное числовое исследование данной модели (см.: Коротаев 2007) показывает, что в рамках «европейской» («моногамной») модели жизнеобеспечивающие технологии развиваются заметно более высокими темпами, чем в рамках «египетской» («полигинной»). При этом, если сравнивать численность населения, достигнутую на пике циклов, обнаружится, что в рамках «египетской» модели население в ходе политико-демографических циклов приближается к растущему

потолку несущей способности земли в меньшей степени, чем в рамках «европейской» версии модели. Примечательно и то, что в рамках «египетской» версии модели заметный рост потолка несущей способности земли на протяжении значительных промежутков времени, охватывающих более одного цикла, может не только не сопровождаться соответствующим ростом численности населения, но и даже происходить на фоне несколько сокращающегося населения, что, по всей видимости, нередко действительно наблюдалось в средневековой египетской истории.

16. Особо близкое соответствие актуально наблюдавшейся долгосрочной экономико-демографической динамике Египта I–XVIII веков мы получаем, когда производим дальнейшее приближение модели к реалиям египетской истории и учитываем, что на рассматриваемом отрезке времени произошла замена элиты, придерживавшейся самой строгой моногамии, элитой, практиковавшей полигинию в самом широком масштабе. Данная модель дает достаточно адекватное математическое описание того явления, с которым выше мы столкнулись при анализе экономико-демографической динамики Египта в I–XVIII веках, когда достаточно заметный рост несущей способности земли сопровождается не столь заметным ростом численности населения; таким образом, наша модель помогает наметить пути возможного объяснения данного парадокса.
17. Прделанный нами анализ заставляет предположить, что заметно более высокие, чем на исламском Ближнем и Среднем Востоке, темпы демографического и технологического роста, наблюдавшиеся в христианской средневековой Европе, могли до некоторой степени объясняться самой строгой моногамией, жестко поддерживавшейся христианской церковью, как впрочем и целым рядом других норм и практик средневековой церкви, существенно понижавших темпы естественного прироста численности элиты.
18. Демографическая динамика, генерируемая «европейской» версией расширенной модели, достаточно близка демографической динамике, наблюдаемой не только применительно к средневековой Европе, но и к средневековому Китаю. Данное сходство, возможно, и не является случайным, ибо хотя полигиния и имела заметное распространение среди высшего эшелона китайской элиты, количество детей в элитарных полигинных китайских семьях было заметно ниже, чем на Ближнем Востоке, что, по всей видимости, объяснялось определенными мерами контроля над рождаемостью, практиковавшимися китайской элитой. Кроме того, рост численности представителей высшего эшелона китайской элиты (имевшего реальный доступ к государственным ресурсам) был достаточно эффективно ограничен здесь экзаменационной системой.
19. Предложенная нами «египетская» версия расширенной модели средневековых политико-демографических циклов наиболее адекватно

описывает политико-демографическую динамику Египта до 1347 года. С 1347–1348 годов начинает действовать новый фактор, существенно меняющий общую картину политико-демографической динамики. Начинается «патогенная атака на мир-систему», от которой Египет пострадал в самой высокой степени. Радикальный рост уровня патогенного давления на население Египта привел к очень заметным изменениям политико-демографической динамики этой страны. Отметим прежде всего появление продолжительных интерциклов, когда после демографических коллапсов устойчивый восстановительный рост населения не мог начаться на протяжении многих десятков лет, так как прирост населения, достигнутый за несколько лет после эпидемии, съедался (нередко со значительным избытком) новой эпидемической волной. Наша математическая модель данных интерциклов не описывает, так как патогенный фактор в ней не учитывается. Таким образом, для более точного описания политико-демографической динамики средневекового Египта требуется дальнейшее расширение модели с учетом выше обозначенного фактора. Обоснование и представление такой модели выходит за рамки данного исследования.

Литература

1. *Алексеев И. Л., Халтурина Д. А.* Ибн Халдун и теория демографических циклов в современных социальных науках // Школа молодого востоковеда / Отв. ред. И. М. Стеблин-Каменский, И. М. Дьяков, А. А. Маслов, Х. Р. Усоян. СПб.: СПбГУ, 2004. С. 129–133.
2. *Бациева С. М.* Историко-социологический трактат Ибн Халдуна «Мукаддима». М.: Наука, 1965.
3. *Иванченко А. А.* Ибн-Хальдун. М.: Мысль, 1980.
4. *Кортаев А. В., Малков А. С., Халтурина Д. А.* Законы истории: Математическое моделирование исторических макропроцессов (Демография. Экономика. Войны). М.: КомКнига/URSS, 2005.
5. *Кортаев А. В.* Общая тенденция демографической динамики Египта в I–XVIII вв. // Восток. 5 (2006а) (в печати).
6. *Кортаев А. В.* О некоторых особенностях средневековых египетских политико-демографических циклов // Восток. 6 (2006б) (в печати).
7. *Кортаев А. В.* Долгосрочная политико-демографическая динамика Египта: циклы и тенденции. М.: Восточная литература, 2007 (в печати).
8. *Нефедов С. А.* Опыт имитационного моделирования демографического цикла. Рукопись (№ 54933), депонированная в ИНИОН РАН. М., 1999 (<http://www.hist1.narod.ru/Science/Cycle/Cycle.html>).
9. *Нефедов С. А.* Опыт моделирования демографического цикла // Информационный бюллетень ассоциации «История и компьютер». 2002. 29:131–142.
10. *Ризниченко Г. Ю.* Лекции по математическим моделям в биологии. Ч. 1. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2002.
11. *Chu C. Y. C., and R. D. Lee.* Famine, Revolt, and the Dynastic Cycle: Population Dynamics in Historic China // Journal of Population Economics. 7:351–378. 1994.

12. *Ibn Khaldūn 'Abd al-Raḥmān* // Muqaddimat ibn Khaldūn. al-Qāhirah: Dar al-Fajr li-l-Turāth**. 2004.
13. *Ibn Khaldūn 'Abd al-Rahman* // The Muqaddimah: An Introduction to History, translated from the Arabic by Franz Rosenthal. New York, NY: Pantheon Books (Bollingen Series, 43), 1958.
14. *Mahdi Muhsin*. Ibn Khaldūn's Philosophy of History. A study in the Philosophical Foundation of the Science of Culture. London: Allen & Unwin, 1937.
15. *McEvedy C. and Jones R.* Atlas of World Population History. New York: Facts on File, 1978.
16. *Nefedov S. A.* A Model of Demographic Cycles in Traditional Societies: The Case of Ancient China // *Social Evolution & History*. 3(1):69–80. 2004.
17. *Park T. K.* Early Trends toward Class Stratifications: Chaos, Common Property and Flood Recession Agriculture // *American Anthropologist*. 94:90–117. 1992.
18. *Turchin P.* Historical Dynamics: Why States Rise and Fall. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2003.
19. *Turchin P.* War and Peace and War: Life Cycles of Imperial Nations. New York, NY: Pi Press, 2005.
20. *Usher D.* The Dynastic Cycle and the Stationary State // *The American Economic Review*. 79:1031–1044. 1989.
21. *Verhulst P. F.* Notice sur la loi que la population suit dans son accroissement // *Corr. Math. et Phys.* 10:113–121. 1838.
22. *'Inān Muḥammad 'Abd Allāh* // Ibn Khaldūn: ḥayātu-hu wa-turāthu-hu al-fikriyy. al-Qāhirah: Dār al-Kutub al-Miṣriyyah*. 1933.

*. 2004. مقدمة ابن خلدون / تأليف عبد الرحمن ابن خلدون. القاهرة: دار الفجر في التراث، 2004.

** ابن خلدون : حياته و تراثه الفكري / تأليف محمد عبد الله عنان. القاهرة: دار الكتب المصرية، 1933.