

УДК 1:94(47+57)

Э. Беляев

Действительно ли Россия близится к распаду, как предсказывают математики?

Is Russia really moving toward its own demise as the mathematicians foretell it?

Автор показывает, что нынешняя мода на использование математических моделей и терминологии синергетики в социальных науках и в истории для доказательства теорий или идей авторов, их использующих, без эмпирической проверки построенных моделей является несостоятельной и вредной. В качестве примера дается анализ работ в новой области математической истории, называемой клиодинамикой, в частности, разбирается теория П. Турчина о механизмах возникновения и упадка империй и показываются трудности, которые возникают при использовании математики в социальных науках.

Ключевые слова: империи, клиодинамика, математические модели, методология социальных наук, синергетика.



The author shows that the latest fad for the usage of mathematical models and synergetics in social sciences and history for the "proof" of theories and ideas of the authors who use it is untenable and harmful for research. An analysis of some works in cliodynamics, a new discipline of mathematical history, and in particular P. Turchin's theory of mechanisms of the rise and fall of empires, is given as an example of the difficulties that arise in using mathematics in social sciences.

Key words: empires, cliodynamics, mathematical models, methodology of social sciences, synergetics.

Существуют три вида лжи:
ложь, отъявленная ложь и статистика
(притисывается Дизраэли и Марк Твену)

Мировая экономика находится в глубоком кризисе уже в течение нескольких месяцев. Многие люди задают вопрос себе и известным эко-

номистам: Сколько времени еще продлится этот кризис? Можно было бы также спросить этих экономистов, знали ли они, что он вот-вот наступит? Оказывается, что никто, на самом деле, не знает даже, сколько времени кризис еще продлится. И все ответы на этот вопрос, которые мы иногда слышим – не более чем предположения, отчасти основанные на каких-то данных, отчасти на интуиции. А я бы сказал: очень часто это просто гадания на кофейной гуще. И тем более это касается вопроса – можно ли было предсказать этот кризис заранее и тем самым подготовиться к нему.

На самом деле, многие экономисты и практические работники-финансисты предсказывали, что нечто подобное может и даже должно случиться. Например, известный финансист и филантроп Дж. Сорос говорил о такой возможности еще десять лет назад. Выражал свою обеспокоенность и Нобелевский лауреат по экономике, работавший в 90-е годы во Всемирном банке, Дж. Стиглиц (J. Stiglitz). Но, во-первых, ни тот ни другой не давали никаких определенных дат наступления такого кризиса, во-вторых, их мало кто слушал, и уж во всяком случае, не политики, которые ответственны за принятие соответствующих регуляций. Так что даже если бы была кем-то предсказана точная дата (вернее год) наступления кризиса, предотвратить его было бы невозможно. Это также как с землетрясениями. Мы знаем, что таком-то районе оно случится и даже очень сильное, но когда оно случится никто не имеет понятия.

Научные предсказания обычно связываются с математикой. Мы знаем, например, что в экономике есть огромное количество очень софистицированных математических моделей, что математика проникла в экономику больше чем в какую-либо социальную дисциплину, и даже что некоторые математические модели хорошо решают узкие практические задачи и часто используются в бизнесе, например, предсказания на дальнюю перспективу или анализ затрат и прибылей (*cost-benefit analysis*), анализ рисков. Математика проникла и в демографию, социологию, политические науки и даже в историю. Но блистательных успехов пока нет.

Процесс проникновения математики в социальные дисциплины на самом деле начался очень давно. Серьезное проникновение началось с конца XVIII века, сначала, конечно, с применения (а лучше сказать – разработки) статистики из чисто практических соображений – подсчета населения для сбора налогов и систематического учета ошибок в этих подсчетах, которые всегда при этом возникают. Интересно, что именно эти исследования, сделанные естественниками (здесь надо указать на астронома А. Кетле (A. Quetelet), одного из первых, взявшихся за это дело) для применения именно в социальной области, позже были использованы физиками, а не наоборот, как это интуитивно может нам казаться. Но дальнейший процесс внедрения математики в социальную область шел исключительно трудно и почти приостановился. Он снова возобновился только в начале XX века и опять благодаря деятельности естественников, которые обратили внимание на схожесть некоторых процессов, происходящих в природе, с процессами, происходящими в обществе (например, циклическими процессами).

Вообще говоря, на цикличность социальных процессов обратили внимание еще в древности, но всерьез начали этим заниматься с использованием математики уже в наше время.

Наибольших практических успехов благодаря использованию математических моделей достигла демография. Начало осознанию важности демографических процессов было положено в современной науке, как известно, Мальтусом в самом конце XVIII – начале XIX века. Но затем, в том же XIX и начале XX века, в связи с быстрым развитием

технологии, идеи Мальтуса утратили влияние, и только с середины XX века социологи и исследователи в других социальных областях признали важность демографии, и особенно таких факторов как рост или уменьшение населения, его плотность, возрастная структура и смена поколений. Интересно отметить, что современные демографические исследования очень широко используют математические модели, но не так уж часто их предсказания оказываются точными. За примером не надо далеко ходить. Мало кто сомневается, что в течение следующих 30 – 40 лет население России будет уменьшаться. Но вот до какого уровня оно уменьшится, демографы, используя свои модели (разные, конечно), не могут прийти к согласию. Цифры варьируют от 80 до 130 миллионов. Трудно принимать политическую или экономическую стратегию, исходя из такого разброса.

Математика очень часто завораживает социальных ученых, потому что она связывается с теми блистательными успехами в науке, которые привели к чудесам технологии в наше время. Однако на пути ее применения в социальных дисциплинах стоят практически непреодолимые в настоящее время трудности. Эти трудности связаны, во-первых, с очень плохим пониманием нами социальных процессов, во-вторых, с неразработанностью адекватного математического аппарата, и, в-третьих, с недостаточным методологическим пониманием связи между математическими моделями и социальной реальностью. Этот последний пункт имеет большое значение, особенно в прогнозах и в доверии к ним со стороны потребителей этих прогнозов, в понимании ими природы ограничений, которые налагают модели.

Например, в конце лета – начале осени прошлого года мировую печать облетело сообщение, что московские математики предсказали скорый распад России. В сообщениях фигурировала фамилия известного российского математика Георгия Малинецкого, весьма уважаемого человека, решившего многие важные задачи в физике и промышленности. Мне не удалось добраться до первоисточника и, следовательно, я не могу точно сказать, в каких словах, и, используя какие модели, и с какими ограничениями, Малинецкий сделал такое громкое заявление. Но в январе 2009 года он выступил со статьей в журнале "Computerra" (13 января 2009), где изложил то, что было написано в газетах несколькими месяцами ранее. К сожалению, в этой статье тоже не было указано в точности, как именно были сделаны такие выводы, за исключением указания, что была использована модель динамической теории информации, построенная Д.С. Чернавским. На основании этой модели, как я понимаю, и было сделано вышеупомянутое заключение. Но при этом Малинецкий также указал, что "С математической точки зрения, принципиальное значение имело введение понятия фазового пространства возможных состояний системы и разработка способов описывать движение в этом пространстве. Размерность фазового пространства социально-технологических систем огромна. И поэтому мы не представляем всех вариантов поведения системы, всех возможностей ее развития. Поразительные возможности адаптации – индивидуальной, коллективной и прочей – многократно усложняют задачу. "Это очень важное уточнение. Оно фактически говорит, что предсказание невозможно. Фазовый переход состояния системы (выражаясь старым и неточным языком гуманистов – революция) детально исследуется в теории динамики сложных систем и хорошо предсказуем в математике, но плохо предсказуем в реальности. И точка невозврата (tipping point) может быть достигнута различными путями. Или по-другому: распад-то может произойти, но, как и когда, мы этого не знаем. Впрочем, Малинецкий указывает на пять причин, которые угрожают целостности России: 1) невероятный разрыв

в доходах граждан страны; 2) невероятный разрыв в валовом региональном продукте между разными регионами страны; 3) исключительно неразвитая инфраструктура, разделяющая регионы страны; 4) разлом поколений; 5) конфессиональный и национальный распад. Надо признать, что все это очень логично и можно согласиться с этими угрозами. Но затем следует вывод: "Расчеты позволили построить карту сценария распада России в случае инерционного развития событий без внешнего вмешательства. Видно, что Север, Восточная и часть Западной Сибири оказываются в зоне влияния США, Сахалин и Курилы "отходят" к Японии, часть Дальнего Востока – оказывается "под Китаем", в Поволжье возникает мусульманский анклав, около Кольского полуострова – Северо-Западная Республика. Чтобы избежать этой участи нашему отчеству потребуются исключительные усилия – сверхусилия." Так вот, что касается вывода, то я точно буду больше полагаться на нелюбимого в России Бжезинского, или другого специалиста в области международных отношений, чем на математически-идеологические соображения математика.

В своем отчете о Математической конференции, проходившей в Москве в той же "Computerra", но в другом выпуске (24 января 2008)¹ Малинецкий упоминает о другом докладе, сделанном много лет назад и представленном Советскому руководству, о возможном распаде Советского Союза, на который тогдашние руководители не обратили внимания. Но опять неясно, на каких математических основаниях были сделаны такие предсказания. Предсказаний о распаде Советского Союза было, на самом деле, несколько, но они использовали доступную статистику и их модели не были, строго говоря, математическими (я имею в виду, прежде всего, американского социолога-теоретика Р. Коллинза), а в докладе ЦРУ вообще использовались другие аналитические методы. К тому же ни одно предсказание не указывало на определенное время распада. Коллинз давал разброс в 10 – 15 лет (его сообщение появилось в самом начале 1980-х годов в его докладе в Колумбийском университете) и был очень удивлен, по его собственным словам, как быстро и неожиданно все случилось [6]. Все сказанное заставляет нас задуматься, что же в действительности математика нам дает.

Математические модели в социальных науках можно грубо разделить на две группы. Одна группа моделей построена на принципе взаимодействующих индивидов, обладающих теми или иными принципами, на основании которых они себя ведут. Скажем, в большинстве экономических моделей люди рационально добиваются своей выгоды при взаимодействии с другими людьми. Многие социологические модели также исходят из взаимодействующих индивидов, скажем модели Дж. Колмана (J. Coleman).

Другая группа моделей берет за основание агрегатные переменные, такие как ВВП страны, ВВП на душу населения, размер территории страны, продолжительность жизни, численность населения, его

¹ В этой статье есть очень много абсурдных заявлений самого Малинецкого и докладчиков, о которых он пишет. Разбор этих заявлений потребовал бы слишком много места, но в качестве примера можно привести такое: "Статистика, к примеру, показывает, что когда на душу населения приходится больше 3,5 кВт энергетических мощностей, то рождаемость падает ниже уровня воспроизводства населения". А буквально в следующем предложении, в том же абзаце, идут рассуждения об энергетике России. И хотя прямо не говорится, что в связи с ее ростом население России станет еще быстрее падать, но импликация достаточно отчетлива. Я ни на секунду не могу допустить, что математик Малинецкий не знает простых правил статистики – необходимости поиска промежуточной переменной в данном случае. Следовательно, он либо совершенно небрежен в том, что он говорит, что непристойно для математика, либо выполняет нужную ему идеологическую задачу, либо то и другое вместе. Эта небрежность, кстати, характерна для всех его работ по социальным вопросам, которые я видел. Она же характерна и для его коллег.

плотность и т.д., так сказать методологический холизм. Конечно, "чистых" моделей, относящихся только к одной или другой группе довольно мало. Но такое немного искусственное деление позволяет лучше видеть трудности и преимущества того или иного подхода к моделированию.

"Индивидуалистический" (или "атомистический") подход имеет то преимущество, что позволяет легче квантифицировать некоторые переменные, поскольку речь идет о взаимодействующих индивидах, обладающих определенными качествами. В демографии, например, многие вещи легко квантифицировать (деление людей по полу, возрасту, фертильность женщины, доход человека или семьи, горизонтальная и вертикальная мобильность и т.д.). Но если речь идет о ценностях конкретных людей, или их информированности и тому подобных психологических или интеллектуальных качествах, которыми обладают конкретные индивиды, мы попадаем в очень трудное положение. Но самый большой недостаток таких моделей – трудность учета структурных связей между индивидами, иначе говоря, эти взаимодействия между индивидами неравномерны, но зависят от положения индивида в обществе. В социологии это особенно очевидно: в зависимости от статуса одни и те же взаимодействия приобретают различный вес или вообще происходят по-другому, а, следовательно, от структуры рассматриваемого сообщества (группы) зависит результат взаимодействия. Это обычно изучается в моделях сетей (network analysis). С другой стороны, математический аппарат для таких "атомистических" моделей хорошо разработан и широко применяется в физических науках уже практически два века. Разработаны и новые методы, скажем в тех же моделях сетей.

Преимущества другого подхода в том, что в нем используются агрегатные данные, часто уже подсчитанные для других целей. Для социально-политических переменных, таких как свобода, демократия, солидарность, неустойчивость общества или государства, создаются индикаторы (косвенные показатели), по которым можно дать количественную оценку данной переменной – провести ее операционализацию, что является очень важным и трудным вопросом. Это очень модный вид анализа среди тех, кто занимается социально-политическими исследованиями. Многие читатели знакомы с такого рода моделями по всякого рода рейтингам о странах, которые часто публикуются в широкой печати – рейтинги коррупции, свободы для бизнеса, свободы слова и т.п. Надо заметить, что очень часто такие индексы вызывают споры, но другого пути операционализировать подобного рода переменные нет.

Особый вид моделирования представляют компьютерные имитации (симуляции).

Я хочу остановиться на одной теории, которая в последнее время получила широкую известность, особенно в некоторых кругах в России. Я имею в виду теорию исторических циклов П. Турчина (P. Turchin), профессора математики и популяционной динамики университета Коннектикута в США¹ Турчин рассматривает проблему возникновения, роста и гибели империй (точнее, больших государств). Существование та-

¹ Дальнейшее изложение мной теории Турчина основано главным образом на его книге Historical Dynamics. Why States Rise and Fall. Princeton University Press: Princeton and Oxford, 2003 [11]. Страницы указаны именно по этому изданию книги. В другой своей книге (War and Peace and War. The Life Cycles of Imperial Nations. Pi Press: New York, 2006. 405 p.) Турчин излагает те же идеи для широкой публики, без математического аппарата. Поскольку в этой статье обсуждается применение математики в социальных науках, то я использую именно первую книгу. У Турчина есть также много опубликованных статей, часто с другими авторами. Но главные идеи остаются теми же.

кого цикла ни у кого не вызывает сомнений и было описано бесконечное число раз разными авторами, дающими обычно разные объяснения в отношении одной и той же империи. Любимый пример Турчина – объяснение распада Римской империи в 200-х вариантах. Турчин задается законным вопросом, нельзя ли найти более универсальное объяснение распада империй вообще, а не только Римской, и заодно понять, как вообще империи образуются. Турчин посвятил этому вопросу последние несколько лет, опубликовав целый ряд статей и две книги, "Историческая Динамика" и " Война и Мир, и вновь Война", и третья книга в соавторстве с С.А. Нефёдовым "Вековые Циклы" на подходе. Турчин много раз предостерегает читателя, что его теория построена для объяснения цикличности аграрных обществ и, что ее применение для современных обществ было бы, поэтому, неправомерным. Логика Турчина следующая: империи (или большие государства, как например, Франция) зарождаются либо на обломках старых империй (Франция), либо образуются на границах этнических разломов, благодаря солидарности населения, живущего по разные стороны этих разломов (Римская империя, Китай, Россия). С завоеванием территорий они приобретают дополнительные ресурсы (такие как сельскохозяйственные земли) и дополнительное население (а значит, дополнительные налоги или другие поборы) и в конечном итоге (не сразу) – дополнительных воинов. Население в результате дополнительных ресурсов живет лучше и увеличивается. Империя процветает. Однако только до определенного момента, когда ресурсы в результате увеличения населения или в результате слишком большой территории (слишком большие траты на поддержание государства) уже не в состоянии поддерживать тот уровень жизни, который был возможен раньше. Все государства обладают так называемой предельной возможностью в своих ресурсах (carrying capacity). В этот период процветания увеличивается не только население вообще, но также и элита. Когда государство подходит к пределу своих ресурсных возможностей, население и элита беднеют. Среди элиты начинаются распри и борьба за существующие в государстве посты. Население втягивается в эту борьбу, примыкая к разным группам элиты. Эти столкновения могут привести к гражданской войне или более "мягким" столкновениям типа "беспорядков", восстаний, волнений. Но важно то, что значительная часть населения и элиты погибает от внутренних вооруженных столкновений, голода, болезней. Государство коллапсирует (теряет контроль над населением) или погибает вовсе и на его месте возникает совсем новое государство. Весь период от возникновения империи до ее полного разрушения занимает несколько столетий. Если государство не погибает совсем в результате гражданской войны, то начинается новый цикл роста населения и элиты. Этот цикл обычно продолжается два – три столетия и потому называется "вековым циклом" (secular cycle). (В совместной работе с Чейз-Данном о синхронизации циклов на огромных пространствах АфроЕвроАзии он также говорит, что эти циклы могут длиться один век, т.е. три – четыре поколения). Таких циклов империя обычно насчитывает 3 – 4. Потом она слабеет и погибает. Такова голая логика.

Но, конечно, Турчин не строит свою теорию на пустом месте. Его теория, на самом деле, состоит из нескольких разных моделей, которые логически объединяются в стройную теорию.

Первая модель – это модель возникновения государства, точнее империи, потому что Турчина, как он сам говорит, интересует, как маленькое государство превращается в империю. Понятно, что процессом возникновения государства, и империи в частности, интересовались давно и историки и социологи. Можно найти большое количество работ по этому вопросу. Среди авторов, оказавших большое влияние на всю эту

область, следует назвать Т. Скокпол (Theda Skocpol), Ч. Тилли (Charles Tilly), Р. Коллинза и многих других. В частности, Турчин в этой своей модели начинает именно с анализа работ Коллинза, который предложил геополитическую модель возникновения империй.

Смысл модели Коллинза в том, что империя возникает в геополитически удачных местах (там, где благоприятствуют географические условия и протяженность границ, а также количество соседей государства-будущей империи). Главная переменная у Коллинза – размер территории. Она изменяется в результате успехов/неуспехов в войне. Величина территории положительно влияет на геополитические ресурсы (налоги и рекруты в армию), что в свою очередь влияет на успех в войне. Но величина территории также негативно влияет на логистику государства – расходы на удержание территории, грубо говоря. На этот момент указывают и другие исследователи, например П. Кеннеди [8]. Об этом, по крайней мере, косвенно, говорит, на мой взгляд, и Малинецкий (см. выше). Однако Турчин указывает, что это необязательно должно приводить к коллапсу государства. Модель Коллинза вербальная, и Турчин преобразовывает ее сначала в математическую, а затем проверяет поведение этой модели, и приходит к выводу, что она неудовлетворительна. У Турчина есть идея, что модель образования империи должна также показывать ее распад, вообще должна показывать осцилляции, периодические колебания. А из математической модели, которую он построил на основании вербальной модели Коллинза, это никак не следует: *"Как бы нелинейны различные функциональные формы ни были, мы все равно приходим к модели одномерного обычного дифференциального уравнения, которое не способно генерировать динамику подъема/падения и осцилляции вторичного порядка"* (выделено Турчиным) [11, р. 19]. Рассмотрев разные обратные связи, особенно связанные с логистикой, он делает заключение, что логистическая нагрузка государства, по крайней мере, так, как она фигурирует у Коллинза и Кеннеди, не должна вести к коллапсу государства. Поэтому мы должны искать другие переменные, чтобы понять наблюдаемые примеры коллапса империй.

Турчин рассматривает еще одну модель – модель компьютерной имитации (симуляции) территориальной динамики, сконструированной Арцзуни и Комлосом [5] для объяснения формирования системы европейских государств. Они представляют Европу как сетку квадратов. Сила государства здесь зависит от количества квадратов (территории), которое занимает государство (чем больше квадратов, тем больше сила) и от положения его периметра – количества государств на его периметре. Чем больше государств на периметре (или чем длиннее граница), тем слабее государство, потому что требуется больше ресурсов для защиты государства. Здесь, если внимательно посмотреть, несколько другая концепция логистической нагрузки. В этой модели пять переменных и их значения авторы находят путем проб и ошибок, чтобы их взаимодействия отражали реальную историю преобразования системы государств в Европе. Компьютерная имитация довольно хорошо подтверждает историческую динамику в Европе: она показывает, как из огромного количества мелких государственных образований получается приблизительно такая система государств, какой мы ее видим в настоящее время. (Практически та же модель используется С.Малковым, а также Д. Чернавским без всякой ссылки на первоначальных авторов модели.) Однако, замечает Турчин, "модель не предсказывает, что государства, достигнув очень большого размера, коллапсируют" [11, р. 23], тогда как исторические примеры говорят об обратном.

Поэтому следует найти такую модель, которая показывала бы такой цикл. В поисках механизма территориальной динамики политиче-

ских сообществ Турчин рассматривает разные работы по групповой динамике. Как он говорит, он "строит теорию в два этапа: сначала выводя групповую динамику из взаимодействий между индивидами и затем выводя динамику политического сообщества из взаимодействий между группами." [11, p. 47]. Поэтому он уделяет большое внимание идеям Ибн Халдуна (арабского мыслителя и государственного деятеля XIV века, который сделал свои наблюдения на основе своей работы в Северной Африке, на территории современных Марокко, Туниса, Алжира) о солидарности (асабийи), как одному из механизмов такого взаимодействия. Ибн Халдун говорит, что "асабийя растет и поддерживается на высоком уровне в небольших по размеру обществах, где способность к коллективному действию – ключ к выживанию. Вдобавок, такие общества производят только необходимые вещи и потому отсутствует коррозийный эффект роскоши на асабийю" [11, p. 40]. Идеи Ибн Халдуна особенно привлекают Турчина, потому что, говорит он, они позволяют легко перевести их в математическую модель и провести эмпирическую проверку. Однако, отмечает Турчин, описание Ибн Халдуна годится только для очень специфического общества, которое он хорошо знал, и вряд ли применимо для других обществ (например, значимость роскоши для асабийи в других обществах, видимо, не имела такого значения). Поэтому Турчин исследует и другие теории, в том числе теории Гумилева, Дюркгейма, социального капитала Патнама (Robert Putnam) и другие, и приходит к выводу, что "фортуна политических сообществ в первую очередь зависит от способности его элиты к коллективному действию. Однако, этническая солидарность (или ее отсутствие) между элитой и крестьянами также может быть очень важной в успехе или неуспехе политического сообщества." [11, p. 49]. Это – его гипотеза, которую он теперь собирается проверять.

Но до ее проверки он, на самом деле, выдвигает еще одну гипотезу, которую он называет "теория метаэтнической границы", суть которой в том, что этнические границы (или в другой терминологии "этнические разломы") являются инкубаторами групповой солидарности. Делаются несколько допущений: империи стратифицированы на два социально-экономических класса – элита, в руках которой находится власть, и крестьяне, производящие продукты; другое важное измерение – этническое, причем каждая империя имеет в своей сердцевине одну особенную группу, чья асабийя фактически ответственна за все успехи и неудачи империи. Один тип такой особенной группы – это просто элита, вторая группа – вертикально интегрированный в данной империи ее основной этнос, и третий тип – это ее горизонтально интегрированные элиты, которые властвуют над разными этносами этой империи. На основании этих допущений и строится теория, которая объясняет как возникает этно-политическая система: этническая группа, характеризующаяся высокой асабийей, расширяет подконтрольную ей территорию, увеличивает население и ассимилирует другие этнические группы, тем самым сама становясь метаэтнической группой. Но как возникает высокая асабийя? Во-первых, в результате конфликта с другими группами (обычно на границах). Во-вторых, соотношение плотности населения и предельной ресурсной возможности (carrying capacity) территории, на которой обитает данная этническая группа, влияет на асабийю. Низкая плотность населения при высокой ресурсной возможности вызывает меньше конфликтов внутри группы и, следовательно, повышает асабийю, и наоборот. Турчин утверждает, что это было эмпирически показано в его работе с Коротаевым 2003 г. [12]. На асабийю влияет также существование (или формирование) одной религии (или вообще идеологии) на пространствах империи.

На метаэтнических границах все три фактора (межгрупповой конфликт, плотность населения и сильные этнические различия) работают синергетически, что, как предсказывает теория, должно вести к сильной асабийи (солидарности) и весь процесс можно называть этногенезом. Турчин, считает, что эта теория может объяснить "расцвет-закат" империй, и чтобы быть в этом уверенным он создает математическую модель. Такая модель обязательно должна включать физическое пространство, что в свою очередь почти обязательно требует числовых решений или компьютерной имитации. Можно также решить эту задачу с упрощенной псевдопространственной моделью, что и решает сделать автор. Не углубляясь во все математические аргументы, что не является моей целью, скажу только, что Турчин просто примеривает разные возможности с тем, чтобы формулы и кривые удовлетворяли основным идеям сформулированной теории, показывали в частности как взаимодействуют указанные факторы. Важность математической трансляции сформулированной теории неопределима: "Даже несмотря на то, что мы сделали ряд невероятных упрощенных допущений, так что наша модель в лучшем случае является карикатурой на реальность, модель, тем не менее, оказалась способной на более сложное поведение, чем мы могли предполагать сначала. Особенно важно, что хотя модель подтверждает, что постулированный механизм может вести к циклам расцвета-заката империй, она также указывает, что возможны и другие типы динамики для различных значений параметров. ... Пограничные области должны быть маленькими по отношению к размеру империи, что определено логистическими ограничениями; если эти области не маленькие, то не возникнет динамика расцвета-заката. ... Другое неожиданное наблюдение состоит в том, что модель, кажется, не допускает повторяющихся циклов расцвета-заката или постоянной осцилляции. ... Наконец, еще одно преимущество трансляции вербальной теории в простые математические модели состоит в том, что мы можем быстро проверить эффекты различных допущений" [11, pp.67-68].

Я хотел бы остановить внимание читателя на методологических особенностях построения модели Турчиным, что является, вообще говоря, нормальной общепринятой практикой. А именно: формулируется сначала достаточно четкая теория, которая транслируется в математические формулы, которые, в свою очередь, меняются в зависимости от того, как эта формула себя ведет, т.е. выполняет ли она основную задачу теоретической концепции (в данном случае, расцвет-закат империи). Эта формула, если она удовлетворяет основному требованию, проигрывается на разные значения введенных параметров, чтобы посмотреть, каково будет поведение системы при изменении параметров. В результате такого анализа модели часто возникают ценные эвристические идеи. Я обращаю внимание на эти хорошо известные вещи, чтобы подчеркнуть интимную связь между положенной в основу теорией, моделью и наблюдаемой реальностью. Эти принципы в большинстве случаев игнорируются российскими коллегами Турчина. Но об этом подробнее чуть ниже.

После анализа поведения модели Турчин приступает к ее эмпирической проверке.

Беря данные из разных источников, он сопоставляет их с результатами поведения модели и считает, что полученные моделью траектории "выглядят очень похоже на траектории исторических политических сообществ" [11, p. 70]. При этом он, однако, добавляет: "Качественная похожесть между траекториями исторического сообщества и симулированными не является, конечно, доказательством, что теоретическая и эмпирическая динамики движутся одним и тем же механизмом. Вообще, для любого потенциального паттерна существует бесконечное число

механизмов, которые могут его произвести." (подчеркнуто мной – Э.Б.) [11, p. 71].

Итак, империи проходят три стадии в своем развитии: 1) формирование государства и этногенез центрального этноса, сопровождаемого первоначальной экспансией внутри этнически подобного субстрата; 2) пик территориальной экспансии, сопровождаемый созданием империи многоэтнического характера; 3) стагнация, упадок и коллапс (за которым иногда следует возрождение и другой имперский цикл) [11, p. 118].

Третья модель и касается этого упадка и коллапса. По сути, здесь рассматривается механизм циклов роста и падения численности населения. Сам автор называет ее структурно-демографической теорией (the demographic structural theory). Как сказано выше, приобретение ресурсов империей через завоевания ведет к экономическому процветанию и росту населения и элиты. Постепенно перенаселенность приводит к истощению ресурсов, к большому экономическому неравенству и обнищанию населения, к перепроизводству элиты и столкновениям разных групп элиты между собой. Социальное неравенство также подрывает солидарность в обществе (асабийю). В результате вооруженных столкновений внутри общества и, следовательно, значительного уменьшения населения и элиты освобождаются ресурсы (земля) и начинается новый цикл роста. Это – вековые циклы, длящиеся по два – три столетия. В этой модели отправной точкой опять является Ибн Халдун, который указывал на потерю асабийи и демографический и фискальный механизмы в качестве главных причин упадка государства. Но Турчин опирается также на Мальтуса, Рикардо, Голдстоуна (Jack Goldstone) и на свои собственные работы по популяционной динамике в биологии, а также на работы Нефёдова по историко-демографическим исследованиям. Он также специально делает замечание, что в огромной литературе по демографическому росту и его влиянию на социальный коллапс не отмечается прямой эмпирической зависимости между ними, что замечена только косвенная связь через влияние на социальные институты, которые и влияют на социальную стабильность. Это было отмечено Дж. Голдстоуном в его работе 1991 года [7]. Голдстоун использует количественные данные для доказательства своей теории, но не доводит ее до четкой динамической модели. Турчин и достраивает его теорию до такой модели, в частности он вводит эффект обратной связи политической нестабильности на динамику населения. Он подробно разбирает логику этой обратной связи и заключает, что политическая нестабильность может негативно воздействовать как на демографический рост, так и на продуктивную способность общества. Цель Турчина, как он ее формулирует, создать теорию, в которой популяционная динамика является эндогенным процессом, в отличие от Голдстоуна, у которого рост населения – главная причина социально-политических изменений – предстает как экзогенная переменная, т.е. как независимая переменная, влияющая на социальные изменения извне. Само изменение роста населения по Голдстоуну зависит от комбинации климата и болезней. Надо сказать, что такое изменение Турчиным теории Голдстоуна является критически важным, поскольку связывает воедино всю социальную систему и придает ей динамику. Теперь "есть не только связь между ростом населения и коллапсом государства, но и может быть также и обратная связь между коллапсом государства и ростом населения." [11, p. 121].

Сама математическая модель описывает демографически-фискальную зависимость. Строится она шаг за шагом. Сначала она исследует взаимосвязь двух переменных – плотности населения и аккумулярованных государством ресурсов на определенный момент. Следуя за

законом Д. Рикардо, описывающим уменьшение излишка продукта на человека с ростом населения (D. Ricardo's law of diminishing returns), и мальтузианской динамики населения, строится соответствующее дифференциальное уравнение. То же проделывается с построением дифференциального уравнения для государственных ресурсов. Эти ресурсы меняются в результате двух противоположных процессов – получения доходов государством и его расходов. Затем устанавливается обратная связь между населением и ресурсами государства. Принимается, что сильное государство имеет положительное воздействие на динамику населения. После построения всех нужных уравнений рассматривается динамика, вытекающая из них. Из нее в конечном итоге следует, что с ростом населения рано или поздно расходы государства перейдут черту, за которой государство не имеет возможности дальше функционировать (becomes insolvent), что означает коллапс. Как всегда, Турчин очень осторожен в своих выводах: "Я считаю, что это заключение является исключительно важным для динамики аграрных политических образований. Аргумент, основанный на этой модели, однако, не означает, что все государства везде обязательно коллапсируют в течение двух-трех столетий. Но эксплицитная модель позволяет нам рассматривать как различные черты реальности, которые опущены в модели, могут воздействовать на ее основное послание. ... я хочу подчеркнуть, что модель применима только к доиндустриальным обществам". Турчин учитывает, что было сказано Боузрупом (E. Boserup) в 1966 и 1981 годах: "традиционные общества имеют определенный набор технологий, который они могут использовать для интенсификации производства при увеличивающемся давлении населения". В конечном итоге однако, как отметил еще в 1998 году Вуд (J.W. Wood), "возможности дальнейшей интенсификации исчерпываются". Оба этих положения учитываются в допущениях, сделанных в модели [11, p. 126]. Турчин рассматривает также, какие возможности открыты перед государством для того, чтобы отодвинуть коллапс. Но это для нас в данной работе не так существенно.

К этой модели далее добавляется классовая структура (элита и крестьяне) и рассматривается, как это добавление воздействует на теоретическое предсказание государственного коллапса. В развитии этой теории он отдает должное Дж. Голдстоуну. С введением двух переменных (численности элиты и численности крестьян) вместо одной – численности населения, а также в силу того, что динамика этих переменных разная (порог ресурсов для поддержания домашнего хозяйства тех и других разный), модель усложняется, и динамика ее поведения становится другой, хотя и похожей. Проверка поведения модели показывает необходимость ее коррекции, для того чтобы она удовлетворяла теоретической логике, потому что "предсказанная динамика главным образом детерминирована теми допущениями, которые мы делаем в отношении элиты" [11, p. 131]. Чтобы быть ближе к "реальности" строятся три разных модели циклов элиты – для средневекового Магриба, описанного Ибн Халдуном, для элиты паразитического кочевнического общества и для китайских династических циклов.

Все модели структурно-демографической теории приводят к двум интересным выводам, говорит Турчин. В результате уменьшающихся излишков на труд рост населения в аграрных обществах неизбежно ведет к постепенному сокращению на человека излишка продукта, произведенного крестьянами. И тогда излишек становится недостаточным для поддержания государства. (Заметим, что это логически вытекает из закона Д. Рикардо.) Банкротство государства и его коллапс может быть предотвращен только, если численность населения держится в допустимых пределах, в которых расходы государства соответствуют его

доходам. Второй вывод касается ключевой роли элиты в динамике государства: элита может ограничить рост населения (крестьян), обирая их до предела, либо сама государственная машина прибегает к насильственным действиям. "В большинстве аграрных обществ, однако, как я думаю, численность элиты будет увеличиваться за пределы возможного уровня и приведет к коллапсу государства." [11, p. 138].

Характеристики элиты (скорость ее воспроизводства и способность извлекать доход) имеют большое влияние на период и амплитуду цикла расцвет-закат государства.

После всего этого, Турчин рассматривает эмпирическое применение данной теории. При этом, он подробно останавливается на работах своих предшественников (Дж. Голдстоуна, Д. Фишера (D.H. Fischer), С. Борша (S. Borsch)), и затем приступает к эмпирической проверке своей собственной теории, используя доступные данные по Европе (II тысячелетие нашей эры) и Китаю (с 200 г. до н.э. до 1710 г. н.э.), а также археологические данные по Римской империи, Ближнему Востоку и Северной Америке.

Турчин очень тщательно подходит к этой проверке. Он предупреждает, например, что вековые циклы не обязательно должны быть очень регулярными, т.е. восходящая и нисходящая фазы осцилляций населения должны происходить в течение многих человеческих поколений.

У Турчина было много предшественников – исследователей вековых волн в Европе и в Азии. И он не просто отдает им должное, но анализирует их работы. Тест для своей собственной модели он строит на реконструированных данных, созданных его предшественниками. Тестирование оказывается на самом деле едва ли не самым сложным делом. Оно строится практически целиком на реконструированных данных, которые вызывают сомнения у многих исследователей. Даже те исследователи, которые реконструировали эти данные, выражают большую осторожность и нередко пересматривают свои реконструкции. Но об этом немного ниже. Пока же следует указать, что, по мнению Турчина, наблюдаемые паттерны – роста и упадка населения с различной степенью периодичности в два – три столетия находятся в согласии с предсказаниями структурно-демографической теории, но есть возможность, что какая-то другая теория также может объяснить все эти факты, говорит он. Статистическая регрессия также указывает на то, что возможны оба направления воздействия – как плотности населения на политическую нестабильность, так и нестабильности на плотность населения.

Итак, представлены четыре модели: асабийя и метаэтнические границы, этническая ассимиляция, структурно-демографическая теория и геополитическая модель. Последняя фактически не поддалась строгой проверке. Комбинирование этих моделей в одну целостную теорию оказывается непростым делом, и Турчин предупреждает, что пока может быть построена только гипотеза их комбинирования. Теоретический подход с точки зрения динамических систем заставляет говорить о разных временных шкалах, на которых оперируют определенные механизмы. Например, напрашивается такая "естественная" шкала, имеющая непосредственное отношение к исторической динамике, как время человеческого поколения, в течение которого население увеличивается или уменьшается, элита обновляется, культура передается и модифицируется. Разные демографические циклы могут также накладываться друг на друга. Динамика асабийи более медленный процесс и испытывает более длинные циклы. Метаэтнические границы требуют 3 – 10 веков от начала до завершения. Сама империя может существовать 3 – 4 вековых цикла, иногда больше, иногда меньше.

Таким образом, взаимодействие между демографически-

структурным механизмом и механизмом асабии ограничивается в периоды политической нестабильности. Большие успешные империи разрушаются комбинацией упадка асабии и фазой децентрализации (политической нестабильности) векового цикла.

Затем, поскольку этнокинетические и демографические процессы происходят приблизительно в одной и той же временной шкале, их механизмы могут взаимодействовать более сложным и непредсказуемым образом: фаза векового цикла может воздействовать на величину и даже на знак скорости ассимиляции.

Возможны и другие взаимодействия разных циклов. Самое важное, однако, то, что мы можем наблюдать определенные паттерны в истории.

Окончание следует



Литература

1. Давыдов М.А. О потреблении в России в конце XIX – начале XX века. См. сайт Клиодинамика. URL: http://cliodynamics.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=179&Itemid=76
2. Коротаяев А.В., Малков А.С., Халтурина Д.А. Долгосрочные макротенденции развития Мир-Системы и возможности их математического моделирования. Опубликовано на сайте Демоскоп Weekly. № 359-360. 1-18 января 2009 г. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2009/0359/analit02.php>
3. Малков С. Российское завтра: социально-психологический портрет государственности. // Computerra. 13 января 2009. URL: http://www.computerra.ru/395612/?phrase_id=10634751
4. "СВОИ". Сайт. 15 авг. 2006 г. URL: <http://www.smisvoi.ru/content/?fl=555&sn=1236>
5. Artzrouni, M., Komlos J., The Formation of the European state system: a spatial "predatory" model. // Historical Methods. 1996. Vol. 29. pp. 126-134.
6. Collins Randall. Prediction in Macrosociology: The Case of the Soviet Collapse. // American Journal of Sociology. Volume 100. Number 6 (May 1995). pp. 1552 – 1593.
7. Goldstone Jack. Revolution and Rebellion in the Early Modern World. University of California, Berkeley. 600 p.
8. Kennedy Paul. The Rise and Fall of the Great Powers. New York: Random House, 1987. 478 p.
9. Smolin Lee. The Trouble with Physics. A Mariner Book Houghton Mifflin Company: Boston, New York, 2006. 392 p.
10. Turchin P. A Primer on Statistical Analysis of Dynamical Systems in Historical Social Sciences (with a Particular Emphasis on Secular Cycles) in Structure and Dynamics // eJournal of Anthropological and Related Sciences. vol. 1. issue 1. 2005. article 4.
11. Turchin P. Historical Dynamics. Why States Rise and Fall. Princeton University Press: Princeton and Oxford, 2003. 245 p.
12. Turchin P., Korotayev A. Relationship between population density and internal warfare in prestate societies. 2003. Unpublished manuscript.
13. Tainter Joseph A. Plotting the downfall of society // Nature. vol. 427. 5 Feb. 2004. p. 488
14. Trefill James. 101 Things You Don't Know About Science and No One

Else Does Either. A Mariner Book Houghton Mifflin Co: Boston, New York, 1996. 355 p.

15. Woit Peter. Not Even Wrong. Basic Book: New York, 2006. 291 p.