



ИПМ им.М.В.Келдыша РАН • Электронная библиотека

Препринты ИПМ • Препринт № 56 за 2007 г.



ISSN 2071-2898 (Print)
ISSN 2071-2901 (Online)

под редакцией Малинецкого Г.Г.

Тезисы докладов II
Международной
конференции
Математическое
моделирование исторических
процессов

Статья доступна по лицензии
[Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



Рекомендуемая форма библиографической ссылки: под редакцией Малинецкого Г.Г. Тезисы докладов II Международной конференции Математическое моделирование исторических процессов // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2007. № 56. 74 с.

<https://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2007-56>

ПРОШЛОЕ НА СЛУЖБЕ БУДУЩЕГО (К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ИСТОРИЧЕСКОГО ОПЫТА)

Алексеев В.В.

Подход к данной проблеме начинается с сакраментального вопроса: учит ли чему-нибудь история? На этот счет было и остается много сомнений. Нам же представляется, что в современных условиях, особенно российских, пустое занятие взирать на прошлое, «добру и злу внимая равнодушно». Его необходимо осмыслить, понять влияние на настоящее и будущее, научиться моделировать сценарии грядущего на основе исторического опыта прошлого. Такая попытка была предпринята в начале 80-х гг. XX в. в рамках программы «Сибирь» [1]. В дальнейшем (1995 г.) она получила большой резонанс на XVIII Международном конгрессе исторических наук в Монреале [2], но не нашла широкого распространения в нашей стране. До сих пор в исторической науке господствует мнение, что это не дело служителей Клио. Между тем, если она желает выжить в информационном XXI в., ей предстоит перейти, как это сделали все науки, от описательности к аналитичности и прогностичности.

Что служит основанием для прогнозов? В литературе приводятся разные версии – от предсказаний волхвов и юродивых до строгих математических расчетов. Представляется, что прежде всего необходимо обратиться к самому историческому процессу, который таит в себе огромное количество самых разнообразных материалов для понимания взаимодействия между прошлым, настоящим и будущим. При этом не стоит думать, что исторический прогноз может быть точен до дня и часа или распространяться на многие столетия. Он имеет среднесрочное, вероятностное действие в диапазоне, как правило, определенной исторической эпохи. Задача историка заключается не в предсказании фантастического будущего, а в попытке поставить на службу обществу исторический опыт прошлого, который необходим для оптимизации человеческой деятельности в будущем.

Здесь возникает следующий вопрос: что такое исторический опыт? Обычно его отождествляют с элементарным историческим знанием или сводят к идеологическим штампам. Для того, чтобы выйти из этого порочного круга? предлагаем определить исторический опыт как преемственность знаний и умений поколений, концентрированное выражение социальной практики прошлого, ориентированные на выявление закономерностей общественного развития, на получение знаний, обеспечивающих повышение обоснованности решений проблем современности. Исторический опыт по своей сути полифункционален. Из большой совокупности функций выделим три: экспертную, компаративную и прогностическую, что связано с их особой актуальностью.

Основанием для исторического прогноза служат закономерности исторических процессов и аналогии их конкретных проявлений, соотнесенные с реалиями современности. Наиболее универсальными из них являются демографические и специфические вековые и четвертьвековые циклы. Например, для России рубежи последних четырех веков ознаменовались переменами основопола-

гающего свойства. Не исключена вероятность того, что апогеем мягкого векового цикла станут 10-е гг. XXI в., как это случилось в 1610–1613; 1708–1709; 1812–1814, 1914–1917 гг. Внутри вековых циклов регулярно действуют четвертьвековые, связанные со сменой политических элит, что имеет принципиальное значение в авторитарных режимах. Два последние века убедительно подтверждают эту тенденцию. Примеров сбывшихся исторических прогнозов довольно много. Проблема заключается в изучении методов их получения.

Разумеется, что для прогнозирования перспектив важно не только учитывать преемственность традиций, ориентированных на прошлое, но и перемены, которые несет с собой будущее. Более того, преемственность и перемены надо как-то совмещать, понимать их взаимодействие, а для этого гуманитарного знания, исторического мышления, недостаточно. Нужна количественная история, широкие динамические ряды и математические модели, одинаково хорошо понимаемые как математиками, так и историками. Образцом в этом отношении является монография американского ученого Питера Турчина «Историческая динамика» [3], за которой должны последовать российские публикации.

Литература:

1. *Алексеев В.В.* Исторический опыт освоения Сибири – в современную практику // Известия СО АН СССР. Серия общественных наук. 1981. №11. Вып. 3. С. 10–14; Он же. Программно-целевой подход к историческим исследованиям // Известия СО АН СССР. Серия общественных наук. 1984. №3. Вып. 1. С. 8–13.
2. *Alexeev V.V.* Historical Experience as a Subject for Study // XVIII International Congress of Historical Sciences. Montreal, 1995. 32 p.
3. *Турчин П.В.* Историческая динамика. На пути к теоретической истории. Перевод с англ. М., 2007.

ПУТИ РЕГРЕССА

Ахромеева Т.С., Малинецкий Г.Г.

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, GMalin@Keldysh.ru

В настоящее время человечество переживает крупнейшую в своей истории революцию, связанную с *глобальным демографическим переходом* – резким уменьшением прироста жителей планеты и, в перспективе, со стабилизацией численности населения Земли [1]. Это означает изменение алгоритмов развития цивилизации и длительный период нестабильности, неопределенности, поисков нового типа жизнеустройства. Традиционные *императивы прогресса*, связанные с расширенным воспроизводством, повышением качества жизни, обеспечиваемым ростом потребления, со стабилизацией достигнутого состояния («Конец истории» в терминологии Ф. Фукуямы) утрачивают своё значение. Идет поиск новых путей. И здесь очень важен исторический ракурс анализа, осмысление тупиковых сценариев развития, кризисных (как показывает история) тенденций.

Само понятие *кризис* сейчас всё чаще трактуется как *изменение типа социальной самоорганизации*. Поэтому и поставленную проблему естественно

проанализировать с позиций теории самоорганизации – *синергетики*. Именно такой взгляд и развивается в представленном докладе.

В традиционной трактовке прогресса есть две линии и связанные с ними критерии. В первом случае за основу берется общество и критерии оказываются связаны со становлением социальных форм, обеспечивающих организованность общества как целого, что и определяет положение человека. При этом в качестве ключевого условия такого прогресса рассматривают развитие производительных сил на основе научно-технических достижений (Гегель, Кант, Маркс, Спенсер, Росток). При втором подходе в основе лежит личность, прогресс связывается с положением человека в обществе, уровнем его свободы, счастья, благоденствия, цельности личности (Михайловский, Сорокин, Фромм). Видимо, в связи с ростом *степени рефлексивности общества* («социального самосознания»), важности *социального проектирования*, можно говорить и о третьем подходе, ориентированном на видение будущего, на мир, в котором будут жить следующие поколения.

С точки зрения синергетики, естественно рассмотреть тенденции, тренды, признаки регресса в системе координат: «элементы-связи-механизмы самоорганизации».

Важнейшие предвестники кризиса относятся к сфере технологий, к научно-техническому пространству. В течение XX века сформировался механизм «затупления технологий», – те нововведения, которые могли бы быть использованы во благо и с большим эффектом применяются иначе (радио, телевидение, компьютерные сети и т.д.). Очень важным фактором, характерным для нынешних обществ и ряда цивилизаций прошлого в кризисные фазы их развития, является торможение научно-технического развития в наиболее важных, ключевых направлениях. Одно из направлений этого – застой в энергетической сфере, где наука не дала дешевых, чистых, масштабных источников энергии. Великий русский ученый считал, что топить нефтью так же неразумно и расточительно, как топить ассигнациями. Но именно это человечество делало в начале XX века и продолжает делать в начале XXI века. Очень ярок и нагляден *кризис жизнеспасающих технологий* (позволяющих сохранять или увеличивать продолжительность жизни).

Другой симптом регресса – ухудшение «человеческого капитала», элементов социальной структуры в ряде сложившихся к настоящему времени на Земле цивилизаций. Этому способствует «виртуализация» массового сознания. В России мы столкнулись с обществом упущенных возможностей и растрченного времени. Как известно, граждане России проводят в среднем 45 минут, занимаясь воспитанием детей, и 3 часа 40 минут у экрана телевизора, проживая чужие жизни. В кризисные эпохи элита озабочена тем, как «убить время» своих сограждан. «Казаться, а не быть» – становится императивом общественного сознания. Цивилизация симулякров, «век скорбных развлечений» (по удачному выражению М.Г. Делягина) кажутся сейчас вполне справедливыми ожиданиями.

В этой связи «одновременные» духовные, культурные, политические эпохи, выделенные О. Шпенглером в книге «Закат Европы» [2], дают весьма близкий к реальности XXI века прогноз («Распространение последнего миронастроения», «Конец развития форм вообще. Бессмысленная, пустая, вымученная, нагроможденная архитектура и орнаментика. Подражание архаическим и экзотическим мотивам», «Восхождение цезаризма. Победа политики силы над деньгами. Возрастающий примитивный характер политических форм. Внутренний распад наций и превращение их в бесформенное население. Обобщение последнего в империю»).

Попытка изменить тип жизнеустройства, связанная с *воплощением идей социализма*, предпринятая в начале XX века, пока не позволила выйти из этой «периодической системы эпохи». Однако возрастающая неустойчивость, «сжатие исторического времени» делают возможным этот вариант «антикризисного развития истории» и возможным, и востребованным.

В момент выбора траектории (в точке бифуркации, в терминологии синергетики) малые воздействия, ожидания, мечты, надежды определенных социальных групп могут предопределить будущее развитие общества. Поэтому огромное значение приобретают *образы желаемого будущего, большие проекты, стратегические прогнозы*. Более того, можно сказать, что борьба между цивилизациями, разворачивающаяся в XX веке в основном в военно-политической, экономической, научно-технологической сферах, во многом переходит в информационное пространство, в область смыслов и ценностей, проектов будущего.

Предупрежден – следовательно вооружен. Синергетическое исследование, сравнение эпох упадка, количественный, междисциплинарный анализ сценариев регресса позволяет по-новому взглянуть на риски сегодняшнего и завтрашнего дня.

Литература:

1. *Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г.* Синергетика и прогнозы будущего. Изд. 3-е.- М.: Эдиториал УРСС, 2003, 288с.
2. *Шпенглер О.* Закат Европы. Очерки морфологии мировой истории, т.1. Гештальт и действительность. М.: Мысль, 1998, 663с.
3. *Турчин П.В.* Историческая динамика. На пути к теоретической истории. – М.:Издательство ЛКИ, 2007, 368с.

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ДИСБАЛАНС НАЧАЛА ЦЕНОЗА, МОНОКУЛЬТУРА И ЭКОНОМИКА ИЗБЫТОЧНОГО НАСЕЛЕНИЯ.

Бадалян Л.Г., Криворотов В.Ф.

Миллениум Воркшоп, США, lucy@artq.com

В работе показана роль старого доминанта для старта следующего периода развития. С истощением внутренних ресурсов, стареющий доминант выходит на дальнюю периферию (OUT). В ответ на его нужды возникают спутниковые центры наведенного развития. Каждый из них развивает узкую специали-

зацию, в рамках т.н. называемого рикардианского сравнительного преимущества. В ситуации обилия пищи, приходящей как платежи старого доминанта за ресурсы и рабочую силу периферии, развал традиционного образа жизни в новых центрах порождает демографический бум. Это типичная реакция диверсификации вида в быстро меняющихся условиях. Сталкиваются два противоположных тренда: снижение смертности с приходом современных технологий и рост смертности от войн/конфликтов.

Структура моноиндустриальных сателлитов, специализированных для обслуживания нужд центра, исключительно неустойчива. Не обладая внутренней самодостаточностью, они не могут обеспечить трудоустройства быстро растущего населения. Борьба за ресурсы/рынки приводит к обострению конфликтов/войнам. После тяжелейшего периода построения внутренней инфраструктуры, гомологичного периоду между мировыми войнами XXв, возникает работоспособная модель полноценной экономики. Она тиражируется на ближнюю периферию в период, гомологичный росту 1950-70х США. Достижение кондратьевского пика (1973-81) свидетельствует об истощении внутренних ресурсов развития и начале следующего витка роста, индуцированного очередным стареющим доминантом.

ЛАГРАНЖЕВА МОДЕЛЬ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПОПУЛЯЦИИ ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ В ЭКОНОМИКЕ И ИСТОРИИ

Бадалян Л.Г., Криворотов В.Ф.

Миллениум Воркшоп, США, lucy@artq.com

В работе показано, что условия рыночного эквilibриума неоклассической экономики с термодинамической точки зрения не могут производить работу, т.е. являются на самом деле условиями т.н. “тепловой смерти”. Рост в среде возникает путем создания точек неравновесия за счет подпитки энергией извне. Разделяются 2 типа неравновесных возмущений рынка: устойчивое неравновесие типа небольших возмущений, связанных с поддерживаемыми потребностями, используя которые можно вернуть вложения в разумный срок; и нестабильное, со списанием значительной части начальных инвестиций во время прорыва инвестиционного пузыря или, что значительно мощнее по силе действия, войны. Первое и второе различаются масштабом вложений и временным горизонтом отдачи. Рассматривая рынок как статистическую систему термодинамического типа, показывается применимость лагранжевой механики и принципа действия – ответ среды на создаваемое напряжение генерируется по третьему закону Ньютона. Формулируется эволюционный критерий выживания популяции, который выражает баланс “деятельность – ресурсы”, необходимый для её воспроизводства. Суть его состоит в том, что приращение работы популяции должно равняться приращению полезности, возвращаемой расходом ее внутренней энергии – полезность потребленной единицы ресурса среды равна затратам деятельности популяции на получение этой единицы ресурса. Попу-

ляция в этом критерии понимается как открытая система типа Бергаланфи, которая затрачивает свою работу в обмен на ресурсы среды. Дана математическая формулировка критерия и показано, что существование функции Лагранжа и экстремум действия являются необходимыми и достаточными условиями его выполнения. В применении к балансу “деятельность – ресурсы” популяции, сформулированы 3 закона типа Ньютона, которые определяют применимость классической механики (в её обобщённой форме) к динамике популяции. Рассмотрены термодинамические аспекты инвестиций, такие как омертвление энергии вложений при построении инфраструктуры в процессе жизнедеятельности популяции, и роли катастрофических событий типа войны в разрушении этой инфраструктуры с высвобождением связанной в ней энергии.

ТЕРНАРНАЯ МОДЕЛЬ САМОРАЗВИТИЯ

Баранцев Р.Г.

Санкт-Петербургский государственный университет, BRem@mail.ru

Бинарные оппозиции, характерные для отживающей парадигмы, разжигая вражду между социальными группами, не дают опоры для мирного сосуществования и вынуждают искать более жизнеспособные структуры, пригодные для синтеза. Стремление к новой целостности существенно связано с идеей тринитарности. В семантической формуле системной триады *рацио-эмоцио-интуицио* проявляется на земном плане тринитарный архетип, корни которого уходят далеко вглубь тысячелетий. Семантическое сходство таких триад можно рассматривать как гомологический закон, управляющий структурной динамикой целостных образований.

Формирование новой целостности требует участия, по меньшей мере, трёх независимых факторов. Характеризуя компоненты системной триады параметрами x_1, x_2, x_3 , для исследования её внутренней динамики можно предложить следующую систему уравнений

$$\frac{dx_i}{dt} = a_i + \sum_{j=1}^3 a_{ij}x_j + \sum_{j,k=1}^3 a_{ijk}x_jx_k + \sum_{j,k,l=1}^3 a_{ijkl}x_jx_kx_l, (i = 1, 2, 3).$$

По форме она достаточно прозрачна, а содержание определяется набором коэффициентов, число которых $3 \cdot (1+3+6+10) = 60$ можно значительно сократить с помощью групповых и асимптотических методов. На наш взгляд, это базовые уравнения математической теории тринитарного подхода к исследованию механизмов самоорганизации. Параметры x_1, x_2, x_3 должны воплощать семантические аспекты рассматриваемой системы.

Динамика жизни видится в аспекте *эмоцио*. Поэтому при всём внимании к экономике и политике надежды на улучшение социума вернее связывать с культурой. Сфера культуры живёт по своим законам, избегающим жажды власти и наживы. Но даже борьба за власть в информационную эпоху происходит на культурном поле. Целостность общества сохраняется благодаря культуре, по

уровню которой история определяет рейтинг народов и государств. «Монархии, как и республики, падают не по причинам экономическим, политическим, нет, гибнут от утраты стиля», – отмечает Ю.В.Давыдов в своей книге «Бестселлер» (СПб, 2004, с.335).

Дефицит культурного фактора в теоретических разработках современных политологов приводит к тому, что перспективы устойчивого развития получаются довольно мрачными (таковы, например, сценарии, предлагавшиеся в телепередачах А.Гордона «Образ будущего»). Для России такие сценарии далеки от реальности, так как здесь эмоциональный фактор является определяющим. В русской тройке коренная лошадка – *эмоцио*.

КОМПЛЕКСНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДИНАМИКИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Басина Г.И., Басин М.А.

Научно-исследовательский центр: "Синергетика" Санкт-Петербургского союза ученых,
Basin@soft-tronik.spb.ru

Динамика живых систем описывается в настоящее время функциями, содержащими действительные переменные. Однако введение в рассмотрение комплексных переменных часто позволяет не только упростить постановку и решение задачи, но и обнаружить в рассматриваемых процессах новые закономерности явления. В докладе рассмотрены три модели динамики человеческого общества, в которых использованы функции комплексного переменного.

1. Первая является обобщением известной модели С.П. Капицы. Введение комплексной переменной позволило не только упростить запись дифференциального уравнения, описывающего рост человеческой популяции, но и провести аналогию между прохождением демографического перехода и обтеканием вихревой особенности идеальной несжимаемой жидкостью.

2. Вторая модель представляет человечество в качестве нелинейной волны, проходящей в среде, в которую входят все когда-либо существовавшие и существующие люди, а также люди, которые когда-либо будут существовать. Волновой подход к динамике человеческой популяции позволил построить комплексную волновую функцию, аналогичную по форме волновой функции квантовой механики. Введение предложенной модели позволяет дать известным демографическим параметрам новую – волновую интерпретацию и попытаться использовать методы квантовой динамики для исследования роста человеческой популяции. Не решённым в рамках предложенной модели пока остаётся вопрос, какое уравнение для волновой функции является аналогом уравнения Шредингера квантовой механики и является ли динамика человеческой популяции в некотором обобщённом смысле гамильтоновой системой.

3. В синергетических работах часто встречается понятие целостности системы. Предлагается новая интерпретация этого понятия и для её описания вводится новая математическая итерационная модель, включающая в свою пра-

вую часть степенные функции с комплексными показателями степени. В частности, в случае чисто мнимых показателей степени решения этой системы оказываются периодическими или квазипериодическими и при их реализации сохраняется некоторый инвариант, аналогичный гамильтониану в гамильтоновых динамических системах.

Обобщения предложенных моделей позволяют наметить контуры нового направления в синергетике – динамику степенных моделей с комплексными показателями степени.

ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В РЕКОНСТРУКЦИИ РАССЕЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА И ОДОМАШНИВАНИИ ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ.

Боринская С.А.

Институт общей генетики им. Н.И.Вавилова РАН

Накопленные в последние десятилетия сведения о генетической вариабельности домашних животных, различных видов культурных растений и самого человека открывают важные детали истории заселения человеком Старого и Нового Света и распространения земледелия и животноводства. Для реконструкции истории развития и распространения культурных и технических инноваций необходимо объединение данных различных наук: генетики, физической и культурной антропологии, археологии, экологии, истории, лингвистики, зоогеографии и др. Такое объединение возможно через создание единых баз данных и разработку ГИС.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ДИНАМИКИ КРЕСТЬЯНСТВА В ГОДЫ НЭПА: АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ РЕТРОПРОГНОЗ

Л. И. Бородкин

Математическое моделирование используется в исторической науке более 30 лет. За эти годы сформировались несколько подходов к построению математических моделей исторических процессов.

Одним из периодов в истории России XX века, содержащих альтернативные варианты развития, является короткий, но драматичный период нэпа, закончившийся «великим переломом» конца 1920-х гг. Данная работа продолжает наши исследования альтернатив аграрного развития страны в конце 1920-х – начале 1930-х гг., начатые в конце 1980-х гг. (см. работы Л.И.Бородкина и М.А.Свищева).

Согласно одной точке зрения, нэп, который дал простор индивидуальной инициативе, освободил крестьянина от административного принуждения, был периодом наиболее успешного развития страны за все время после 1917 г. Сторонники же противоположной точки зрения отмечают, что к концу 20-х годов

страна столкнулась с трудностями, преодолеть которые при нэпе было невозможно. Одной из наиболее серьезных проблем было социальное расслоение общества. Дальнейшее углубление пропасти между бедностью и богатством угрожало новыми социальными взрывами, особенно в деревне. Поэтому «великий перелом», уничтоживший сам источник социальных противоречий – частную собственность и открывший путь для развития крупного производства в сельском хозяйстве, был исторически неизбежен. Сторонники этой точки зрения отмечают, что методы, которыми он осуществлялся, были, возможно, преступными, но чуть раньше или чуть позже подобные меры все равно пришлось бы применять.

В данной работе используется имитационное моделирование, основанное на аппарате марковских цепей. Что касается возможностей моделирования исторических процессов и явлений, то здесь возникает ряд специфических методологических проблем, связанных с тем, что при изучении истории мы имеем дело с единственной «траекторией» исторического процесса – той, которая была реализована в действительности.

В данной работе имитационное моделирование использовалось для построения ретропрогноза динамики социальной структуры доколхозного крестьянства с тем, чтобы «пролонгировать» тенденции социальной мобильности сельского населения периода нэпа до середины 30-х годов.

Анализ совокупности полученных нами ретропрогнозов показывает, что на протяжении 1920-х годов на территории страны не было ни одного региона, в котором бы интенсивно шел процесс дифференциации крестьянства и образования полярных групп. Поэтому даже относительно длительное сохранение условий хозяйственной деятельности, характерных для периода нэпа (ретропрогноз строился до середины 1930-х годов, т.е. на 10 лет вперед), не могло бы привести к существенному углублению расслоения деревни.

Как показывает имитационная модель, продолжение политики нэпа, вопреки распространенному мнению, не привело бы ни к взрывному росту аграрной экономики, как утверждают одни, ни к хозяйственному хаосу и социальным катаклизмам в деревне.

ВЛИЯНИЕ ЯДЕРНЫХ ВОЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ (ЯДЕРНОГО ОРУЖЕЙНОГО ФАКТОРА) НА ДЕТЕРМИНИРОВАННОСТЬ ИСТОРИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Брезкун С.Т.

Российский Федеральный ядерный центр – ВНИИ экспериментальной физики,
Академия военных наук

Анализ истории развития общества убеждает нас в том, что исторический процесс – вне сомнения процесс достаточно детерминированный. В нем можно выявить ряд закономерностей и определяющих факторов.

При этом фактор технологического развития (технических революционных достижений) имеет огромное значение (скажем, успехи в технологии кораблестроения и судоходении дали нам эпоху Великих географических открытий и т.п.).

Однако ядерный оружейный фактор занимает здесь особое место, а основанные на его использовании ядерные военно-политические технологии создают основу для все возрастающей детерминированности исторического процесса.

Особенность ядерных военно-политических технологий в том, что они дают широкие возможности для математического моделирования непосредственно политического процесса развития исторической ситуации и всего цивилизационного процесса при различных вариантах влияния ядерного фактора (от эффективного ядерного сдерживания до полномасштабной глобальной ядерной войны).

Наиболее концентрированно неприятие нового фактора в человеческих и межгосударственных отношениях выразилось в манифесте Рассела-Эйнштейна с требованием полного и безусловного запрещения ядерного оружия и ликвидации его запасов, и в создании Пагуошского движения ученых.

Однако уже в первые годы ядерной эпохи начался процесс реалистичного, конструктивного осмысления нового фактора, как фактора не ведения войны, а ее предотвращения. Этот процесс был неоднозначным, нередко непоследовательным, но многообещающим с позиций обеспечения глобальной стабильности. И если еще в начале 1962 года английский военный теоретик Лиддел Гарт в книге «Устрашение или оборона?» заявлял, что ЯО – плохой пожарный и полицейский, то в том же 1962 году сдерживающая роль ЯО реально проявилась в урегулировании Карибского кризиса, исходной фазой которого было неразмещение советских ракет на Кубе, а американских ракет «Юпитер» – в Турции.

Существенно и то, что сегодня мы можем соотнести друг с другом реальные процессы истории мира в период с 1945 по, например, 2005 год и ту динамику изменения мировых ядерных арсеналов, которая ныне имеет достаточно открытый характер для всех ядерных держав. В итоге можно более качественно прогнозировать будущее.

В целом же из прошлого ядерных военно-политических технологий вытекает один основополагающий вывод: «Пока мир жил в условиях нарастающей ядерной монополии США, угроза стабильности и миру также постоянно возрастала, но с ликвидацией этой монополии после появления ЯО в СССР такая угроза начала ослабевать и свелась практически к нулю после достижения Советским Союзом качественного и количественного паритета с США».

Представляется целесообразным исходить из этой констатации, рассматривая и перспективные военно-политические ядерные технологии. Причем необходимо с учетом прошлого опыта совершенствовать системную и структурную модели ядерной военной и военно-политической деятельности, выясняя – что из прошлого сохраняет свою значимость и актуальность, какие необходи-

мы дополнения, каковы условия гарантированной глобальной стабильности, каковы нижние ее границы и т.п.

В частности, необходим новый учет факторов технической и физической безопасности, компетенции оружейников, возможностей ЯОК и т.п. Отдельно надо указать на фактор необходимости возобновления ядерных испытаний как одно из условий поддержания эффективных ядерных технологий.

В итоге возможен переход уже к адекватным математическим моделям.

Следует еще раз подчеркнуть, что эффективные ядерные технологии самым решительным образом детерминируют исторический процесс в ряде его существенных моментов и прежде всего – в вопросе о войне и мире. И это обстоятельство весьма способствует созданию адекватных математических моделей возможного развития исторического процесса. Здесь можно вспомнить, например, модели «ядерной зимы», которые фактически давали не только картину глобальных изменений климата и т.д., но и позволяли представить себе общий облик мира, вызвавшего к жизни «ядерную зиму».

Можно сказать и так, что наличие ядерного фактора резко сужает возможность выбора негативных вариантов исторического развития и отсекает целых пласты неконструктивных стратегий. И признавая непреходящее – в обозримой перспективе – стабилизирующее и детерминирующее значение ядерного оружейного фактора и основанных на нем ядерных военно-политических технологий, мы действительно получаем возможность до некоторой степени планировать ход мировой истории или – по крайней мере – показать возможность подобного планирования.

Математическое моделирование такого рода позволяет убедительно и объективно подкрепить военно-политические выводы о возможных вариантах развития истории, сделанные на феноменологическом уровне.

Конечной целью при этом следует считать формирование адекватного понимания насущных проблем развития мировой цивилизации как общественностью, так и – особенно – военно-политическим руководством России и других мировых держав.

МЕТОДОЛОГИЯ РИТМОКАСКАДНОГО ПОДХОДА

Буданов В.Г.

Институт философии РАН, Буданов Владимир, BVG55@yandex.ru

Моделирование исторических процессов связано с двумя пока нерешенными проблемами. Во-первых, с построением системной онтологии, т.е. переменных, пространства состояний, элементов и связей, конфигуратора исторической системы. Во-вторых, с выбором математических средств описания, созданием динамической модели. В случае сферы демографии, экономики, географии есть успешные попытки привлечения строгих количественных характеристик и марковских динамических моделей. Однако намного хуже обстоит дело с плохо формализуемыми категориями политики, культуры и социальной пси-

хологии; в этих сферах обычно применяют феноменологический подход циклическости, который имеет свои непреодолимые проблемы, такие как бесконечность и линейность циклического времени, отсутствие генетической памяти в системе. Для решения именно этой категории задач нами был предложен ритмокаскадный подход.

Метод ритмокаскадов. Далее используется подход моделирования эволюционирующих систем, созданный автором в 1996 году, и названный методом ритмокаскадов [1,2]. Метод с успехом применялся к описанию сложных развивающихся систем, как живой, социальной, так и неживой природы. В его основе лежит идея синтеза двух повсеместно распространенных категорий времени: времени-ритма и времени-возраста. Первый образ времени дают циклические модели, а в качестве второго, аperiodического образа времени мною взят, так же широко распространенный, сценарий перехода (выхода) системы к (из) динамическому хаосу – сценарий Фейгенбаума. Напомним, что этот сценарий есть каскад последовательных удвоений периода (частоты) системы. Синтез осуществляется на самом быстром варианте сценария Фейгенбаума, названного ритмокаскадом, когда сценарий становится масштабно инвариантным не только в пространстве параметров, но и на временной шкале. Подчеркнем, что этот результат, согласно предыдущему разделу, можно интерпретировать и как **экстремальный закон развития исторического времени как функции физического времени**. Последующий учет иерархических отношений в системе приводит к построению дерева ритмокаскадов на следующих принципах:

1. «Принцип максимума темпа роста ритмокаскадов» – сразу по завершении очередного периода происходит бифуркация его удвоения (увеличения или уменьшения вдвое), так последовательно образуется временной (прямой или обратной) ритмокаскад. То есть прямой или обратной каскад Фейгенбаума, в котором точки бифуркации синхронизованы с концами периодов, т.е. самый быстрый каскад Фейгенбаума.

2. «Принцип иерархической синхронизации ритмокаскадов» – в момент бифуркации в некотором ритмокаскаде все параллельно развивающиеся в системе младшие ритмокаскады (т.е. имеющие в данный момент меньший период) обрываются и стартуют- синхронизируются вновь от точки бифуркации по старшинству. Таким образом, младшие ритмокаскады «живут» и свободно развиваются в промежутках между моментами бифуркаций старших, «рождаясь» и «умирая» в эти моменты.

3. «Принцип фрактальности – масштабной полноты ритмокаскадов» – в системе одновременно существуют все ритмокаскады, непротиворечащие постулатам 2 и 3. Тогда дерево ритмокаскадов или совокупность ритмокаскадов всех уровней является фракталом, реализующим нелинейную природу времени самоорганизации.

Свойства дерева ритмокаскадов: Дробный ритм – ни на одном уровне не существует сколь угодно долгого периодического процесса, всегда он обрывается, а затем возрождается вновь, хотя на первом уровне не существует ни одного периода! **Две стрелы времени** – в системе всегда сосуществуют уровни

с противоположно направленными стрелами времени, что можно интерпретировать, как одновременное присутствие эволюции для одних уровней и инволюции для других. **Конечность роста.** Система завершает свое развитие, вычерпав структурный потенциал – это и есть ее предельно возможное время жизни. **Кризисы – трансформации.** Специфическим свойством дерева ритмокаскадов является наличие зон трансформаций-кризисов, или структурных резонансов – резких структурных перестроек системы, начиная от низших, к высшим уровням. Кризисы-трансформации воспринимаются нами как периоды времени, в которых максимальное число уровней меняются, проходят бифуркации за минимальное время. **Фрактальность** – самоподобие временной развертки дерева ритмокаскадов. **Цветные ритмокаскады,** цвет – дополнительные внутренние степени свободы уровней.

Суть метода ритмокаскадов при анализе временных рядов сложных систем сводится к аппроксимации экспериментальной временной зависимости деревом ритмокаскадов (одним или суммой нескольких), причем свободными параметрами являются лишь период ритма водителя, и момент старта дерева ритмокаскадов.

Ритмокаскадное моделирование истории. Десять лет мной разрабатываются нелинейные модели развития социокультурных психологических архетипов – ценностно-смысловых блоков в укладах жизни, которые отличают разные времена и народы, причем моделируется развитие именно плохоформализуемых социо-культурных и социо-психологических структур. Отметим сразу, что демографические, социально-экономический и геополитический аспекты в нашем подходе не являются доминирующими. Они скорее создают контекст, моделирование которого является дополнительной важной задачей, исследуемой, в частности, в работах Д.С. Чернавского, С.Ю. Малкова, С.П. Капицы, Г.Г. Малинецкого, П.В. Турчина. В основу нашего подхода к моделированию истории положены три гипотезы:

1. Гипотеза социально-исторических архетипов. Поведение целостной социально-исторической системы определяется небольшим числом **социально-исторических архетипов**, задающих базовые характеристики истории общества, его параметры порядка, если говорить синергетическим языком. Фактически речь идет о социальной генетике, об обращении к молчаливому знанию социума, его **социальному бессознательному**, воспроизводимому в культурных образцах, навыках, привычках, стилях мышления и поведения.

2. Гипотеза нелокального социального поля. Социально-исторические архетипы являются событийными проявлениями относительно устойчивых развивающихся структур социального поля, по сути, это **социально-полевые архетипы**. Действие социального поля опосредуется: с одной стороны культурной традицией, событийной средой, практиками и сознанием людей, с другой, феноменами бессознательного полевого обменного взаимодействия людей, которое не обязательно связано с прямой коммуникацией индивидов.

3. Ритмокаскадная природа социально-исторических архетипов. Базовые социально-исторические архетипы развиваются во времени относительно

автономно друг от друга, причем развитие каждого социально-исторического архетипа можно описать в кодах растущего дерева ритмокаскадов.

Моменты активации-запуска дерева ритмокаскадов, отвечающих конкретным социально-историческим архетипам в далеком прошлом, в частности, задают кризисные ландшафты и очередность трансформаций состояний социума в эпохах перемен. Момент активации связан с мощным всплеском социального поля, например, с войной или пассионарным толчком в смысле Гумилева, но не только. Это может быть любой яркий взлет когерентности состояния умов и желаний многих тысяч людей, общественного сознания или состояния. Ранее метод применялся к моделированию истории России XX-XXI века. В данной работе показана так же возможность объяснения методом ритмокаскадов кривой пассионарности Л.Гумилева, показана особая роль культуры.

Потенциальная история конкретного государства на предлагаемом языке представляется совокупностью социокультурных ритмокаскадов разного возраста, точнее архетипическим ритмокаскадным ценозом, задающим возможные предпочтения, стили и доминанты развития в каждый период времени. Реальная, событийная история может проявить эти потенциалы, и чем они выше, тем больше вероятность их проявления-реализации. Подчеркнем, что истории разных государств, конечно, зависят, как от возрастной структуры архетипического ценоза, так и от национальных типов взаимодействия и весов архетипов, а так же внешних вмешательств в систему архетипов. Можно уподобить социальные архетипы организмам-субъектам истории, тогда государство подобно сообществу социальных архетипов – археоценозу развивающихся исторических организмов или некоторому «суперорганизму». Конкуренция структурных архетипов за власть и ресурсы, а так же внутригрупповые и кроссгрупповые противоречия и альянсы различных архетипов образуют рисунок и векторы социального развития исторического процесса.

Литература:

1. Буданов В.Г. Синергетика ритмокаскадов в эволюционирующих системах // Юбилейная сессия РАЕН – «Леонардо Да Винчи XX века. К 100-летию А.Л.Чижевского». Тезисы. М., 1997, с. 34 – 35.
2. Буданов В.Г. Метод ритмокаскадов: о фрактальной природе времени эволюционирующих систем // Синергетика: Тр. семинара. Т. 2. М., 1999. С. 36–54.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ АЛЬТРУИЗМА

Бурцев М.С., Турчин П.В.¹

Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН, MBur@ya.ru

¹ University of Connecticut, USA, Peter.Turchin@UConn.edu

Объяснение эволюции кооперативного поведения является одним из величайших вызовов для современной биологии и социологии. Сегодня развитие теорий родственного отбора, взаимности, многоуровневого и отбора культурных групп приводит к появлению общих подходов к решению этой проблемы. Обычно, в данной области исследований основным инструментом, используе-

мым для проверки теоретических предсказаний, является теория игр, представленная аналитическими или мультиагентными компьютерными моделями. Теория игр дает четкие 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.

ДЕМОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛОРЕНЦИИ (1300–1600)

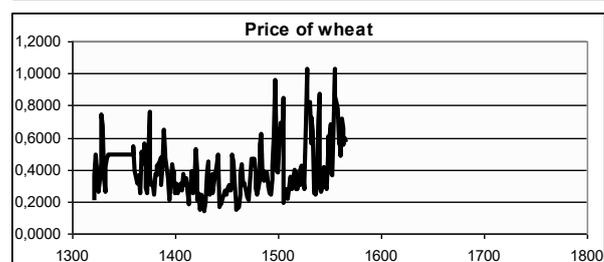
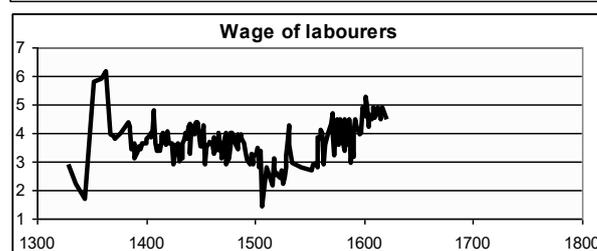
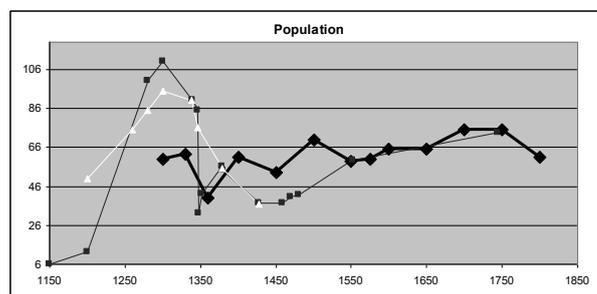
Васильев Е.В., Малков А.С.

МФТИ, ИПМ им.М.В. Келдыша РАН

В работе анализируется структурно-демографическая модель Турчина – Нефёдова – Голдстоуна. В качестве объекта исследования взята Флоренция в период с 1300 по 1600 года.

Для сравнительного анализа были использованы данные о динамике численности населения, ценах на зерно, заработную плату неквалифицированных рабочих в граммах серебра за килограмм и день, численность элиты, военная активность и другие показатели, играющие важную роль в структурно-демографической теории.

Утилитарная ценность теории заключается в том, что она дает дополнительный инструмент для верификации данных. Различные источники дают разные оценки показателей (например численности населения). С другой стороны теория позволяет сопоставить эти ряды данных и получить конкретные указания по их коррекции, параллельно проверяется на адекватность и сама теория.



Литература:

1. Динамика населения Флоренции <http://digilander.libero.it/gasparo/pagina1quater.htm>
2. Данные по элите <http://home.uchicago.edu/~jpadgett/papers/unpublished/maelite.pdf>
3. Цены и зарплаты <http://www.iisg.nl/hpw/data.php>

ДИНАМИКА ОБРАЗОВАНИЯ КОАЛИЦИЙ И ЭГАЛИТАРНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

Гаврилец С.Ю.

Department of Ecology and Evolutionary Biology Department
of Mathematics University of Tennessee Knoxville

Возможно что самый важный фактор в человеческой истории – это формирование социальных коалиций. Понимание динамики формирования коалиций и их последствий для биологической, социальной, и культурной эволюции представляют собой огромный теоретический интерес. В этой работе мы исследуем стохастическую математическую модель, описывающую появление сетей союзников как результат внутригрупповой конкуренции за статус или самок. Модель показывает что коалиции часто возникают в виде фазового перехода если размер группы, внимательность, агрессивность, и убедительность индивидуумов являются достаточно большими, а скорость забывания прошлых событий достаточно мала. При наличие имитационного наследования родительских социальных сетей, единая коалиция включающая всех членов группы может появиться после нескольких поколений. Наши результаты показывают что быстрый переход от иерархического общества человекообразных обезьян к эгалитарному обществу охотников-собирателей (часто называемый "эгалитарной революцией"), мог действительно следовать за увеличением человеческих интеллектуальных способностей.

ГЛОБАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАЗВИТИЯ СССР/России: 1985–2010 г.г. (ПРОГНОЗ, КОТОРЫЙ МОГ ИЗМЕНИТЬ ХОД ИСТОРИИ)

Геловани В.А., Бритков В.Б., Дубовский С.В.

Институт системного анализа РАН

В 1985 году во ВНИИСИ АН СССР и ГКНТ (ИСА РАН) был закончен и подготовлен к печати доклад «На пороге третьего тысячелетия» (Глобальные проблемы и долгосрочное развитие СССР). В этом докладе были исследованы различные аспекты и сценарии развития СССР до 2000 г. и далее, были также изложены выводы и рекомендации. Но по политическим причинам этот доклад не был опубликован. И теперь, спустя более 20 лет, есть возможность убедиться, что многие проблемы СССР, а потом и России, были хорошо видны уже тогда. Если бы тогдашнее политическое руководство СССР имело мужество отделиться от обветшалых догм, взглянуть в глаза реалиям, разработать и реализовать новый социально-экономический курс, можно было бы избежать тех по-

литических и социально-экономических потрясений, которые имели место в последующие годы.

В докладе объемом в 300 стр. были представлены результаты системного компьютерного моделирования мирового развития на период 1980-2000 г.г. и далее. Моделирование проводилось для мира разбитого на 9 регионов: СССР, Китай, остальные соц. страны, США, Европейское сообщество, Япония, прочие капиталистические страны, страны ОПЕК, остальные развивающиеся страны. Рассматривались следующие сектора и процессы: экономика, население, продовольствие, минеральные ресурсы, энергоресурсы, природная среда и климат, мировая торговля, магистральные направления научно-технического прогресса (прежде всего информационные технологии), социальные процессы, локальные и региональные конфликты, стратегический баланс между СССР и США. Наряду с компьютерным математическим моделированием использовался аппарат экспертных оценок. Моделирование проводилось на базе огромного объема актуализированной информации, полученной из ООН, Госкомстата, международных исследовательских организаций.

Наиболее важным результатом моделирования был следующий. В отличие от зарубежных глобальных проектов, где СССР благополучно существовал за пределами 2000 года, в проекте ВНИИСИ на траектории инерционного развития отрезок «1990-2000» становился **кризисным**. Темпы экономического роста к 2000 году находились в окрестности 2% за год. Себестоимость добычи энергоресурсов росла на 1,8% в год, а энергоемкость конечного продукта снижалась только на 0,8%, научно-технический прогресс не мог компенсировать ухудшения условий добычи. Демографическое эхо от второй мировой войны обнуляло темпы роста занятого населения. Имеющийся научно-технический прогресс не позволял кардинально снизить материалоемкость промышленной продукции. Сельское хозяйство в инерционном сценарии развития не обеспечивало население продовольствием. Оставаясь крупнейшим импортером зерна на мировом рынке, СССР испытывал финансовые затруднения, так как не мог увеличить выручку за свой собственный экспорт.

Следовательно, неоткуда было брать те 50 миллиардов долларов, которые ежегодно переходили из РСФСР в другие советские республики. Неоткуда было взять средства на поддержание социалистического лагеря и расширение военно-промышленного комплекса. В такой ситуации неизбежно усиливались центробежные тенденции среди стран социалистического лагеря. Росла социальная напряженность среди населения. Росли противоречия между регионально-этнической номенклатурой в областях и республиках и общее стремление советской номенклатуры сменить партийно-карьерный способ существования на имущественно-наследственный. СССР заведомо находился в окрестности точки бифуркации.

Разработчики доклада также представили сценарий ускоренного развития, в котором темпы экономического роста поднимались к 2000 году до 5,5%. Но этот сценарий требовал реформ хозяйственного механизма, восприимчивой к новшествам экономики, частной инициативы в использовании производ-

ственных мощностей и природных ресурсов, конкуренции, элементов рыночного регулирования. Однако, советская политическая система в 1985 году оказалась не только неспособной выработать новый экономический курс, но боялась видеть себя в реальном зеркале фактов и прогнозов. Последовала «перестройка», за которой наступил август 1991 года.

Новая Россия унаследовала часть советских проблем. Интервал «1990-1998 стал не просто кризисным, а провальным. Инфляция уничтожила сбережения населения, ВВП упал вдвое, обменный курс рубля в 4 раза. При исследовании экономического развития на интервале «1992-2006» не удастся найти статистически значимых показателей научно-технического прогресса. Импорт продовольствия достиг 50%. Началось и продолжалось убывание населения, непосредственно связанное с социально-экономической катастрофой.

Возвращаясь в 1985 год, можно заметить, что качество социума определяют его хозяйственные, социальные и политические технологии. Советская система могла успешно решать исторические задачи на интервале от окончания гражданской войны до времен брежневского застоя, но использовавшиеся политические технологии не позволили ей адаптировать страну и систему управления к внутренним изменениям и изменениям во внешней среде, когда образованное население получило информацию о внешнем мире и сравнило её со своим положением.

К РАЗРАБОТКЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ВЫХОДА ИЗ «МАЛЬТУЗИАНСКОЙ ЛОВУШКИ»

Гринин Л. Е., Коротаев А. В.¹

Волгоградский центр социальных исследований

¹Российский государственный гуманитарный университет

В неомальтузианской литературе, посвященной динамике социально-демографических циклов в сложных аграрных обществах, та фаза цикла («фаза восстановительного роста»), в течение которой цены на хлеб и/или иные базовые продукты питания держатся ниже определенного уровня, который обеспечивает получение неквалифицированным рабочим реальной зарплаты, существенно превышающей прожиточный уровень, рассматривается как период благоприятный, стимулирующий рост производства и способствующий росту населения. Период же (иногда называемый фазой Сжатия), в течение которого цены на продовольствие начинают расти и доходы наемного неквалифицированного работника стремятся к уровню физиологического прожиточного минимума, оценивается как предкризисный, во время которого нарастают трудности, обнаруживаются предвестники катастрофического голода и общего социально-демографического коллапса; излишнее население, неспособное прокормить себя на земле, из сельской местности уходит в города, реальная зарплата катастрофически падает и т.д. Таким образом, рост цен на продовольствие обычно

рассматривается как фактор неблагоприятный, готовящий социально-демографическую катастрофу.

Однако в этом утверждении есть существенные аспекты, которые не позволяют принять его как безоговорочное. Необходимо отметить, что на определенном уровне анализа, рост цен можно рассматривать как фактор в определенных отношениях благоприятный для экономики, и даже как фактор способный (в некоторых случаях) создать ситуацию, способствующую возможному выходу данной социальной системы из мальтузианской ловушки (т.е. перехода из зоны низкопродуктивного равновесия в зону притяжения высокопродуктивного равновесия).

В связи с вопросами ценообразования в их отношении к проблеме выхода из «мальтузианской ловушки» существенными представляются следующие соображения:

1. Цены являются экономическим показателем, который зависит от многих долгосрочных, среднесрочных и краткосрочных причин и факторов.

2. Спрос со стороны неквалифицированных рабочих (особенно в условиях слаборазвитой мануфактурной и фабричной промышленности) тем более далеко не всегда составляет ведущую причину изменения цен. А сам рост цен на продовольствие в крупных городах и, особенно в столицах, часто является показателем в некоторых отношениях как раз хорошего положения дел, когда государство и элита могут создавать высокий спрос на продовольствие и новые рабочие места, тем самым стимулируя производство.

3. При этом, однако, могут усиливаться диспропорции в распределении ресурсов, в частности расти численность группы плохо оплачиваемых неквалифицированных рабочих. Но явления фактического понижения заработной платы неквалифицированных рабочих не всегда говорят о том, что их число резко растет, и в результате этого спрос на их услуги падает, а просто являются результатом неадекватной реакции доиндустриальных общества на инфляцию.

4. В аграрных обществах чаще всего основной производитель редко покупает продовольствие, поэтому повышение цен не может не только радикально, но и сколько-нибудь серьезно ухудшить положение основной части населения (в отличие от горожан). С другой стороны, в сложных аграрных обществах очень высокий уровень цен на основные продукты питания обычно (но не всегда) является достаточно чутким индикатором (НО НИКАК НЕ ПРИЧИНОЙ) нехватки продовольствия (в т.ч. и в деревне),

5. В условиях товарного производства рост цен в принципе должен способствовать улучшению положения если не всего крестьянства, то заметной его части, которая готова какое-то количество продовольствия выставить на рынок. В этом случае интересы крестьянства или его части антагонистичны интересам горожан. Поэтому рост цен способен в ряде случаев оказывать влияние на увеличение длительности социально-демографического цикла, может приводить к значительной отсрочке демографической катастрофы, а **при складывании определенных условий в обществе (в целом достаточно редких, но отнюдь не невозможных) это может являться исходным пунктом для возникнове-**

ния самоподдерживающегося процесса, приводящего в некоторых случаях к выходу из мальтузианской ловушки.

6. Рост цен может стимулировать: а) ввод в оборот средних и худших земель, которые ранее не обрабатывались из-за недостаточной выгодности; б) значительные трудовые и капитальные вложения в увеличение фонда пригодных земель; в) переход к известным, но не применяющимся аграрным технологиям (например, от двуполья к трехполью, от трехполья – к многополью и т. п.); г) более рациональное ведение хозяйства, в частности обеспечение большей его специализации; д) генерирование ранее неизвестных инноваций, увеличивающих производительность земли и/или труда, е) специализацию, связанную с производством непищевой продукции и увеличением роли внешней торговли в обеспечении зерном, **что может быть также одной из форм выхода из мальтузианской ловушки для отдельных небольших городских обществ.**

7. Рост цен и рост товарности производства резко повышает мотивацию производителей для увеличения объемов производства и сокращению того потребления, которое можно сократить для увеличения выбрасываемого на рынок продовольствия. Такая мотивация, как правило, не принимается в расчет.

8. В подобного рода условиях возможно формирование следующей положительной обратной связи: чем больше численность населения, тем выше демографическое давление и тем больше людей стремится в города и тем выше цены на базовые продукты питания; чем выше цены, тем больше продовольствия стремятся произвести производители; тем выше специализация. Чем больше цены и объем рынка, тем выше доходы государства и рента землевладельцев, тем больше денег появляется в городах и тем больше людей туда стремится.

Рассмотрим ситуацию достаточно товарного хозяйства, которое имеет тенденцию к усилению товарности и превращению части крестьянства в фермерство.

1. При умеренных налогах и приемлемой ренте, позволяющей вести хозяйство при долгосрочной аренде, при наличии частной собственности на землю и свободе хозяйственного оборота, высокие цены способствуют росту производства продовольствия. При этом в товарный сектор втягиваются и те, кто в принципе ранее вел практически натуральное хозяйство, что расширяет объем производства на рынок.

2. Рыночное хозяйство в какой-то мере способствует и относительно добровольному сокращению потребления в сельской местности, т.к. это дополнительное продовольствие может быть продано.

3. Избыток средств, образующийся в товарном сельском хозяйстве, направляется на расширенное воспроизводство (расширение земельного фонда путем освоения менее удобных земель: осушение затопленных морем земель [создание полейдеров] в Голландии; осушение болот в Англии и т.п.); улучшение агрокультуры; развитие частичной обработки сырых продуктов на месте (сельская мануфактура или сельские промыслы) и т.п. Таким образом, выстраивается следующая цепочка положительной обратной связи: высокие цены – рост производства – высокие доходы товаропроизводителей – дополнительные вложе-

ния в производство – рост производства – рост городского населения – рост цен – рост производства и т.д. .

4. Часть избыточных средств сельского хозяйства стимулирует рост промышленного сектора спросом со стороны жителей села и в т.ч. спросом на средства производства, которые помогают повышать эффективность аграрного производства.

5. Стимулирование потребностей аграрных производителей в промышленных товарах создает дополнительные стимулы у них к увеличению производства.

6. Однако рост производства при прочих равных условиях ведет к тому, что цены стабилизируются или снижаются по достижению какого-то высокого уровня или рост цен стремится к нулю. Здесь налицо отрицательная обратная связь высокие цены– рост производства – снижение цен.

7. Рост населения увеличивает спрос на продовольствие и соответственно способствует повышению цен. Но больший рост городского населения по сравнению с общим демографическим ростом ведет к тому, что общий прирост замедляется (за счет меньшей рождаемости и более высокой смертности в городах).

8. Отток населения в города препятствует слишком сильному снижению платы в сельском хозяйстве наемным рабочим у фермеров.

9. Уход части населения в города уменьшает демографическое давление в селе, и в то же время за счет инноваций удается компенсировать уход людей повышением производительности труда. Таким образом, рост населения компенсируется ростом производства, что и составляет основной момент выхода из мальтузианской ловушки.

Предварительный численный анализ предлагаемой модели показывает, что основными условиями выхода из мальтузианской ловушки является ситуация, когда имеется механизм роста производства равный (или превосходящий) рост населения. Этот механизм может включиться в условиях создания в городах или неаграрных поселениях какого-то достаточно доходного промысла, занятия (например, производства шерсти), секторов и т.п. (включая также торговлю, кредит, финансы) наряду с традиционными источниками доходов, например ренты, которую проживают владельцы земли, налоговые источники и т.п. Все это создает постоянный источник привлечения в города избыточного населения, что и является стимулом для поддержания высоких цен. Высокие же цены при соблюдении условий, способствующих росту фермерского хозяйства (о которых сказано выше), возникновения устойчивого стремления и разнообразной мотивации (о которой сказано выше) к постоянному росту производства, создают источник постоянного роста производительности как в аграрном, так и в неаграрном секторах. При условии мощной внешней торговли, дополнительно стимулирующей неаграрный (или непищевой) сектор возникают отдельные общества примитивного промышленного типа, в которых возникают условия для выхода из мальтузианской ловушки.

АРХЕОЛОГИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Дервянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Костин В.С.,
Загорулько Ю.А.*

Институт археологии и этнографии СО РАН, hol@mail.archaeology.nsc.ru

Информатизация в гуманитарном секторе науки – свершившийся факт и сегодня уже никто не спрашивает, нужна информатика или нет, поскольку сама идея возвращения к печатным машинкам и бумажным картотекам уже выглядит чудовищным анахронизмом. На сегодняшний день во многих гуманитарных институтах уже накоплен опыт работы с информационными технологиями (ИТ) как вспомогательным инструментом.

Осознание этого факта привело к созданию в Институте археологии и этнографии СО РАН специального подразделения – сектора археологической теории и информатики – для разработки и реализации комплексной программы информатизации археологической науки.

Изначально в направлении исследований сектора наметилось несколько направлений:

1. Разработка системной классификации археологического знания.

Создание системной классификации археологической науки велось на основе выдвинутой в 1985 году Е.Д. Гражданниковым гипотезы о существовании всеобщего периодического закона, применимого для упорядочения понятий не только археологической науки, но и других научных дисциплин (Гражданников, 1985).

Системная классификация основана на использовании множества классификационных фрагментов (структурных элементов системы), каждый из которых представляет собой некоторое метапонятие (иерархически упорядоченное подмножество понятий археологической науки и смежных дисциплин с выделением базового понятия).

С помощью упорядочения множества классификационных фрагментов выстраивается трехмерная универсальная классификационная модель археологического знания. В структуре иерархии каждого классификационного фрагмента фиксируются не только системные связи между понятиями, но и содержание соответствующего археологического понятия.

Это содержание модели фрагмента раскрывается сначала последовательным выделением в базовом (опорном) понятии иерархии уровней общности его смыслов. На каждом уровне естественным образом эти смыслы фиксируются в системе соответствующих более узких частных понятий. Таким путем содержание фрагмента представляется с помощью следующих друг за другом шести понятийных образований.

Подобная форма структурного представления позволила создать более обоснованную системную классификацию археологической науки, системную классификацию археологических понятий, системную археологическую периодизацию, системную классификацию качественного цитирования публикаций и др. Очень важным является то, что новый метод рождается в компьютерный

век, когда все более острой становится потребность в создании высокоинтеллектуальных информационных систем (Холюшкин, Гражданников, 2000).

2. Портал знаний. Одним из главных направлений использования системной классификации археологического знания является портал знаний по археологии и этнографии, разработанный сотрудниками сектора в содружестве с Институтом систем информатики СО РАН. Его создание ориентировано на наиболее адекватный способ представление и структурирование предметных знаний по археологии и этнографии в глобальной сети. Решение этой задачи предполагает не только обеспечение целостного представления предметной области археологии и смежным дисциплин, но и навигацию по релевантным ей информационным ресурсам и легко настраиваемый на выбранную область знаний контент. Концептуальная и информационная основа портала в форме онтологии предметной области включает четыре базовых иерархии (иерархия разделов, иерархия объектов, иерархия методов исследования, и иерархия научных результатов).

Основой для построения иерархий понятий онтологии по археологии и этнографии послужила предложенная в (Холюшкин, Гражданников, 2000; Холюшкин, 2004) и развиваемая в настоящее время одним из авторов доклада системная классификация археологической науки, фиксирующая явные и неявные связи между используемыми в ней понятиями. Привязка понятий системной классификации к онтологии портала производится таким образом, что понятия системной классификации используются для построения классов и доменов онтологии и для создания экземпляров понятий онтологии.

Так, некоторые понятия системной классификации объявляются классами онтологии и образуют упрощенную иерархию наследования. Это могут быть научные результаты (гипотеза, археологический факт, научное достижение и открытие), объект исследования (артефакт, комплекс), методология (методики и методы).

3. Музейные и библиотечные технологии

Интернет открывает новые возможности для решения многих актуальных проблем существующих реальных музеев и библиотек. Глобальная сеть позволяет интегрировать распределенные информационные ресурсы в единое пространство на основе использования международных стандартов описания (CIMI, RUSMARK) и протоколов открытого доступа и обмена данными (протокол Z39.50). На этой основе в Институте были созданы библиотечная система на основе WinISIS. В ходе реализации музейного проекта впервые за Уралом был введен для всеобщего доступа масштабный информационный ресурс, включающий в себя агрегатор новостных лент (RSS), каталог коллекций в стандарте CIMI, выставки (flash), каталог музейных сайтов, словарь, галерею случайных изображений, публикации по музейной тематике, поиск с генерацией виртуальных музейных залов по запросам посетителей музея. В качестве отдельного компонента ресурса разработан виртуальный музей, построенный на основе технологий виртуальной реальности с кинозалом с видео и аудио коллекциями.

4. Методика статистической обработки археологической информации

В Институте было разработано несколько оригинальных методов анализа данных, учитывающих специфические особенности археологической информации. Первые программы написаны на языке C++, ориентированные на устаревший формат файлов SPSS/PC+ для входных данных, вышедший из употребления с переходом пользователей с MS DOS на Windows. Последние разработки сделаны в виде макросов Excel, что позволило обойтись без программирования интерфейса пользователя, поскольку сама электронная таблица является интерфейсом для ввода табличных данных и вывода результатов анализа в виде диаграмм деловой графики.

В последнее время появилась мысль объединить все разрозненные программные разработки в едином пакете и сделать их доступным более широкому кругу пользователей с размещением на Web-сервере. Основные принципы проекта и из них требования:

1) сервер должен предоставлять пользователю следующие возможности:

– ввод, хранение и редактирование собственных данных пользователя. Данные должны сохраняться на сервере в течение сеанса работы и (для зарегистрированного пользователя) между сеансами. Кроме того, должна быть возможность сохранения данных на стороне клиента (то-есть, экспорт/импорт);

– доступ к архиву обобществленных данных (со ссылками на источник). Из общего архива данные могут быть скопированы в личный архив, после чего их можно редактировать и сохранять. Также необходима функция пополнения общего архива, хотя она может быть реализована не полностью автоматически, а с участием человека, администратора данных;

2) пользователи хорошо ориентируются в собственных данных, но не имеют специальной подготовки в методах статистического анализа. Поэтому:

– пользователю нужна добротная консультация по поводу того, в каких случаях следует применять эти методы и какие выводы можно сделать из полученных результатов. Другими словами, нужна развернутая обучающая подсистема, включающая тексты с описанием методов и примеры анализа реальных данных;

– пользователям, которых не устраивают шаблонные интерпретации методов, можно предложить самим разобраться в сущности этих методов, предоставив пошаговую демонстрацию производимых преобразований на "живых" данных. Каждый шаг при этом должен быть снабжен описанием, достаточным для понимания и самостоятельного воспроизведения процедур анализа;

3) научные сотрудники применяют методы анализа данных не только в процессе исследования, но и для подготовки научных публикаций. Для этого:

– вместе с выводом результатов аналитических расчетов система должна предлагать достаточно строгие и точные формулировки выводов. Разумеется, эти формулировки и выводимые результаты должны быть понятны исследователю и хорошо интерпретироваться;

– все графические иллюстрации должны быть информативными, выполнены на хорошем дизайнерском уровне и отвечать всем требованиям к рисункам в научных публикациях.

В описываемом проекте систему предполагается разместить на портале "Sibirica" [<http://www.sati.archaeology.nsc.ru/sibirica/>].

2010-Е ГОДЫ ДЛЯ РФ – АНАЛОГ 1980-Х ДЛЯ СССР

Калашников М.

1. В 2010-х годах нас поджидают многие беды и опасности. Их выстраивается целая «линейка». И каждая беда усиливает следующую.

Сначала – угроза разрастания неуправляемого, пропитанного хищничеством и разбоем государственного аппарата. Потом – междоусобная борьба и раскол в правящей верхушке. Это может случиться и до 2010 года.

2. А дальше – по нарастающей. Инфраструктурные катастрофы. Энергетический "голод". Острейшая нехватка газа из-за роста его потребления и ухода туркменского газа в КНР и Европу в обход РФ. Следом идут беды из-за дефицита людских ресурсов и падения квалификации специалистов, угроза смуты в обществе. Плюс управленческий дефолт, острый кризис нынешнего государственного аппарата, снова грызня в верхушке. Плюс жилищно-коммунальная катастрофа. Плюс нарастание вала техногенных катастроф из-за физического износа страны. Плюс угрожающее отставание Росфедерации в научно-техническом плане от развитых стран. И все оное – на фоне Холодной войны-2. На фоне возрастающих внешних угроз.

3. Одно ясно полностью: те "реформы", что творили на нашей земле "победители 1991 года", закончены.

В начале XXI века власть (при Путине) несколько лет подряд занималась имитацией и замазыванием действительности. Она усиленно изображала РФ "великой державой", всячески скрывая то, что страна прогнила и сыплется во многих местах.

4. Предсказать судьбу РФ в 2010-х годах в точности невозможно. Судьба бело-сине-красной федерации висит на целой цепочке из "если". Перед нами – целый набор возможных сценариев. Нечего скрывать: мы вступаем в крайне опасный период. Он может закончиться либо распадом РФ, либо ее предсмертными муками. А может – и новым русским взлетом.

5. В своем нынешнем виде Росфедерация уверенно шествует к участи поздне-Советского Союза. Она грозит рвануть изнутри из-за того, что ее "элита", ее чиновничий аппарат невероятно ленивы, некомпетентны и вороваты. Если так будет и дальше, то РФ погибнет из-за техносферной катастрофы и новой революции. Разразится новый август. Обозленные массы опрокинут власть. Им "помогут" из-за океана. Начнется хаос, что наверняка кончится новым распадом страны. И будет сие либо в конце 2010-х, либо – в самом лучшем случае – в начале 2020-х годов.

Чтобы не пасть окончательно, стране предстоит радикально изменить курс движения.

6. Чтобы не только выжить, но и прорваться в Будущее, нам по сути дела придется в 2010-е годы создавать совершенно новую Россию. С новым государ-

ственным аппаратом. Новой экономикой. Новой техносферой. С новыми технологиями во всех сторонах жизни. С новым общественным устройством. Делать страну Диктатуры развития и пятилеток.

Нам придется решать мировые проблемы. Западный опыт годится здесь лишь частично. Запад и сам не знает, как справиться, например, с проблемой вымирания белого населения или с ужасающей пропастью между богатыми и бедными. Он не может сегодня дать жизненные блага с минимальными затратами.

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ ТИПОЛОГИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ КАК СРЕДСТВО ИСТОРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Кирдина С. Г.

Институт экономики РАН

За пределами собственно исторической науки история понимается не только как последовательность событий, как совокупный результат социальной деятельности политических лидеров и народных масс, не как закономерное развитие демографических, урбанистических, политических и иных процессов, но и как процесс институциональных изменений. Когда экономисты, например, говорят о том, что «история имеет значение» (Д. Норт), то они имеют в виду именно становление и динамику институтов, обеспечивающих преемственность социально-экономического развития. Одновременно институты выступают значимым фактором, определяющим «широту эволюционных коридоров» для конкретных обществ и государств.

Одним из способов агрегированного представления качественных различий истории разных стран – в прошлом и будущем – является разрабатываемая автором теория институциональных матриц, представленных в работах 1999-2007 гг. (библиографию и тексты см. на сайте www.kirdina.ru). Институциональные матрицы представляют собой идеальные типы (в смысле М. Вебера). Институциональная матрица – это структура базовых экономических, политических и идеологических институтов. Основная гипотеза состоит в том, что в ходе исторического развития государств устойчивыми являются два качественно различных типа институциональных матриц, названные X- и Y-матрицами. X-матрица образована институтами редистрибутивной экономики, унитарного политического устройства и коммуитарной идеологии, когда Мы доминирует над Я. Y-матрица образована институтами рыночной экономики, федеративно-субсидиарного государства и субсидиарной идеологии, где Я доминирует над Мы.

В реальных обществах X- и Y-матрицы взаимодействуют, при этом одна из них устойчиво главенствует. Ее доминантные институты имеют рамочный характер и определяют социальную природу общества. Институты другой мат-

рицы являются комплементарными. Их действие определяется влиянием доминантных институтов.

Условием главенства той или иной матрицы является тип материально-технологической среды, в которой развивается общество. Если среда преимущественно коммунальная (технологически нерасчленима без угрозы ее распада), то самоорганизация общества обеспечивается прежде всего взаимодействием институтов X-матрицы. Если среда в основном некоммунальная (легко разложима на отдельные компоненты), то механизм самоорганизации формируется на основе институтов Y-матрицы.

Предполагается, что X-матрица устойчиво главенствует в России, Китае и странах Юго-Восточной Азии и Латинской Америки. Y-матрица главенствует в США и странах Европы.

Соотношение матриц доминантных и комплементарных институтов определяется меняющимися условиями социально-экономического развития. Одна крайность – тотальное господство доминантных институтов без поддерживаемого обществом развития комплементарных институтов – приводит к разрушению (пример СССР) или кризисам (пример Великой депрессии в США). Другая крайность – попытки замещения матрицы доминантных институтов комплементарными; они приводят либо к революциям, в ходе которых восстанавливается главенствующее положение исторически присущей институциональной матрицы (примеры Великой Французской революции и Великой Октябрьской революции в России), либо к неустойчивому развитию (примеры ряда стран Латинской Америки).

Применение теории институциональных матриц к анализу исторического развития России (если отвлечься от внешних факторов, корректирующих силу проявления внутренних факторов развития) позволяет зафиксировать, что общество постоянно находится в спонтанном неосознаваемом поиске оптимального соотношения институтов X- и Y-матрицы в экономической, политической и идеологической сфере. Более того, выявились определенные закономерности такого поиска:

- недостаточная модернизация институтов X- и Y-матрицы приводит к снижению параметров социально-экономического развития и угрозам ее экономического и политического завоевания;
- результатом являются попытки развития институтов Y-матрицы, вероятно, потому, что образцом для проведения реформ служат страны Европы (а теперь и США), где эти институты доминируют, вплоть до попыток замещения ими институтов X-матрицы;
- результатом агрессивного внедрения Y-институтов, после краткосрочного роста, является ухудшение положения страны; в связи с этим снова внимание фокусируется на развитии институтов X-матрицы;
- развитие институтов X-матрицы приобретает тотальный характер, в том числе и в связи с негативной оценкой опыта предыдущих преобразований; сначала параметры развития страны улучшаются, но затем, в результате нарушения институционального баланса, ситуация снова ухудшается.

Преодоление энтропийных тенденций спонтанного поиска необходимого баланса институтов возможно на основе применения теории институциональных матриц к анализу и прогнозированию основных направлений социально-экономического развития. Соответственно, задачей стратегического прогнозирования может являться определение оптимальных пропорций между институтами X- и Y-матрицы, которые выражаются в определенных институциональных формах. Модернизация этих форм может рассматриваться в контексте достижения необходимых пропорций базовых и комплементарных институтов. Использование теории институциональных матриц позволяет также определить пределы внедрения комплементарных Y-институтов. Таким пределом является сохранение доминанты базовых институтов X-матрицы.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВ В РЕЖИМЕ УСКОРЯЮЩЕГО РОСТА

Кирилюк И.Л., Малков С.Ю.

Анализ имеющихся данных по динамике изменения валового внутреннего продукта (ВВП) в разных странах показывает [1], что значительная часть стран мира (США, Канада, страны Западной Европы, Бразилия, Тайвань, Сингапур, Гонконг, Малайзия и другие) развиваются в гиперболическом коэволюционном режиме. Это означает, что изменение ВВП и ВВП на душу населения в этих странах с высокой точностью аппроксимируется зависимостью вида:

$$x(t) = g / (t_0 - t)^k; \quad (1)$$

где t – время, g – константа, k – показатель степени, при этом моменты обострения t_0 (то есть моменты, когда аппроксимирующая зависимость (1) устремляется в бесконечность) для этих стран численно близки друг другу и находятся в интервале 2010-2020.

Интуитивно ясно, что коэволюционный режим развития – это следствие тесного экономического взаимодействия между указанными странами. В работе была предпринята попытка описать это взаимодействие математически. Для упрощения рассматривался случай взаимодействия двух стран: страны-донора с мощно развивающейся самодостаточной экономикой и страны-реципиента, развитие которой в решающей степени зависит от экономических связей со страной-донором. В этом случае развитие страны-донора можно считать независимым и описать зависимостью (1). Развитие же страны-реципиента в простейшем случае можно описать уравнением:

$$\frac{dy}{dt} = C(x - y), \quad (2)$$

где y – показатель экономического развития страны-реципиента (в качестве такого показателя рассматривалось значение величины ВВП на душу населения), C – коэффициент связи, отражающий зависимость экономики страны-

реципиента от страны-донора (перетекание в страну-реципиент ресурсов, идей, технологий).

В работе на основе модели (1), (2) проводилась оценка коэффициента связи C . В качестве страны-донора рассматривались США, в качестве стран-реципиентов – Гонконг, Сингапур и Тайвань. Данные по ВВП на душу населения брались из работы [2].

Методом Рунге-Кутты производился расчёт величины y для страны-реципиента исходя из уравнения (2) при различных значениях C , при этом величина x , характеризующая страну-донора, бралась из уравнения (1).

Для расчёта наиболее реалистичного C использовался метод наименьших квадратов: вычислялись расчётные кривые $y(t)$ для различных C и суммы квадратов расстояний между полученными значениями для конкретных лет и соответствующими значениями из [2]. Наиболее реалистичным принималось то значение C , для которого сумма квадратов минимальна.

Расчёты проводились для временного диапазона с 1950 по 2003 год (послевоенный период). В результате расчетов оказалось, что кривые экономического развития для Гонконга, Сингапура и Тайваня с высокой точностью аппроксимируются решениями уравнения (2) с коэффициентами связи C в диапазоне 0,01–0,05.

Хорошее совпадение теоретических и эмпирических зависимостей для указанных стран свидетельствует о перспективности предложенного подхода в исследовании особенностей экономического взаимодействия и коэволюционного развития государств, имеющих разные масштабы экономики и разные стартовые условия.

СОЦИОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ АБД АР-РАХМАНА ИБН ХАЛДУНА КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДОЛГОСРОЧНОЙ ПОЛИТИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ

Коротков А.В.

Общий тренд демографической динамики средневекового Египта был скорее восходящим, чем нисходящим [1]. 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). На наш взгляд, это было связано с некоторыми специфическими характеристиками политико-демографических циклов средневекового Египта.

Средневековые египетские политико-демографические циклы имели относительно небольшую (порядка 90 лет) продолжительность. 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 обычно 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.

Из предложенных к настоящему времени математических моделей, средневековую египетскую динамику лучше всего описывает та модель [4: 131–137], которая была разработана в качестве попытки сформулировать математически релевантную часть социологической теории `Абд ар-Рахмана ибн Халдуна (1332–1406), т.е. мыслителя, прошедшего наиболее плодотворные годы своей жизни непосредственно в средневековом Египте. П. В. Турчин [4] 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.

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. 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.

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).

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 [2]. 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.

Наша расширенная модель учитывает также т.н. "босерупианский" эффект. Как было показано выдающимся датским экономическим антропологом Э. Босеруп [3], 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.

Проведенное числовое исследование данной модели 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, достигнувшую 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.

Особо близкое соответствие актуально наблюдавшейся долгосрочной экономико-демографической динамике Египта I–XVIII вв. 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 вв., когда достаточно заметный рост несущей способности земли сопровождается не столь заметным ростом численности населения; а значит, наша модель помогает наметить пути возможного объяснения данного парадокса. 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

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.

Предложенная нами "египетская" версия расширенной модели средневековых политико-демографических циклов наиболее адекватно описывает политико-демографическую динамику Египта до 1347 г. С 1347–1348 гг. начинает действовать новый фактор, существенно меняющий общую картину политико-демографической динамики. Начинается "патогенная атака на Мир-Систему" [2], 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.

Литература:

1. *Коротаев А. В.* 2006. Долгосрочная политико-демографическая динамика Египта: Циклы и тенденции. М.: Восточная литература.
2. *Коротаев А. В., Малков А. С., Халтурина Д. А.* 2007. Законы истории: Математическое моделирование развития Мир-Системы. Демография, экономика, культура. М.: КомКнига/УРСС.
3. *Boserup, E.* 1965. The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure. Chicago, IL: Aldine.
4. *Turchin, P.* 2003. Historical Dynamics: Why States Rise and Fall. Princeton, NJ: Princeton University Press.

МОДЕЛЬ РОСТА НАСЕЛЕНИЯ ЗЕМЛИ, ЭКОНОМИКИ, ТЕХНОЛОГИИ И КУЛЬТУРЫ

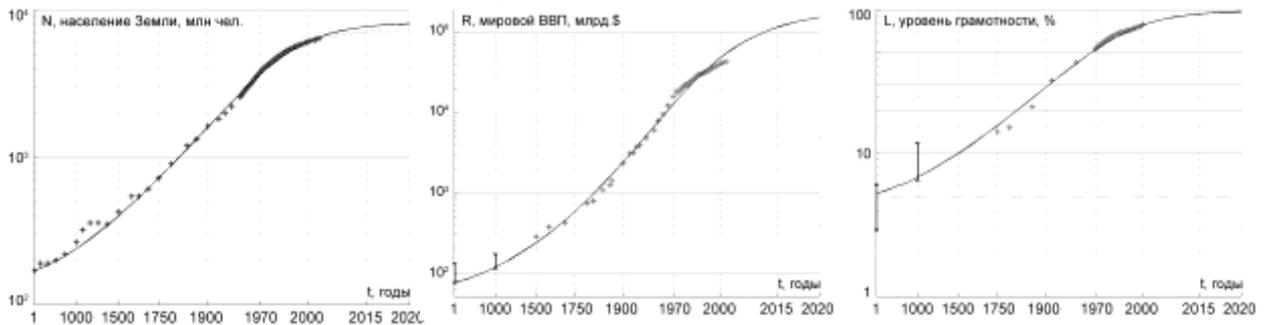
Коротаев А.В., Малков А.С., Халтурина Д.А.

Демографическая динамика сложных аграрных обществ двух последних тысячелетий следует закону роста населения, прекрасно описываемому гиперболической кривой. Данный феномен исследовался Х.фон Ферстером, С.П.Капицей и другими авторами. Кроме самого роста интерес представляет эффект демографического перехода, останавливающий гиперболический рост и переводящий население на постоянный уровень.

Авторами настоящей работы была предложена математическая модель, описывающая и гиперболический рост, и последующий демографический переход:

$$\frac{dN}{dt} = aNS(1-L), \quad \frac{dS}{dt} = bNS, \quad \frac{dL}{dt} = cLS(1-L)$$

где a , b , c – константы, N – население, S – «излишек» разница между производимым продуктом и минимально необходимым для выживания m (значение S близко по смыслу уровню технологии), L – уровень грамотности населения (изменяется от 0 до 1). Мировой ВВП рассчитывается как $G = N(S + m)$.



Результаты расчета системы показаны на графиках в двойном логарифмическом масштабе: Результаты демонстрируют исключительную близость эмпирических данных и модели, описывающей как гиперболический рост населения, так и демографический переход. Последние исследования показывают, что гиперболическому росту также подвержен процент городского населения, потребление электроэнергии и рост силы вооружений.

Литература:

1. *Каница С. П.* Математическая модель роста населения мира // Математическое моделирование 4/6: 65–79. 1992.
2. *Малков А.С., Кортаев А.В., Халтурина Д.А.* Математическая модель роста населения Земли, экономики, технологии и образования. Препринт ИПМ им. М.В. Келдыша РАН №13, Москва, 2005.

О ПРИМЕНЕНИИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ДИСКУССИОННЫХ ВОПРОСОВ В ИСТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ ИСТОРИИ УЛУСА ДЖУЧИ XIII – ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ XIV ВЕКОВ).

Кульпин Э.С.

Институт востоковедения РАН, Московский физико-технический институт

Комплексное исследование динамики роста населения и процессов взаимодействия человека с природой, социальных и политических в истории Золотой Орды способствовало нахождению ответов на ряд дискуссионных вопросов. Результаты исследования отражены в монографии «Золотая Орда: судьбы поколений».

Монография посвящена двум вопросам. Первый: в чем специфика этногенеза тюрков Великой степи в XIII-XIV вв.? И второй, вытекающий из первого: какой этнос был ведущим в создании уникальной городской цивилизации Золотой Орды?

Метод исследования – рассмотрение истории общества и природы через призму сменяющихся демографических поколений на примере Золотой Орды. В книге рассматривается история первых семи поколений завоевателей от монгольского нашествия на Русь в 1238 г. до начала Великой замятни (смуты) в Золотой Орде. Первые три поколения были заняты обустройством государства. Следующие три поколения были строителями городской цивилизации. В это время Золотая Орда достигла наивысшего расцвета. На долю последнего поколения пришлась начало смуты, развала и крушение государства. Разложение событий социальной и политической жизни по поколениям дает возможность прийти к определенным выводам, которые не всегда можно получить иным путем.

В соответствии с традициями французской школы «Анналов» к исследованию привлечены данные и методы анализа ряда дисциплин – экологии, демографии, географии, экономики, климатологии, биологии, психологии, в частности, юнгианское коллективное бессознательное и закономерности Вмещающего ландшафта. Социум рассматривается как целостная система – организм, проходящий естественные стадии развития – количественного и качественного роста – от рождения до смерти. В качестве теоретической основы этногенеза используется концепция Р.И. Якупова. Факторы-вехи процесса сложения этноса по Р. Якупову: главный фактор, влияющий на этническое развитие – *обретение новой родины*. Главная качественная веха – достижение *комплементарности* между членами социальной общности. Главная количественная веха – достижение *критической массы*, необходимой для возникновения социума. А главный этнический процесс – *этнокультурная консолидация* населения в процессе совместного *общего дела*. В соответствии с данной концепцией в монографии анализируются в условиях средневекового климатического оптимума потенциальности вмещающего кормящего ландшафта, на котором живут люди, делаются предположения, как и при достижении какой критической массы динамично растущего населения, осваивающего новое географическое пространство, выкристаллизовывается подсознательная убежденность, что это *их* земля.

«Кристаллизация» начинается во втором поколении людей, пришедших на новую землю, и завершается в третьем, когда возникает чувство *хозяина земли*. Одновременно оценивается демографический рост и делается попытка ответить на ряд вопросов. Что становится *общим делом*, способствующим созданию психологического климата *комплементарности*, как появляется ощущение единства человеческой общности – *общего дела*, какую роль играли в этих процессах представители двух кочевых этносов – монголов и тюрков, как совпадали и не совпадали их интересы?

Монгольская элита была заинтересована в покорении возможно большего числа стран и народов, тюрки – в обретении нового жизненного пространства,

которое они получили в виде Южнорусских степей Восточной Европы. В монографии обосновывается как отсутствие необходимого для жизни тюрков вмещающего кормящего ландшафта в Западной Европе стало причиной отказа от ее завоевания монголами. Несовпадение и совпадение интересов монгольской знати и рядовой тюркской массы оказывало влияние на ход исторического процесса. Монголы в течении первых трех поколений были заинтересованы в формировании сильного государства, которое осуществляли насилием над всеми побежденными народами, в том числе и прежде всего над кочевыми тюрками. Динамичное взаимодействие двух этносов монголов и тюрков привело, с одной стороны, к тюркизации монголов, с другой – к возникновению независимого от Монгольской империи Улуса Джучи – Золотой Орды. Установление монголами информационно-транспортной системы, нашедшей свое основное выражение в постоянных дворах – ямах на Великом торговом пути Запад-Восток, стало пусковым механизмом долговременных процессов – оседания тюрков на землю, возникновению сначала поселков, а потом и городов, все это по мере количественного роста степного населения. *Общим делом* тюрков – народа и знати следующих трех поколений стало создание городской цивилизации. При этом важную роль играли темпы роста населения, его количественная масса, соотносимая с возможностями Вмещающего кормящего ландшафта в выборе пути развития – экстенсивного и интенсивного.

В монографии приводятся традиционные культурно-экономические характеристики степных городов Золотой Орды, описывается дискуссия вокруг представления Золотой Орды как цивилизационного феномена и приводятся нетрадиционные аргументы, рассматривающие степную гардарику как *систему* городов, оцениваемую с позиций экологии, градостроительной планировки, закономерностей городских агломераций. В связи с этой темой в Приложении описывается общее состояние поиска генетического кода цивилизаций, осуществляемого в настоящее время в рамках социоестественной истории.

В анализе причин гибели степной городской цивилизации, помимо глобальных экономических (прекращение функционирования Великого шелкового пути), экологических (засуха, провоцирующая социально-экологический кризис) факторов уделяется внимание роли фактора престолонаследия в условиях количественного роста элиты, а также осуществляет сравнительный анализ двух смут – ордынской середины XIV века и русской начала XVII.

В Заключении дается общая оценка степной городской цивилизации в сравнении с другими феноменами.

ЭВОЛЮЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ СТРУКТУР РАССЕЛЕНИЯ ЛЮДЕЙ

Куркина Е.С.

Факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ, Elena.Kurkina@cs.msu.ru

В процессе эволюции человечества происходило не только значительное увеличение его численности, но и коренные изменения в характере его распре-

деления по земной поверхности. Каждая социально-экономическая эпоха характеризуется своими структурами расселения людей, расположением и значимостью очагов деятельности человека. В этом смысле вся история человеческой цивилизации во многом отражается в истории освоения обществом пространства.

Настоящая работа посвящена анализу законов эволюции пространственных структур. Население мира рассматривается как единая самоорганизующаяся система. Считается, что главной движущей силой социально-экономической эволюции является положительная обратная связь между численностью населения и распространением и обменом знаниями, технологиями и информацией. Именно эта связь обуславливает сверхбыстрый рост в режиме с обострением, как общего числа людей, так и целого ряда экономических показателей, а также приводит к специфическим структурам расселения людей и распределения продуктов их труда. Результаты исследований опираются на математическую модель, в основе которой лежит квазилинейное уравнение теплопроводности с источником.

Показано, что неравномерность развития общества на различных территориях, увеличение территориальных асимметрий и диспропорций, а также усиление неустойчивости, выражающееся в частности в распаде империй, являются объективными законами развития сложных структур. С другой стороны, асимметрии являются необходимым условием развития. Показано, что эволюция характеризуется усилением процессов концентрации людей, знаний и технологий в отдельных центральных местах. Другим законом развития человеческого общества является его ярко выраженная иерархичность, которая пронизывает всю нашу жизнь, и проявляется как в размещении неподвижных объектов, так и в миграциях живых существ, предметов, вещества, энергии и информации, властных и социальных структурах. Иерархичность выражается в масштабной инвариантности (структуры на более низких уровнях повторяют структуры сложившиеся на верхних уровнях) и каскадной диффузии нововведений. В работе предложено теоретическое объяснение системной зависимости для городов «ранг-размер», известной как правило Зипфа. В работе также проанализированы различные сценарии завершения режимов с обострением в экономике, демографии, культуре, науке и исследованы возможные пути дальнейшего развития общества.

СУБЪЕКТНЫЙ ПОДХОД В АНАЛИЗЕ «ИСТОРИИ БУДУЩЕГО»

Лепский В.Е.

Институт философии РАН, Lepsky@online.ru

Наблюдающийся ныне повышенный интерес к истории и, в частности, к математическому моделированию исторических процессов, – это симптомы неудовлетворительного состояния нашего знания истории, равно как и следующей из этого растерянности перед будущим. В сочетании с серьезностью стоя-

щих перед современной Россией вызовов все это приводит к высокой стратегической уязвимости принимаемых в настоящее время решений, определяющих курс развития страны.

При постановке задач математического моделирования исторических процессов речь должна идти не об элементарной экстраполяции в будущее тенденций прошлого, а об совместном учете определяющих (постоянных или повторяющихся) свойств ситуаций выбора, а также сложившихся на данный момент особенностях субъектов исторического развития, определяющих стратегические решения и траектории развития. Именно в таком ракурсе знание истории, своего рода дешифровка ее тайнописи во времени и пространстве, может стать плодотворной основой для определения стратегии развития страны.

Разрешение этой проблемы переводится в следующие два базовых контекста.

1. *Контекст самоидентификации российской цивилизации* в качестве необходимого условия требует выявления и осмысления фундаментальных характеристик нашей исторической динамики. К их числу относятся те параметры исторического процесса, которые в наименьшей степени поддаются искажающему влиянию интерпретаций или недостоверной информации. Уяснив логику построения этих обстоятельств, можно с большей обоснованностью оценить адекватность решений, принятых лидерами страны для ответа на вызовы своего времени. В этом смысле историю можно представить как динамическую самоорганизующуюся систему. Современный аппарат системно-синергетической теории вполне пригоден для строгого описания такого рода исторического процесса. Одна из наиболее научно-обоснованных технологий в области системно-исторического подхода разработана коллективом под руководством Б.Н.Кузыка и А.И.Агеева [1].

2. *Контекст самоидентификации разнообразных субъектов* исторического процесса значительно слабее представлен в научных исследованиях и разработках конкретных моделей. Вместе с тем следует отметить тенденции повышения его значения в условиях «позднего модерна» («рефлексивного модерна») [2]. Субъектом власти в эпоху рефлексивного модерна становится тот, кто оказывается способным адекватно осмыслить (либо конструировать) реальность, определять свое место в мире, ставить цели деятельности и развития, формулировать кооперативный проект действия в мире.

Как следствие для субъекта власти становится крайне актуальной проблема механизма обеспечения собственной легитимности. Ведь ситуация «позднего модерна» специфична тем, что разрушены базовые тотальные комплексы норм, на основе которых мог бы выстраиваться механизм легитимации. В этих условиях легитимность субъектов власти может быть обеспечена лишь эффективным социальным действием власти на основе тех или иных мировоззренческих проектов. Тем самым резко повышается влияние на исторические процессы реальных субъектов власти. [3]

Литература:

1. Россия в пространстве и времени (история будущего) / Кузык Б.Н. (руководитель авт. коллектива) – Институт экономических стратегий. 2004. – 336 с.

2. Гидденс Э. Устроение общества: Очерк теории структуризации. – 2-е изд. – М.: Академический Проект, 2005. С. 239-441.

3. Лепский В.Е. Исходные посыпки совершенствования системы национальной безопасности России (субъектно-ориентированный подход) // Рефлексивные процессы и управление. 2007, N1. С.5-22.

СОЦИАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО КАК РЕСУРС ВЫЖИВАНИЯ

Магарил С.А.

Российский государственный гуманитарный университет, Magaril@yandex.ru

1. Особенности отечественной политической культуры

Анализ причин двукратного крушения российской государственности в XX в. рисует типологично-подобную картину. Едва ли не на все государственные посты изыскивать только худшие и ненадежные. Властная элита оказалась критически не готова ответить на вызов истории. Она предала государственные и национальные интересы во имя своих корыстных групповых интересов. Совместная серия таких назначений не бывает случайной. Последствия распада государства трагичны. За 1917-1923 гг. население России сократилось на 13 млн. чел., из них 10 млн. – погибло. Число жертв конфликтов на постсоветском пространстве оценивается примерно в 250 тыс. чел.

Приведенные оценки – свидетельство предельно низкого качества стратегического национально-государственного управления. По нашему мнению, корни проблемы уходят в политическую, а если более точно – политико-правовую культуру российского общества, массовую социальную некомпетентность, что обусловлено низким качеством отечественного общественно-гуманитарного образования, в отличие от образования естественно-научного и технико-технологического.

2. Исторические перспективы, как отражение социального качества

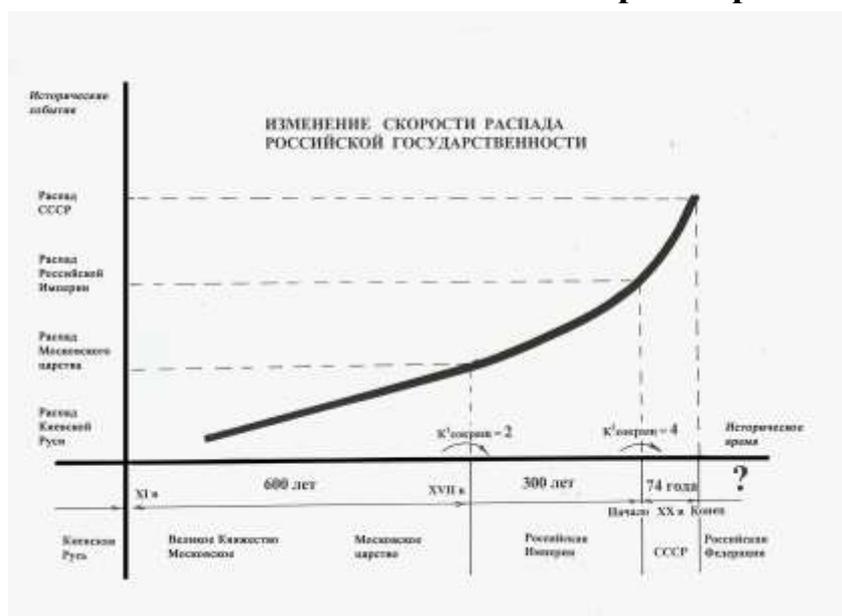
Политико-административную элиту чрезвычайно выразительно характеризует среднегодовой масштаб коррупции, оцененный зам. генерального прокурора России А.Буксманом в 240 млрд. долл., что сопоставимо с доходами федерального бюджета (*Труд*, 7.11.2006). **Продажность государственного аппарата и национальные интересы России несовместны.** Иначе и быть не может: коррупция – неотъемлемая часть организованной преступности и заявление зам. генерального прокурора – характеристика ее масштабов.

Перейдем к бизнес-элите. По оценкам председателя Центрального банка России С.Игнатьева, только за 10 месяцев 2005 г. под фиктивные сделки за рубеж был вывезен 1 трлн. руб, что эквивалентно порядка 38–40 млрд. долл. (*Ведомости* 24.11.2006). Кроме того, только в 2006 г. «по официальным данным, олигархическое сообщество вывезло из России 120 млрд. долл.». Капитал вывезен вполне легально и вложен в развитие иностранных компаний, т.е. в создание новых рабочих мест и обновление технико-технологического потенциала. (*Ушаков А. Другие олигархи. Литературная газета*, 28.03.2007). **Нувориши осуществляют астрономический вывоз капитала в то время, когда «в про-**

мышленности России уровень износа основных фондов угрожающий: в черной металлургии – 50%, в нефтегазовой – 65%, в нефтепереработке – около 80% (Ваганов А. *Инновационная матрица. НГ-Наука*, 24.01.2007).

Каково социальное качество массовых слоев населения? Социологи фиксируют: среди населения современной России последовательные традиционалисты и тяготеющие к ним по большинству значимых ценностных ориентаций, составляют порядка 73–75% (Горшков М.К. *Граждане новой России: К вопросу об устойчивости и изменчивости общенационального менталитета // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник РАН, ИНИОН РАН, М., 2005. С.68-69*). Согласно исследованиям ИСП РАН, уровень межличностного доверия россиян составляет всего 24% (*Институциональная политология. Под ред. С.В.Патрушева. М. ИСП РАН, 2006. С.516*). Массовое недоверие неизбежно влечет социально-политическую беспомощность. По данным «Левада-центра» 94% россиян полагают, что они «не оказывают никакого влияния на текущие процессы», а потому 82% ощущают «крайне малую ответственность за то, что происходит в стране, либо не ощущают ее вовсе» (*Ведомости*, 9.03.2007).

Особый разговор о российской интеллигенции и ее социально-исторической роли. В качестве носителя национального интеллекта, эта роль образованным сословием плохо осмыслена и еще хуже исполнена. В начале XX в. А.Изгоев (один из участников сборника «Вехи») писал: “Если не удастся создать в России государственную интеллигенцию сознательными усилиями, она в ней народится как результат целого ряда катастроф, если только за это время не погибнет и не расчленился само государство. Пока мы живы, наша задача предупреждать эти катастрофы и готовить людей, способных к творческой работе”. История отечественного XX в. дважды подтвердила опасения Изгоева, а его надеждам на интеллигенцию суждено было сбыться лишь в части массовости. Согласно данным последней всероссийской переписи, дипломированных специалистов в России около 19 млн. чел., в т.ч. одних только инженеров порядка 10 млн. **Однако вся эта масса интеллекта не смогла предотвратить провал постсоветской России на траекторию деградации и глубокого неблагополучия.** В очередной раз подтвердилась давно известная истина. Социальные группы, неспособные сформулировать отчетливую политику в защиту своих интересов, неспособные сформировать мощные политические структуры для реализации этой полити-



ки, оттесняются на социальную обочину, подвергаются эксплуатации и неизбежно деградируют.

3. Дефицит исторического времени

Есть ли у России историческое время для решения названных проблем? Не очевидно. У Советского Союза его не хватило. В свое время **Екатерина II** в своем «Наказе» писала: **«Для введения лучших законов потребно умы людские к тому приуготовить. Но чтобы сие не служило отговоркой – умы де еще не готовы – так примите на себя труд приуготовить умы»**. За прошедшие столетия Россия успела «приуготовить умы»? Не в этом ли истоки катастроф российской государственности? При этом каждая следующая версия нашей государственности имеет жизненный цикл в 2–4 раза короче предыдущей. (См. прилагаемый график).

Существование СССР ограничилось всего 74 годами и с момента его распада 15 лет уже прошло. Речь идет не о предсказании неизбежности очередного распада государства. Задача автора принципиально иная: привлечь внимание к социо-культурным и политическим механизмам, периодически порождающим катастрофы отечественной государственности, а также способам блокирования, демонтажа и преобразования этих механизмов с целью повышения жизнеспособности возникшей государственной модели. **История свидетельствует: социальные конфликты неустраимы, но именно для их цивилизованного разрешения человечество выработало политику и право.**

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ. ПРОШЛОЕ ДЛЯ БУДУЩЕГО

Малинецкий Г.Г.

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, Gmalin@Keldysh.ru

Одной из главных целей и надежд выдвинутого в свое время исследовательского проекта, связанного с созданием *математической истории* [1], состоит в разработке *технологии анализа исторических альтернатив*. Эти технологии, использующие и традиционные инструменты гуманитарного знания, и формализованные модели, позволяют, с одной стороны, ввести в историю «со-слабительное наклонение» на научном, а не на художественном уровне. С другой, дает возможность поставить вопрос об историческом прогнозе, превращая, тем самым, историю из описательной науки в предсказательную и перебрасывая от нее мостик к количественной футурологии, в основу для *стратегического прогнозирования*.

В докладе анализируются те модели, алгоритмы и технологии, которые позволяют, исследуя опыт прошлого, заглядывать в будущее, а также попытки ученых начала и середины XX века предсказывать события конца столетия. При этом во главу угла ставятся способы выявления общих закономерностей исторического развития.

Обращается внимание на сходство этих идей с подходами, развивавшимися со времен Карла фон Клаузевица, в военной стратегии. Именно там про-

стые предсказательные модели, основанные на историческом опыте, в полной мере оправдали себя, позволяя не только реконструировать прошлое более объективно и достоверно, но и заглядывать в будущее [2].

Плодотворной представляется аналогия между возможностями, типичными сценариями развития событий, комбинациями, «играми элит» в различные периоды исторического развития и в разных цивилизациях. Это направление также нуждается в математическом осмыслении и моделировании, в формализации огромного опыта, накопленного в анализе династий, кланов, мафий в политологии [3] и истории. Здесь можно сравнить построение такой теории, предстающей вначале как обобщение огромного исторического материала, с шахматной теорией.

Можно моделировать появление исторических моделей «микромасштаба». Почти все нынешние базовые модели математической истории – социально-демографические, транспортные, связанные со сменой элит – оперируют масштабами от нескольких столетий до 50 лет, описывая динамику медленных переменных в аграрных обществах [4]. Отчасти это и затрудняет диалог с традиционными историками, которые делают акцент не только на других событиях и фактах, но и на других временных масштабах. «Быстрые исторические переменные» требуют иных моделей и описаний, перехода следуя метафоре Л.Н. Гумилёва, от «телескопа» к «микроскопу». Используя образы синергетики, можно сказать, что нынешнее развитие математической истории связано с анализом *русел* в пространстве состояний исследуемых обществ. В то же время в будущем, видимо, большое внимание будет уделено *джокерам* – областям в этом пространстве, где случайные, субъективные, специфические черты исторической ситуации существенно повлияли на историческую траекторию.

В формировании математической истории принципиальным оказывается *рефлексивный дискурс*. С одной стороны, это *метаистория* – история *переписывания историй* в разных странах и в разные эпохи. Метаистория помогает выявлять те фильтры, которые элиты и общество имеют в своем восприятии прошлого. Анализ этих фильтров позволяет очень много сказать и о самом обществе, и о тенденциях его развития. С другой стороны, история оказывается в той мере инструментом воздействия на общественное сознание, в которой она известна обществу и осмыслена им. При таком подходе объектом математического моделирования и системного анализа оказываются не только исторические процессы, но и их прочтения, влияние этого прочтения на общество и далее, изменение исторических перспектив элит, социальных групп, общества в целом, исходя из этого влияния. Мы имеем с широко известным в синергетике феноменом «кольцевой причинности». В этом контексте важно было бы описать и понять развернувшееся в России с 90-х годов XX века и продолжающуюся поныне «схватка за историю».

Активное развитие математической истории позволяет надеяться, что, вероятно, элементы этого подхода в недалеком будущем станут обязательным элементом университетского образования и математиков, и историков, а также

будут востребованы в стратегическом планировании, которое должно появиться в России.

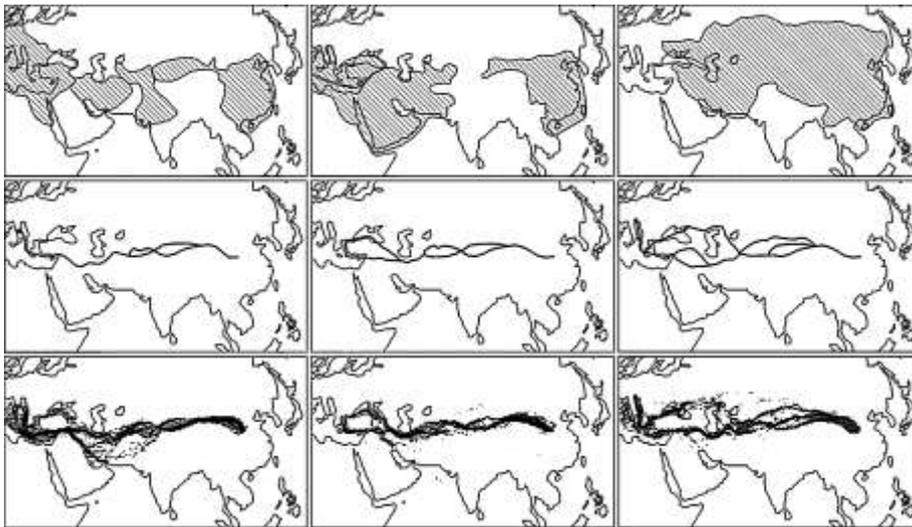
Литература:

1. *Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г.* Синергетика и прогнозы будущего, 3-е изд.- М.: УРСС, 2003, 288с.
2. *Переслегин С.Б.* Самоучитель игры на мировой шахматной доске. – М.: АСТ; СПб.: Terra Fantastica, 2005, 619с.
3. *Кургинян С.Е.* Слабость силы. Аналитика закрытых элитных игр и ее концептуальные основания. – М.: ЭТЦ, 2006, 619с.
4. *Турчин П.В.* Историческая динамика. На пути к теоретической истории. – М.: Издательство ЛКИ, 2007, 368с.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕЛИКОГО ШЕЛКОВОГО ПУТИ

Малков А.С.

Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН, AS@Malkov.org



Крупные империи, реальные пути и результаты моделирования для трех эпох: II в д.н.э. – III в н.э., VII – IX вв. и XII – XIV вв.

Адаптация методов пространственной экономики [1,2] к исторической науке позволяет провести моделирование формирования цен и товаропотоков во времени и пространстве.

Рассматривается пространство, в каждой точке которого определена плотность производства q_p и потребления q_c

товара, а также цена на этот товар p . В каждой точке будет иметься вектор потока \mathbf{J} . Система уравнений модели [3] описывает уравнения на динамику товара, динамику цены и предположение на формирование потока:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = -\text{div}\mathbf{J} + q_p - q_c ; \quad \frac{\partial p}{\partial t} = -\gamma \frac{\partial T}{\partial t} ; \quad \mathbf{J} = k \cdot \text{grad } p$$

где коэффициент k определяет, насколько активно осуществляется транспортировка товара в точке при существующем перепаде цены.

Итоговая модель (при $q = \gamma(q_c - q_p)$) для формирования цен будет выглядеть как:

$$\frac{\partial p}{\partial t} = \gamma \operatorname{div}(k \cdot \operatorname{grad} p) + q$$

Данная модель была применена для описания динамики Великого Шелкового Пути – видимо наиболее важном товаропотоке в истории, поддерживающимся (усиливаясь и угасая) в течение полутора тысячелетий.

Литература:

1. *Beckmann M.*, A Continuous Model of Transportation// *Econometrica*, vol.20, 1952. . – pp. 643 – 660
2. *Ruii T.*, *Nonlinear Economic Dynamics*, 2nd edition, Springer, 1991.
3. *Малков А.С.* Базовая пространственная динамическая модель торговли.// *Информационные Модели Экономики. Сборник трудов конференции М.* 2003 С.78 – 83.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛИЗА СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ ДАННЫХ, ЗАЛОЖЕННЫХ В ФОЛЬКЛОРНЫХ ТЕКСТАХ

Малкова А.С., Январев В.И.¹

Российский государственный гуманитарный университет, ASMalkova@gmail.com

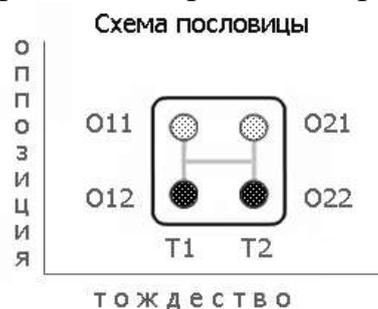
¹ Факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ, Janvarev@gmail.com

В процессе исторического развития человечество (и каждое человеческое сообщество в отдельности) вырабатывает для себя эффективные стратегии социального поведения, которые фиксируются и транслируются из поколения в поколение посредством норм общественной морали, обретающей зримые очертания в произведениях культуры.

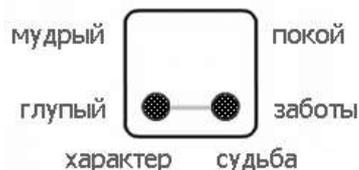
Сопоставляя культурное наследие (в первую очередь, фольклор) разных народов или, в исторической перспективе, исследуя трансформацию фольклорного фонда с течением времени, при изменении условий жизни народа (урбанизация, глобализация и т.п.), возможно составить «культурный портрет» каждой нации, определить ее ценностные шкалы, моральные ориентиры, традиционные способы разрешения конфликтных ситуаций, а также проследить их эволюцию.

Авторы предприняли попытку разработать формальный язык для представления сути моральных предписаний, заключенных в текстах русских пословиц. До 80% текстов из произвольной выборки (словарь современных русских пословиц Мокиенко) могут быть описаны по схеме: две оппозиции и связывающее их тождество. В формальной записи пословица может быть представлена как четверка:

$P = \langle T, O1, O2, K \rangle$, где T – мифологическое тождество (биполярное);
 $O1$ и $O2$ – оппозиции;



Дурная голова
ногам покоя не дает



Образец схемы на примере пословицы «дурная голова ногам покоя не дает»

С помощью модели было проанализировано свыше 350 тестов пословиц, составлены иерархически упорядоченные списки тождеств (порядка трех десятков), оппозиций (около шести десятков) и выявлено двадцать два типа конфигураций.

Модель реализована в информационно-аналитической системе МЕТАФОРА. Система МЕТАФОРА находится в открытом доступе в сети Интернет и доступна по адресу <http://www.metaphora2.ru/>.

ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКАЯ МАКРОМОДЕЛЬ МИРОВОЙ ДИНАМИКИ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Махов С.А.

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, S_Makhov@mail.ru

В докладе изложена феноменологическая модель мировой динамики, в рамках которой исследуется проблема обеспеченности ресурсами и устойчивого развития мировой системы на ближайшие несколько столетий.

На глобальном уровне, оперирующим временами порядка столетий и тысячелетий параметрами порядка можно считать *численность населения*, доступные человечеству *ресурсы* и имеющиеся *технологии*. Модель претендует на описание индустриальной и наступающей сейчас постиндустриальной фаз развития мира. Схема взаимодействия между тремя указанными величинами принимается такой: население создает технологии, технологии актуализируют ресурсы из окружающей среды, ресурсы повышают обобщенную продуктивность социально-экономической системы, что ведет к росту населения.

Изложенная схема асимметрична: технологии играют роль ведущей, а численность населения – ведомой переменной, ресурсы выступают в качестве передатчика. Это означает, что численность населения подстраивается под уровень развития технологий и имеющихся ресурсов [1], поэтому представляется вполне допустимым при рассмотрении вопроса обеспеченности ресурсами отказать от переменной "население" и иметь дело только технологиями T и ресурсами R , считая $N \sim T$.

Согласно схеме все три величины ведут себя согласованно, и в среднем должны меняться по аналогичным законам. Известны данные о росте населения Земли: в течение по крайней мере двух последних тысячелетий численность населения росла по гиперболическому закону [2], то есть для этого параметра наблюдается масштабная инвариантность и отсутствие характерных значений, следовательно, и для двух других параметров должно быть то же самое. Система уравнений для индустриальной (и постиндустриальной) эпохи имеет следующий вид:

$$\frac{dR}{dt} = -\lambda R^a T^b, \quad \frac{dT}{dt} = \sigma R^{am} T^d - \mu T,$$

где λ , σ , μ – параметры. На основании ряда косвенных данных можно дать оценки некоторым степенным показателям, фигурирующим в уравнениях: $a < 1$, $m < 1$, $b \approx 2$, на индустриальной стадии $d \approx 2$, на наступающей сейчас постиндустриальной $d \approx 1$.

Помимо данных переменных было введено понятие уровня жизни L , который (с точностью до постоянного множителя) определим как часть продукта, направляемого на потребление, отнесенного на душу населения: $L \sim R^a T^{b-1}$.

Расчеты показывают, что с течением времени переменная R быстро выходит на ноль, после чего переменная T по экспоненте также падает до нуля, уровень жизни L также падает до нуля. Это отражает идею о том, что потребление ресурсов в таких масштабах, в каких происходит сейчас, приведет к их полному исчерпанию.

Для того, чтобы избежать подобного кризиса могут быть предложены следующие меры: ресурсосбережение, восстановление ресурсов и поиск новых. Все эти возможности были учтены и внесены в модель, в результате система динамических уравнений приобретает вид:

$$\frac{dR}{dt} = -\lambda R^a T^{b-c} + \nu R^g T^h, \quad \frac{dT}{dt} = (\sigma R^{am} - \mu)T, \quad L = R^a T^{b-1},$$

где c – показатель эффективности ресурсосбережения, т.е. насколько можно сократить потребление ресурсов при неизменном ВМП, при этом различались случаи: а) $g > a$ – преобладание восстановления ресурсов, б) $g < a$ – преобладание открытия новых ресурсов.

Был проведен качественный анализ этой системы, позволивший сделать следующие выводы.

Экономия и восстановление ресурсов не решают проблему исчерпания ресурсов в целом, лишь оттягивая кризис на некоторое время.

В случае открытия новых типов ресурсов (например, термоядерная энергия) появляется возможность избежать кризиса в долговременной перспективе; в зависимости от режима актуализации новых ресурсов может быть либо выход на стационар, либо неограниченный рост параметров системы.

В модели можно дать определение устойчивого развития, используя введенное понятие уровня жизни. Будем говорить, что система, описываемая уравнениями (3)–(5), развивается устойчиво, если

$$\frac{dL}{dt} \geq 0.$$

На основании произведенного анализа можно заключить, что устойчивое развитие возможно лишь в случае открытия новых ресурсов.

Литература:

1. Подлазов А.В. Основное уравнение теоретической демографии и модель глобального демографического перехода // Препринт ИПМ РАН, 2001, №86.
2. Каница С.П. Сколько людей жило, живет и будет жить на Земле. Очерк теории роста человечества. – М.: Международная программа образования, 1999. – 240 с.

О ЧЕМ ГОВОРIT РОСТ ЧЕЛОВЕКА: ВОЗМОЖНОСТИ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСТОРИЧЕСКОЙ АНТРОПОМЕТРИИ ДЛЯ ПОНИМАНИЯ ДИНАМИКИ ИСТОРИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Миронов Б. Н.

Санкт-Петербургский Институт истории РАН, BMironov@nevsky.net

Историческая антропометрия является новым направлением в социальной науке, в котором данные о физическом росте человека, или длине тела, а также весе, индексе массы тела, возрасте наступления физической зрелости и другие антропометрические показатели используются для оценки уровня жизни отдельных социальных групп и целых социумов за длительные отрезки времени, достигающих тысячи и более лет. Годом ее рождения считается 1969 г., когда известный французский историк Э. Ле Руа Ладюри опубликовал работу, в которой показал, что в XIX в. длина тела французских новобранцев и благосостояние населения изменялись согласованно, а вариация в росте между различными социальными группами зависела от их социально-экономических характеристик (социального статуса, образования и т.п.). Новое направление родилось на границе истории, экономики, биологии человека, медицины, антропологии и демографии и главной его целью стала *оценка вековых тенденций (the secular trends) в изменении благосостояния населения и факторов, его обусловивших*, на основе антропометрических показателей. Постановка столь амбициозной цели стала возможной после того, как экономисты обнаружили, что вариация среднего роста людей в разных странах примерно на 67-77% объясняется величиной ВВП на душу населения. Коротко говоря, условия жизни влияют на длину тела опосредствовано – через правильную диету, медицину, улучшения в санитарной инфраструктуре, долгое обучение в системе образовательных учреждений, уменьшение физической нагрузки, хорошие жилищные условия. Ввиду важности этого вопроса, рассмотрим его подробнее.

Теоретические основы исторической антропометрии

На индивидуальном уровне качество жизни не единственный и даже не главный фактор финального роста. Биологи установили, что антропометрические показатели индивидуума, включая длину тела, примерно на 80-85% определяются генетикой и на 15-20% – средовыми факторами. Длина тела – итог действия и взаимодействия факторов наследственности и среды.

На социетальном уровне, когда оцениваются различия в среднем финальном росте между большими группами людей одинаковой этнической принадлежности, но отличающимися уровнем жизни, доминирующими становятся факторы среды, поскольку генофонд больших социальных групп и тем более популяций – практически постоянный фактор. Вариация между финальным ростом однояйцовых близнецов, обусловленная наследственностью, составляет 1.6 см, вариация в росте между братьями, обусловленная средой и наследственностью – 16 см, а вариация в росте между людьми, не являющимися родственниками, обусловленная только средой, – 25 см. Соответственно коэффициент

корреляции между конечным ростом родителей и детей находится в интервале от 0.25 до 0.50, а коэффициент корреляции между ростом братьев – более 0.5.

Энергетический (пищевой, биологический) статус

В зарубежной антропометрической литературе широко используется понятие «**пищевой статус**» (the nutritional status), или его синонимы – «статус питания» и «биологический статус», которые не тождественны слову «питание». Пищевой статус – это соотношение между потреблением энергии и ее затратами, а питание – это просто количество и качество потребленной пищи вне зависимости от того, сколько ее нужно для здорового функционирования организма человека. Потребность в количестве и качестве пищи существенно зависит от энергетических затрат: простое поддержание основных метаболических процессов в организме человека требует 1 ккал на кг веса, умственная работа 1.7 ккал, умеренная физическая работа – 2.1 ккал, тяжелая – 3.0 ккал. Характер работы диктует и потребность в определенном составе пищи – интенсивная физическая работа требует больше жиров, а умственная работа – белков. Вследствие этого при одинаковых размерах тела и равноценном потреблении статус питания у чиновника будет выше, чем у плотника.

В слаборазвитых странах, где поддержание биостатуса поглощает большую долю доходов населения (например, в Индии более 70%), связь между благосостоянием и биостатусом теснее. Напротив, в развитых странах, где на поддержание биостатуса уходит меньшая доля доходов населения, связь слабее. До середины XX в. американцы были самыми высокими в мире – на 3-9 см выше европейцев из западных стран. Но в последние 150 лет длина тела у европейцев росла быстрее, и сегодня большинство стран с протестантским населением обогнали белых американцев по росту: самые высокие европейцы – голландцы, шведы и норвежцы, а также датчане, британцы и немцы имеют рост на 5-6 см выше американцев (183-184 см против 178 см), хотя, как и прежде, ВВП на душу населения в США выше. По мнению известного антропометриста Джона Комлоса, причины следующие: в Европейском Союзе меньшее социальное неравенство, совершеннее система социального обеспечения, большая социальная безопасность, лучшая экология, меньшие трудовые нагрузки, продолжительнее отдых и качественнее питание.

Среди стран, входящих в Европейский Союз самыми низкими являются португальцы – 172 см – это на 4-6 см меньше, чем у современных российских новобранцев, несмотря на то что в XX в. Португалия добилась впечатляющих результатов: современные молодые португальцы на 9 см выше, чем в 1900 г. В чем дело? Причина в том, что еще в 1989 г. ВВП на душу населения в Португалии был в 2.1 раза ниже, чем в СССР, и только вследствие спада производства в России и экономического подъема Португалии 1990-х гг. последняя обогнала Россию. Благодаря более высокому уровню экономического развития западноевропейские страны по-прежнему превосходят по росту страны Центральной и Восточной Европы. Например, в Чехии за последние 100 лет рост 20-летних мужчин увеличился на 11 см – со 168 до 179 см, а женщин – на 6 см – со 160 до

166 см. Несмотря на это, чехи уступают голландцам, норвежцам, шведам, немцам, датчанам и всем другим протестантским народам Европы.

Различия в статусе питания между различными социально-экономическими и этническими группами зримо проявляются в вариации среднего роста между популяциями и отдельными группами населения. Благодаря этому ауксологический подход к анализу уровня социально-экономического неравенства, в том числе гендерного, регионального, группового или в масштабах целых стран, дает исключительно интересные результаты.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МИРОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЫНКОВ

Орлов Ю.Н.

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, yuno@kiam.ru

Рассматриваются цели, задачи и существующие математические методы прогнозирования мировых энергетических рынков. Основное внимание уделено трем крупнейшим нефтегазовым рынкам – Азиатско-Тихоокеанскому, Европейскому (страны ЕС) и рынку США. Анализируются прогнозные системы, применяемые в Международном Энергетическом Агентстве (МЭА) и Министерстве энергетики США, обсуждается методология составления прогнозов и их точность.

Важность оценки существующих тенденций мирового экономического развития для прогнозирования исторических процессов состоит в том, что соответствующий прогноз спроса и производства энергоресурсов позволяет в долгосрочной перспективе выявить на уровне государств или их объединений потенциальных партнеров и конкурентов. Сам прогноз несет в себе отчасти и направляющую функцию, желательную для той или иной страны или политико-экономического союза стран. Например, в прогнозной системе МЭА страны классифицируются по политико-экономическому признаку, в соответствии с которым им «определен» тот или иной сценарий развития: например, «неразвитые» страны-экспортеры по предположениям прогнозной модели обладают неограниченным ресурсом, поставляемым главным образом в «развитые» страны, которые конкурируют между собой за более выгодные условия поставок. Разумеется, на уровне приближенной и упрощенной математической модели сценарий развития может быть определен и таким образом, но, будучи принят к исполнению политическими институтами, он станет реальностью для, возможно, и не одного поколения.

Для объективной оценки протекающих процессов необходимо иметь самосогласованную модель, которая описывает как все стадии жизненного цикла энергетического проекта, так и сопровождающие их демографические и экологические изменения, т.е. окружающая среда и социум должны рассматриваться совместно. Такой анализ проведен для описания либерализации европейского газового рынка, а также, как пример, для прогнозирования рынка сжиженного

природного газа США. Показана принципиальная зависимость реализации сценариев потребления от условий обратных связей рынка с производством энергоресурсов. Очевидная сама по себе, эта связь, тем не менее, отсутствует в традиционно используемых современных прогнозных системах.

ТЕХНОЛОГИИ, ОБЪЕДИНЯЮЩИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗА СЛОЖНЫХ ПРОЦЕССОВ (НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛЕЙ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ)

Павловский Ю.Н.

Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН, J_Pvlsk@redline.ru

Математическими методами изучаются «простые» процессы, системы, явления. «Сложные» процессы, системы, явления изучаются гуманитарными методами. Граница между «простыми» и «сложными» процессами, системами, явлениями не является неподвижной. Развитие технологии компьютерного математического моделирования приводит к очевидному вторжению математических средств в гуманитарные области. Имеет место и менее заметный противоположный процесс: нужно «понимать» то, что подвергается математическому моделированию. Это взаимопроникновение математических и гуманитарных методов является процессом формирования технологий, объединяющих математические и гуманитарные средства анализа и прогноза.

Внедрение технологий, объединяющих гуманитарные и математические средства анализа и прогноза сложных процессов в практику исследований и принятия практических решений – дело будущего, возможно, достаточно отдаленного. Для такого внедрения необходим другой уровень взаимопонимания гуманитарной и математической сфер исследований, чем тот, который имеется сейчас. Для повышения этого уровня необходима соответствующая модификация системы образования. Характерное время модификации системы образования соизмеримо со временем жизни поколения.

Тем не менее, некоторые формы взаимодействия между математическими и гуманитарными средствами анализа и прогноза сложных процессов возможны в настоящее время. Одной из таких форм является возникновение в результате работы с моделями понятий и представлений, которые затем становятся инструментами изучения процессов в гуманитарной сфере.

В докладе предпринимается попытка проиллюстрировать высказанные положения на примере модели экономической динамики древнегреческих полисов в период Пелопоннесской войны 431-404 гг. до н. эры [1].

Литература:

1. Гусейнова А.С., Павловский Ю.Н., Устинов В.А. Опыт имитационного моделирования исторического процесса. М.: Наука, 1984, 98 с.

МОДЕЛЬ БОРЬБЫ ЭЛИТ ДВУХ ГОСУДАРСТВ. ОДНОМЕРНЫЙ СЛУЧАЙ

Перов С.А., Малков А.С.¹

Московский физико-технический институт, chaoss@yandex.ru

¹Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, AS@Malkov.org

В данной работе рассматривается частный случай расширенной модели возникновения и роста аграрных обществ А.С. Малкова и А.В. Коротаева. А именно изучается противоборство двух государств, представленных своими элитами. Модель изучается в одномерном случае, то есть на отрезке. Точки отрезка являются единицами территории. Элита каждого государства расположена в своей точке, которая является городом, на остальной территории элиты нет. Важным свойством элиты является ее сила, которая уже не сосредоточена в одной точке, а распределена по пространству. Численность элиты изменяется из-за ее участия в войнах. Строгая математическая модель выглядит так:

$$\frac{dE_i}{dt} = (r_E - m_E)E_i - \int F_i F_j^2 dx, \quad 0 = T \cdot E_i + k \Delta F_i,$$

здесь E_i – численность i -ой элиты, F_i – сила рассматриваемой элиты, F_j – сила того с кем рассматриваемая элита воюет, а $r_E = R/E$ – продукт на душу населения для элиты. Начальные условия: $E_i(0) = E_i^0$. Решается задача Неймана с нулевыми потоками через границу.

В работе исследуются различные сценарии развития событий, и влияние параметров на конечное состояние системы.

Литература:

1. Малков А.С. Математическое моделирование развития аграрных обществ. // Диссертация на соискание степени кандидата физ.-мат.наук 2005
2. Richardson, L.F., Arms and Insecurity – Pittsburgh, Voxwood Press, 1960.

КОЛОНИЗАЦИЯ И УРБАНИЗАЦИЯ В ЕВРОПЕ И РОССИИ 701-1850 ГГ. И ЕЕ КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Петухов С.А.

Sergey.Petukhov@gmail.com

Процессы внутренней колонизации Европы и России (выходящей по своей территории за пределы Европейского континента) играли очень значительную роль в истории стран данного региона [1,2]. Общее количественное описание колонизации, однако, до сих пор отсутствовало, несмотря на то, что его необходимость очевидна. Чтобы приблизиться к решению этой задачи, необходимо численными методами охарактеризовать динамику колонизации [3]. В данной работе она описывалась с помощью хронологических индексов, суммирующих события, происходящие за определенные промежутки времени – например, за 10 и 25 лет.

Использовались, прежде всего, 25-летние индексы основания городов (для 8 регионов Европы), монастырей (3 регионов) и, применительно к Чехии, индекс основания и перестройки замков. Для этой работы были созданы соответствующие базы данных на основе общих и специальных энциклопедий, а также использовались некоторые готовые базы данных других исследователей. Аналогичные 25-летние индексы использовались для характеристики европейской истории Питиримом Сорокиным [4], но в его работе они применялись для характеристики деструктивных событий – войн и социальных возмущений.

Для России дополнительно исследовался 25-летний индекс городов, потерявших свой городской статус, а также индекс прироста территории, то есть показатели, описывающие специфические характеристики российской истории – уничтожение ряда городов во время монгольского нашествия, потеря своего статуса многими временными пунктами колонизации и многолетнюю внешнюю экспансию российского государства. Рассматривалась также динамика возникновения первых мануфактур и металлургических предприятий в России 17-18 вв.

Индексы основания городов и монастырей, строительства и перестройки замков демонстрируют наличие подъемов и спадов, то есть циклические процессы в колонизации, ее волны. Они могут быть охарактеризованы как общими, так и стандартизированными кривыми (то есть кривыми, учитывающими изменения, сопоставимые с ближайшими периодами для данного региона).

Количественные индексы позволяют сравнивать волны колонизации как для разных стран и регионов, так и для отдельных стран. Как и ожидалось, разные ветви колонизации (феодалная, монастырская, народная, выражающая в основании поселений – предшественников городов) тесно связаны между собой. Внутренняя колонизация для стран/регионов Европы и России проходила со значительной мерой синхронности. Для России, однако, ввиду большего запаса территорий, она продолжалась значительно дольше.

Динамика колонизации позволяет понять, почему отдельные периоды истории разных стран (и соответствующие исторические фигуры) выделяются, как особенно важные. Эти периоды, как правило, являются подъемами аграрной и торговой экономики, что подтверждается волнами колонизации, и виднейшие исторические деятели связаны с успехами данных периодов.

Успехи аграрной экономики обуславливают возможности возникновения промышленности. На примере России показано, как волнам аграрной колонизации наследуют циклы возникновения промышленных предприятий 17-18 вв. (мануфактур и металлургических заводов).

Волны колонизации проявляют значительную связь с длинными циклами солнечной активности, реконструкции которой появились в последние годы [2,3]. Во-первых, имеются значительные корреляции между 25-летними индексами колонизации и индексами солнечной активности. Во-вторых, исследование 10-летних индексов основания российских городов и монастырей позволяет выявить характерный частотный спектр периодов их основания, который очень близок к подобному частотному спектру солнечной активности для того же пе-

риода времени. Такие явления можно истолковать в рамках взаимосвязей солнечных процессов зависимых от них геофизических и биосферных изменений.

Сами причины возникновения циклических процессов в истории являются вопросом, который разделяет исследователей. На примере волн колонизации обсуждаются три основных возможности: 1) имманентные исторические причины (наиболее близкие историкам), 2) климатические циклы, отражающиеся в экономике и демографии (часто обсуждаемая возможность, которая может включать вопрос о связи климата с солнечной активностью), и 3) изменения в биологии человека и состоянии общества (массовые настроения), также, вероятно, зависящих от солнечной активности (точка зрения, высказанная в свое время А.Л.Чижевским и развивающаяся в работах его последователей [5,6]).

Наличие синхронности ставит под сомнение роль узких имманентных причин. Анализ роста цен вокруг событий Малого ледникового периода (14-18 вв.) показывает, что далеко не все характеристики колонизации могут быть объяснены лишь климатом и урожаями, хотя их роль, особенно в соединении с демографическими факторами, требует дальнейшего исследования. На данный момент биологические факторы, связанные с солнечной динамикой, также представляются достаточно вероятными причинами возникновения циклических социальных процессов.

Литература:

1. *Bartlett R.* The Making of Europe: Conquest, Colonization and Cultural Change, 950-1350. Princeton University Press, NY, 1994
2. *Любавский М. К.* Обзор истории русской колонизации с древнейших времен до XX века. Издательство МГУ, М. 1996.
3. *Петухов С. А.* Процессы внутренней колонизации в Европе и России 701-1850 гг. и солнечные циклы. Геофизические процессы и биосфера, т. 4, с. 157-164, 2005.
4. *Sorokin P.* Social and cultural dynamics. V. 3 Fluctuation of social relationships, war and revolution. American Book Company, NY, 1937
5. *Чижевский А.* «Физические факторы исторического процесса», Калуга, 1924.
6. *Владимирский Б.М., Темурьянц Н.А.* Влияние солнечной активности на биосферу-ноосферу. Москва, Изд МИЭПУ, 2000.

АЛКОГОЛИЗАЦИЯ И СМЕРТНОСТЬ В РОССИИ И СТРАНАХ ЕВРОПЫ. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

А.В. Подлазов

Пройдя форсированным маршем первый этап эпидемиологического перехода и к началу 60-х годов вплотную приблизившись к развитым странам по продолжительности жизни, во второй этап перехода наша страна просто не вступила. И по логике вещей, далее продолжительность жизни россиян должна была оставаться неизменной, однако она начала убывать на фоне неуклонного роста этого показателя во всем мире. Единственный краткий перерыв в этом демодернизационном процессе пришелся на годы антиалкогольной кампании, что позволяет предполагать его алкогольную обусловленность. А особенности отечественной демографической модернизации, вернее ее отсутствие в течение

последних четырех десятилетий, сделали Россию идеальным полигоном для изучения влияния алкоголизации общества на демографическую сферу.

На промежутке 1970-2005 гг. изменение ожидаемой продолжительности жизни как мужчин, так и женщин в нашей стране более чем на 90% детерминруется изменением коэффициента смертности от случайных отравлений алкоголем. Последняя величина служит мерой сверхпотребления спиртного. Данный результат означает, что при прочих равных условиях алкоголизация может быть фактором, очень значительно влияющим на смертность.

Также представляется любопытным проведение кросс-национального анализа, т.е. рассмотрение влияния на продолжительность жизни в различных странах (по состоянию на одну и ту же дату) алкоголизации их населения. В качестве ее меры взято душевое потребление алкоголя в виде крепких напитков, исчисляемое как сумма официального значения этого показателя и полной оценки недоучета потребления спиртного для данной страны. Зависимость ожидаемой продолжительности жизни мужчин и разрыв продолжительности жизни полов для Европы показывает довольно высокий уровень детерминации потреблением крепкого спиртного.

Тем не менее, здесь имеет место не связь причины и следствия, а корреляция двух следствий общей причины. На диаграммах точки группируются в три отдельных кластера, соответствующие постсоветским и постсоциалистическим государствам, а также традиционным европейским демократиям. При этом смещение по этому классификационному ряду соответствует одновременному продвижению на юг и/или запад по карте Европы, т.е. продвижению от холодного климата к теплому. Таким образом, выявлено влияние социально-исторических и геоклиматических условий страны на пару показателей: продолжительность жизни, алкоголизация. С одной стороны, это обусловлено различиями в политике государства в сфере здоровья нации и противодействия алкоголизму, а также в бытовой культуре и психологическом благополучии граждан. А с другой – существовавшими на протяжении столетий различиями в величине прибавочного продукта, подталкивавшими власти северо-восточных государств Европы к увеличению нормы эксплуатации населения путем изъятия части его доходов через торговлю водкой.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ИНДЕКСА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ООН В КАТЕГОРИЯХ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕССОВ ФЕРХЮЛЬСТА

Полунин Ю.А., Тимофеев И.Н.¹

Журнал «Эксперт»; Polunin@expert.ru

¹ Московский государственный институт международных отношений, Timofeev@mgimo.ru

Анализ динамики индекса человеческого развития (ИЧР) ООН выполнен в рамках проекта «Политический атлас современности», посвященного исследованию новейшей истории стран мира. Спецификой проекта является то, что данные представлены короткими временными группами. ИЧР ООН, отражает

историческую динамику социального и экономического развития изучаемых стран. Это композитный индекс, который подсчитывается в диапазоне от нуля до единицы для каждой страны на основании данных по ожидаемой продолжительности жизни; включенности в образование; ВВП на душу населения.

Анализ динамики ИЧР имеет две цели: оценить характер развития стран; опробовать методологию политического анализа нелинейной динамики показателей с использованием моделей на базе процессов Ферхюльста. Аппроксимация динамики ИЧР моделями процессов Ферхюльста позволяет решить задачу формирования языка междисциплинарного общения, получая результаты математической обработки данных в категориях, удобных для дальнейшего политологического анализа.

Нами используется базовая модель в виде процесса Ферхюльста.

$$X_{n+1} = X_n + X_n A (K - X_n)$$

где: X_{n+1} – значение процесса в цикле $(n+1)$; X_n – значение процесса в предыдущем цикле (цикле n); A – интенсивность процесса; K – значение ограничений процесса.

Для определения неизвестных параметров модели (A и K) необходимо три значения реального процесса. По известным значениям параметров модели мы можем оценить нормированное значение интенсивности процесса Ферхюльста « a » ($a = AK$), которое определяет характер динамики и тип аттрактора. Процессы Ферхюльста развиваются по сценарию Фейгенбаума, зависящему от « a ».

Аппроксимация реального процесса базовой моделью происходит многократно – по типу «скользящего окна». В результате исходный временной ряд преобразуется во временные последовательности оценок K_j и a_j и нормированных значений процесса $x_j = X_n/K_j$, которые интерпретируются в категориях политических процессов.

Такой подход к анализу ИЧР, представленного с пятилетним интервалом с 1975 года, позволил выявить общемировые и страновые тенденции изменения ИЧР, определив ограничения процессов и их интенсивность. Далее, он дал возможность определить периоды, когда политические процессы, приводящие к изменению значений индекса, качественно меняли свой характер. Например, когда развитие некоторых стран, или групп стран шло с использованием чужих ресурсов. Кроме того, этот подход используется нами для оценки в терминах типов аттракторов стабильности политических процессов в странах мира, занимающих разные ступени в уровне своего развития.

«ИСКУССТВЕННАЯ ЖИЗНЬ» И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЦИАЛЬНОЙ ЭВОЛЮЦИИ ДОИНДУСТРИАЛЬНЫХ ОБЩЕСТВ

Сергеев А.В.

Предлагаемая модель экономико-демографических процессов в доиндустриальном обществе выполнена в рамках активно развивающегося направле-

ния «искусственная жизнь», ориентированного на создание моделей и вычислительных систем на основе биологических и эволюционных принципов. Данная модель сочетает в себе аппарат клеточных автоматов, нейросетевые и генетические алгоритмы.

Предложенная система описывает процессы эволюционного развития множества (*популяции*) искусственных «организмов» – *агентов*. Новые состояния ячейки и агента определяются их текущими состояниями, состоянием соседних ячеек, состоянием агентов в соседних ячейках, а также реализованным действием агента (пересечение результата функции поведения B_i с подмножеством разрешенных действий агента D_a) и агентов в соседних ячейках. Реализуемое действие агента определяется текущей информацией об агенте, ячейке, о соседних ячейках и агентах, а также информацией о действии агента и его соседей в предшествующий момент времени.

В множестве возможных действий агента присутствуют действия «двигаться» и «размножаться». В первом случае агент перемещается в выбранную соседнюю ячейку. Во втором – создается новый агент, помещаемый в одну из свободных соседних ячеек. Если в некий последующий момент времени внутреннее состояние агента не удовлетворяет определенному условию, агент считается «погибшим» и удаляется из популяции.

Предусмотрен механизм наследования свойств агентов при размножении: функция поведения потомка является построенной по определенным правилам комбинацией функций поведения родителей с возможными случайными искажениями. Таким образом, обеспечивается эволюционная изменчивость популяции агентов.

В рассматриваемой модели популяция агентов, расположенных в ячейках поля, интерпретируется как сообщество людей, ведущих хозяйственную деятельность. При этом вектор S_j^C внутреннего состояния ячеек трактуется как состояние окружающей среды, т.е. как информация о характере ландшафта, о наличии определенных природных ресурсов и динамике их изменения и т.п. Вектор S_i^A внутреннего состояния агента трактуется как информация о наличии у агента определенных ресурсов, либо социальных и хозяйственных благ (в частности – пищи). Реализованы возможности перемещения ресурсов между агентами и агрессивного захвата ресурса другого агента. Также агенту доступны два режима добычи ресурсов из окружающей среды, интерпретируемые как охота/собирачество и земледелие.

Указанные свойства модели позволяют с ее помощью качественно воспроизводить некоторые аспекты социальной эволюции, характерные для ранних сообществ. В частности: демографические циклы (см. рис.1), формирование обособленных групп охотников-собирателей; возникновение первичной социальной и имущественной дифференциации; переход к другому типу природопользования, сопровождаемый перестройкой социальной структуры и демографическими изменениями (см. рис.2), а также элементы коллективного поведения.

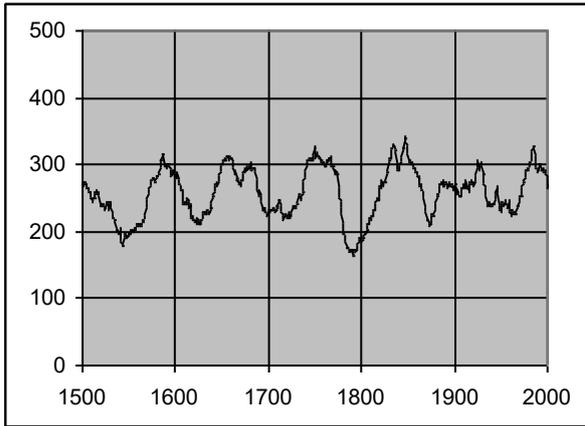


Рис 1. Динамика численности агентов: демографические циклы

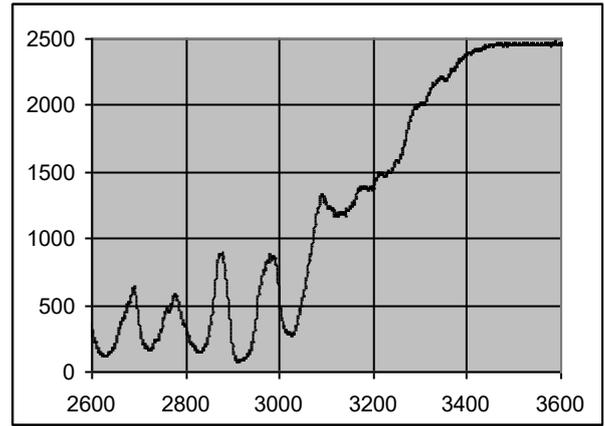


Рис 2. Динамика численности агентов: фазовый переход

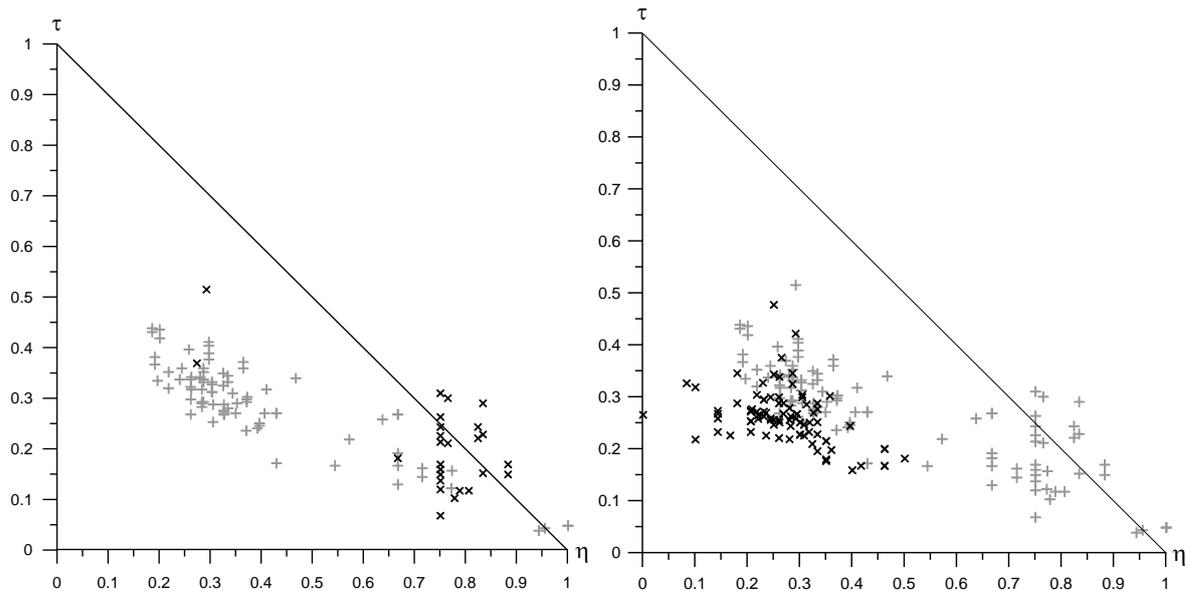
ПРОГНОЗ СКАЧКОВ ЧИСЛА ТЯЖКИХ ПРЕСТУПЛЕНИЙ

Серебряков Д. В., Кузнецов И. В., Родкин М. В., Урядов О. Б.

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН

Разработанный алгоритм прогноза основан на предположении о том, что количество преступлений – это наблюдаемая величина некой сложной иерархической системы, охватывающей общество в целом. Основой метода является величина наклона прямой b , аппроксимирующей график повторяемости – распределения числа преступлений N по тяжести преступления P , представленное в двойном логарифмическом масштабе: $\lg N = a - b \lg P$.

Мы ожидаем, что перед объектом прогноза – резким увеличением числа



η - τ диаграмма результатов прогноза:

Слева – сравнение работы алгоритма для первого (+) и второго (x) значения одного из своих параметров для одного региона-источника данных (г. Тамбов);

Справа – сравнение работы алгоритма для данных по Тамбову (+) и Ярославлю (x).

наиболее тяжких преступлений – наклон графика повторяемости увеличится.

Работа алгоритма прогноза заключается в вычислении значения наклона графика повторяемости и отслеживания его увеличения. Если последнее происходит, то объявляется тревога – период ожидания объекта прогноза.

Качество алгоритма считается тем лучше, чем меньше сумма следующих величин: отношение числа пропущенных объектов к общему числу объектов (η) и отношение длительности тревог к общему времени наблюдения (τ), которые графически представляются на η - τ диаграмме. Предлагаемый алгоритм оказался весьма эффективным [1].

Литература:

1. *Серебряков Д.В., Кузнецов И.В., Родкин М.В., Урядов О.Б.* Прогноз скачков тяжких преступлений на основе иерархичности режима преступности. – М.: ИПМ им. М. В. Келдыша РАН, 2005. Препринт №12.

БАЗА ДАННЫХ РАННЕСРЕДНЕВЕКОВЫХ СЕВЕРОИНДИЙСКИХ ЖАЛОВАННЫХ ГРАМОТ

Столяров А.А.

Институт Востоковедения РАН

База данных раннесредневековых североиндийских жалованных грамот (ЖГ) создана в формате Microsoft Access. Она состоит из двух взаимосвязанных таблиц: 1) “List” and 2) “Bibliography”. На текущий момент таблица 1) “List” состоит из 1218 записей, а таблица 2) “Bibliography” – из 3140 записей.

Каждая запись таблицы 1) “List” заполнялась по 18 полям: Code (or Number), Name (of inscription), State (modern division and name), District (modern division and name), Century (Christian era), Year (Christian era), (name of the) Dynasty, (name of the) Ruler, (number of) Plates (with the designation of the sides on which the text was incised), Size (of plates, in inches), (number of) Lines, ArSanct/Grant (correlation between arenga or preamble + sanction or prohibition parts and grant or business part of inscription – in lines), Script (of the inscription), Persons00 (number of persons mentioned in “Persons01” field), Persons01 (list of persons – officials or titles mentioned as witnesses of the transaction), Persons02 (list of inhabitants of the granted villages or territories), Taxes00 (number of taxes granted to the doneé), Taxes01 (list of taxes granted to the doneé); каждая запись таблицы 2) “Bibliography” заполнялась по 8 полям: Code (or Number), Name (name of inscription of the table “List”), Edition Name, Author’s Name, Year (of edition), Volume, Number (of the publication), Pages.

Основной принцип построения базы данных – уникальность записей (строк) в таблице 1) “List”. Одной записи (строке) должен соответствовать один документ (в данном случае – ЖГ или надпись на медной табличке). Уникальным идентификатором списка является название надписи. Оно построено традиционно, так, как это делалось в большинстве публикаций, и включает обычно три компонента: место приписки (ascription; чаще речь идет о месте обнаружения, реже – о месте хранения), имя дарителя/правителя, дату (в основном, год,

но если годы совпадают, – месяц и число). При этом дата могла соответствовать либо одному из принятых в раннесредневековой Индии летоисчислений, либо времени правления государя, от имени которого составлялась надпись. Наличие всех трёх компонентов в названии ЖГ или надписи и придает записи (строке) уникальность.

ВОЗМОЖНЫЙ МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ШИРОТНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ

Трапезникова О. Н.

Институт геоэкологии РАН; Россия, Москва, 101000, Уланский пер., 13
т.(495)624-72-57, dist@geoenv.ru

Современная природная структура Восточно-Европейской равнины отличается хорошо выраженной широтной зональностью. Однако последние палео-биогеографические исследования показывают, что еще в среднем голоцене (7700 – 2500 лет назад) отмечалось почти полное совпадение ареалов хвойных и широколиственных пород. И только в позднем голоцене, когда колебания климата были не больше, чем в раннем и среднем голоцене, сформировались 3 таежных подзоны: северная, средняя и южная и зона широколиственных лесов.

Можно предположить, что сельскохозяйственное освоение этого региона, имевшее место в этот период, и было причиной такого воздействия на природу. Чтобы понять возможный механизм природной дифференциации был проанализирован регион бассейна средней Камы, где во 2-й половине 1 тысячелетия н.э. обосновались оседлые угро-финские племена. Суровые климатические условия региона сильно ограничивают возможности сельскохозяйственного использования земель. Были рассмотрены 2 агрогеосистемы (поречья): Обвинское и Иньвенское. Реки Иньва и Обва это крупные правые (западные) притоки средней Камы, субширотной ориентации, причем первая расположена севернее долины второй примерно на 300 км. Оба бассейна принадлежат к таежной зоне со сходными геолого-геоморфологическими условиями и общей историей сельскохозяйственного освоения, а основным лимитирующим фактором развития агрогеосистем является достаточно суровый климат региона. Поэтому количественный анализ пространственной структуры Иньвенского и Обвинского поречий, может ответить на вопрос, как меняется при изменениях климата агроландшафтная структура территории.

Для детального изучения пространственной структуры агроландшафтов космический снимок, сделанный ИСЗ Ресурс-О1-3 сканером МСУ-СК 10 мая 1997 г., был обработан с помощью программы компьютерной обработки космических снимков ENVI-3.4. Полученные результаты дешифрирования в виде векторных файлов были перенесены в ГИС-оболочку MapInfo и подвергнуты дальнейшему морфометрическому анализу.

Анализ показал, что пространственная агроландшафтная структура территории чутко реагирует на сравнительно небольшие, но реальные климатические изменения. Это находит свое выражение в увеличении разнообразия агроландшафтного рисунка агрогеосистемы, расположенной южнее, что было количественно зафиксировано с помощью "коэффициента расчлененности". Тем самым под воздействием климатического фактора аграрное освоение таежной зоны носит очаговый характер и как бы препарирует естественную природную структуру территории, удаляя из нее биоценозы, расположенные в наиболее благоприятных для данной территории условиях. Как правило, это биоценозы, находящиеся на краю своего ареала. Таким образом, выборочное земледелие, развивавшееся в течение многих лет, может привести к замещению одних биоценозов другими и "искусственно" создать широтную дифференциацию, которая представляется на первый взгляд чисто природным явлением.

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ТИПОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ БОЛЬШОГО ГОРОДА (НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ ПЕРЕПИСЕЙ МОСКВЫ КОНЦА XIX – НАЧАЛА XX ВЕКА)

Ульянов О.М.

МГУ им. М.В. Ломоносова, исторический факультет.

Задача пространственно-типологического анализа структуры города по материалам переписей предполагает обработку большого объема статистического материала единообразными методами, результатом которой является выделение устойчивых типологических единиц. Применение методов многомерного статистического анализа данных позволяет формализовать процесс типологизации, обеспечивая 1) *воспроизводимость результата*; 2) *прозрачность метода получения данных*; 3) *удобство обработки значительного массива данных*.

Одним из вариантов типологизации пространственной структуры города является выделение районов (зон) со сходной социально-демографической структурой проживающего в них населения.

Такая задача требует применения адекватной методики анализа данных, в качестве которой был выбран один из вариантов многомерного статистического анализа – кластерный анализ, с помощью которого в исторических исследованиях уже получены интересные результаты [1]. Общий принцип кластерного анализа заключается в определении положения m объектов в N -мерном пространстве (R^n), где N – число признаков; а также выделении в этом пространстве областей концентрации объектов (кластеров) с последующей визуализацией их в виде либо таблиц принадлежности (метод k -средних), либо таблиц связности – иерархических двумерных структур – дендрограмм (иерархически-агломеративный метод) [2].

Мы применяли и иерархически-агломеративный метод, и метод k -средних, что позволило использовать сильные стороны обоих вариантов анализа. В иерархических методах для определения близости пар точек применялось измерение евклидова расстояния, а объединение групп реализовалось различными методами: методом одиночной связи, полных связей, Уорда.

Исходные данные представляют собой таблицу, составленную по материалам Переписи Москвы 1882 г. [3], со сведениями о численности населения Москвы по сословно-социальным группам. Перед статической обработкой таблица данных была преобразована в процентную, где за 100% принималось общее количество жителей в полицейском участке. Такое преобразование означает, что чем меньше процент данной сословной категории, тем меньшее влияние она оказывает на окончательный результат кластеризации, что позволяет не прибегать к процедуре нормировки данных, которая может оказывать существенное влияние на конечный результат кластерного анализа [4]. В качестве объектов кластеризации рассматривались 39 полицейских участков, а в качестве переменных – процентные значения 16-ти сословно-социальных категорий. Участки, объединенные по результатам анализа в одну группу, мы будем называть пространственным кластером. В содержательном отношении, чем более близкими в 16-ти мерном пространстве сословно-социальных категорий оказываются объекты (полицейские участки города), тем более сходной является сословно-социальная структура этих участков. Соответственно, один пространственный кластер («район» города) объединяет объекты (участки) таким образом, чтобы кластеры максимально отличались друг от друга.

Обработка полученной таблицы с помощью иерархически-агломеративных методов позволяет говорить о наличии в данных определенной структуры (см. рис.1). Анализ дендрограммы позволяет сделать гипотезу о возможности

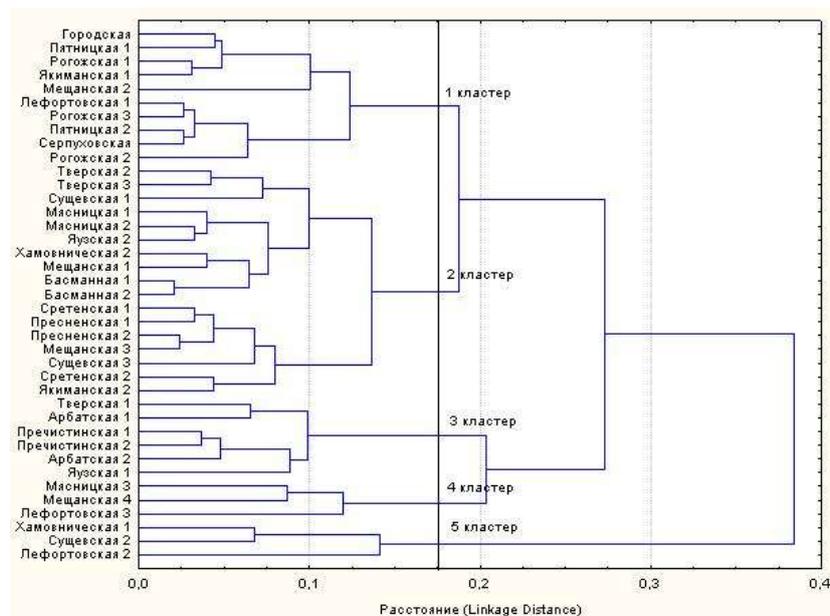


Рис.1. Дендрограмма иерархической классификации (Евклидово расстояние, метод полных связей). Группировка 39 полицейских участков по значениям 16 сословных категорий. Линией отсечено разбиение на пять кластеров.

разбиения территории города на не более чем пять отдельных, отличающихся друг от друга районов.

Для проверки полученного решения целесообразно воспользоваться другим алгоритмом кластеризации – методом k -средних, который позволяет дополнить и расширить полученную типологию. Число кластеров принималось последовательно от 3 до 5, что определялось результатами иерархическо-агломеративной кластеризации. Было проведено до-

полнительное исследование матрицы данных: проверка с помощью предложенной *M. Dash* и его соавторами [5] меры «энтропии данных» («*entropy measure*»), позволяющей выдвигать математически обоснованное предположение о наличии структуры в кластеризуемых данных. Также были использованы алгоритмы, изложенные в статье *T. Kanungo* [6] для определения минимального и максимального значения k (количество возможных центров кластеризации в заданном объеме данных)

Проведенные проверки позволяют говорить о справедливости выделения не более чем 5-ти центров кластеризации.

Литература:

1. См. например: *Бородкин Л.И.* Многомерный статистический анализ в исторических исследованиях. М., 1986. С. 62–104.
2. Более подробно о кластерном анализе и его возможностях см. в.: Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. М., 1989. С. 139–201; *Jain A.K., Dubes R.C.* Algorithms for Clustering Data. Prentice Hall, 1988.
3. Перепись Москвы 1882 г. Вып. 1–3. М., 1884–1886. Данные переписи опубликованы по 39 участкам: данные по Серпуховской части, состоящей из двух полицейских участков, не были разделены.
4. Подробнее см.: Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. С.153–155.
5. *Dash, M.; Choi, K.; Scheuermann, P.; Huan Liu.* Feature selection for clustering – a filter solution // Proceedings of IEEE International Conference on Data Mining (ICDM), 2002. P: 115–122.
6. *T. Kanungo, D. M. Mount, N. Netanyahu, C. Piatko, R. Silverman, and A. Y. Wu.* A Local Search Approximation Algorithm for k-Means Clustering // Computational Geometry: Theory and Applications, 28 (2004). P. 89–112

ПРОЕКТ МОНИТОРИНГА СТРАТЕГИЧЕСКИХ УГРОЗ И РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ВОД НИЛА В АФРИКЕ

Хаям Ибрагим эль-Шаир

Российский государственный гуманитарный университет

В последнее время все заметнее стала осложняться проблема распределения вод крупнейшей североафриканской реки – Нила. В первую очередь, она затрагивает крупнейшее (по населению) и наиболее динамично развивающееся государство бассейна реки – Египет. Он почти полностью зависит от вод Нила, в то время как 95% нильской воды приходит из других стран его бассейна: Судана, Эфиопии, Кении, Уганды, Руанды, Бурунди, Танзании и Демократической Республики Конго (ДРК). Сама же АРЕ является замыкающим, последним звеном в этой цепи из 10 государств с общим числом населения свыше 300 млн человек. Однако проблема обеспечения водой проявляется в нем в наиболее острой и законченной форме. Нил для Египта – главная жизненная артерия, и то, что происходит выше по течению реки не может не вызывать в АРЕ пристального интереса, а в целом ряде случаев и серьезного беспокойства.

Водные потребности Египта постоянно возрастали и продолжают расти. В 2001 г. АРЕ потребила 62,33 млрд м³ воды, из них 55,5 млрд – из Нила. По

расчетам, к 2008 г. потребность страны в воде возрастет на 30%. Критическим порогом считается потребление на душу населения на уровне 1 млн куб. м воды в год. В 1998 г. в Египте этот уровень соблюдался на 98%. В связи с ростом населения в 2025 г. душевое потребление составит 637 тыс. куб. м. воды. Если это произойдет, то подавляющая часть населения АРЕ фактически окажется за чертой бедности, а это в свою очередь, может привести к социальным потрясениям, последствия которых сложно предсказать.

На сегодняшний день сложившаяся практика и правовая база в отношении водозабора полностью защищает монополию Египта и частично Судана на использование вод Нила. По египетско-суданскому соглашению 1959 г. АРЕ имеет право использовать 55,5 млрд куб. м воды, а Судан – 18,5 млрд.

В этой связи проблема водных ресурсов становится одной из важнейших в отношениях АРЕ с соседними странами – Суданом и Эфиопией. Именно поэтому в Каире выступают против раздела Судана на арабо-мусульманский Север и негроидный Юг, что, скорее всего, создаст дополнительные трудности в водном вопросе.

Во многом именно поэтому Египет стремится к многосторонним и двусторонним переговорам по разделу вод Нила, демонстрирует миролюбие по отношению к вопросу о пересмотре существующего соглашения 1959 г. По мнению Каира, справедливый раздел нильской воды означает, прежде всего, «наиболее эффективное использование вод Нила государствами бассейна в соответствии с потребностями каждого из них». Исходя из этого, египтяне выступают за создание механизма коллективного управления Нилом, призванного смягчить остроту проблемы.

Очевидно, что разумное и рациональное использование нильских вод немислимо в одностороннем порядке, а возможно лишь в рамках сотрудничества государств бассейна реки на многосторонней и двусторонней основе. Проходящие периодически трехсторонние встречи Египта, Судана и Эфиопии по распределению вод Нила дают определенные шансы на достижение прогресса в решении этой чрезвычайно сложной проблемы.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КОНКУРЕНЦИИ

Чернавский Д.С., Малков А.С.

Москва, Институт прикладной математики им.М.В. Келдыша РАН

Математическая история претендует на формальное описание социальных процессов, развивающихся в пространстве и во времени. Традиционный математический аппарат для описания пространственно-временной динамики относится к уравнениям в частных производных, с помощью которых в смежных науках описывают процессы распространения, движения фронтов, возникновения устойчивых пространственных структур и т.д. Данный аппарат дает

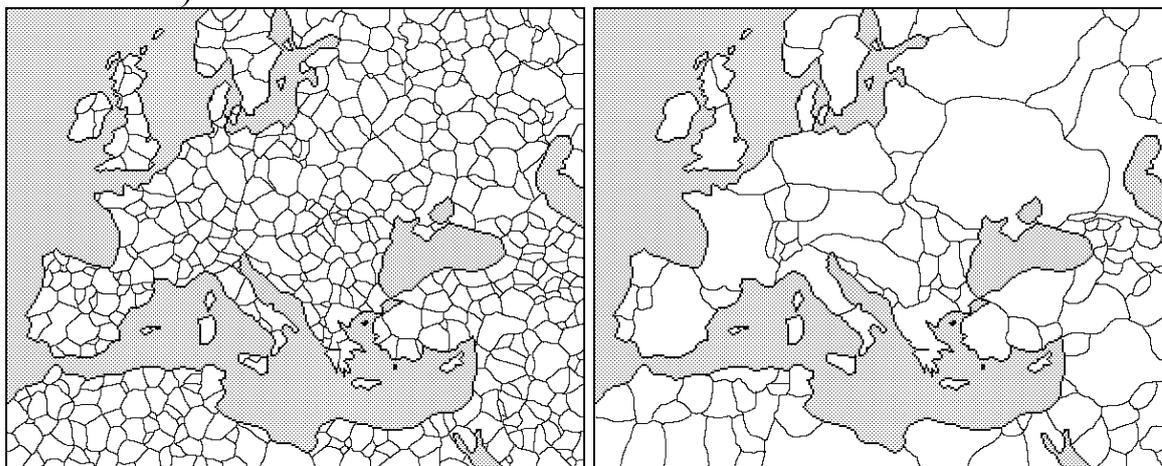
нам возможность описать пространственные процессы формирования и роста государств, находящихся в конкурентном взаимодействии.

В качестве базовой модели для описания динамики государств используется модель «борьбы условных информаций» [1], записываемая в общем виде

$$\frac{\partial u_i}{\partial t} = c_i u_i - \sum_{j \neq i} b_{ij} u_i u_j - a_i u_i^2 + D_i(x, y) \Delta u_i, \quad i, j = 1, 2, 3, \dots, N.$$

Здесь u_i – плотность населения i -ой популяции, c_i – коэффициент рождаемости в i -ом популяции; b_{ij} и a_i – коэффициенты, характеризующие внешнюю и внутреннюю конкуренцию. Член $D_i(x, y) \cdot \Delta u_i$ описывает миграции и вытеснение одних популяций другими; $D_i(x, y)$ – коэффициент диффузии.

В результате функционирования модели на географической карте, определяющей влияние внешней среды на коэффициенты модели, формируется «политическая карта» [2] – набор областей, внутри которых доминирует только один этнос, либо в некоторой пропорции сосуществует несколько этносов. Между областями проживания наблюдаются достаточно четкие границы (тем более четкие, чем выше коэффициенты межвидовой вражды). Данные границы постоянно находятся в движении (если «силы», граничащих этносов сильно отличаются, то движение быстрое, если же «силы» равны, то движения практически не заметно).



Литература:

1. Chernavskaya N.M., Chernavskii D.S. Some Aspects of the Problem of Life Origin // Journal of Theoretical Biology, 50(1), pp.13-23, 1975.
2. Чернавский Д.С., Чернавская Н.М., Малков С.Ю., Малков А.С. Математическое моделирование геополитических процессов. // Стратегическая стабильность, 2002, №1. С. 60-66.

ЭВОЛЮЦИЯ ГОРОДСКОГО РАССЕЛЕНИЯ: КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Шупер В.А.

Институт географии РАН

Эволюция городского расселения может описываться правилом «ранг-размер» и теорией центральных мест. Первое не накладывает ограничений на распределение городов по территории. Оно было впервые установлено в 1913 г. Ф.Ауэрбахом и имеет вид: $P_n = P_1 n^{-1}$ где P_n – людность (численность населения) города с порядковым номером n в списке городов территории, составленном в порядке убывающей людности, а P_1 – людность первого города в этом списке.

Правило «ранг-размер» не может быть применено к произвольно выделенной территории – необходима целостность. Плохо соответствуют этому правилу системы городского расселения страны, относительно недавно соединенные из разных частей, либо ставшие осколками более крупных государств. В 1950 г. Лондон был слишком велик для Великобритании, только что утраченной колониальную империю, но в последующие полвека он постепенно становился «на место». Рига слишком велика для Латвии, поскольку исторически была одним из крупнейших портов балтийского фасада огромной империи. В Литве кроме нынешней столицы есть и бывшая и т.д.

В 90-х гг. С.П. Капицей было установлено соответствие правилу «ранг-размер» крупнейших городов мира за весь исторический период, за который имеются сколько-нибудь достоверные данные. Вдохновляясь результатами С.П. Капицы, А.А. Важенин установил стабильность одной из важных характеристик правила «ранг-размер» для глобальной системы городского расселения с 1800 г. до наших дней. Кроме того, этим исследователем было установлено, что правило «ранг-размер» более не выполняется для систем городов крупнейших стран Западной Европы, выполняется для городских агломераций этих стран.

В конце 70-х гг. нашими исследованиями было установлено, что эволюция систем городского расселения распадается на два этапа, продолжительностью в десятки или даже сотни лет каждый. На первом этапе система складывается как целостность, при этом постоянно улучшается ее соответствие правилу «ранг-размер», которое, по-видимому, отражает распределение по частоте в целостных системах самой разнообразной природы, как это было показано еще в 1949 г. в знаменитой книге Дж. К. Зипфа (1902-1950). Затем в системах расселения начинает формироваться иерархическая структура, предполагающая приблизительное равенство людности городов, принадлежащих к одному уровню иерархии, и четкие соотношения между уровнями, определяемые теорией центральных мест. Последняя предписывает не только соотношение людности городов, принадлежащих к различным уровням иерархии, но и соотношение расстояний между ними.

В данном случае вполне очевидна аналогия с переходом твердых тел из аморфного состояния в кристаллическое в течение времени, зачастую сопоставимого с формированием иерархической структуры систем городского расселения. Соответственно можно говорить о переходе этих систем из квазиаморфного состояния, описываемого правилом «ранг-размер», в квазикристаллическое, описываемое теорией центральных мест. Идеальная структура городов, предписываемая теорией центральных мест, называется кристаллеровской в честь основоположника теории центральных мест В. Кристаллера (1893-1969). Логично назвать процесс формирования кристаллеровской решетки кристаллериацией.

Возможны различные типы кристаллеровской иерархии. Тип иерархии, т.н. показатель K , определяется числом городов (центральных мест) любого уровня иерархии, подчиненных одному центральному месту следующего более высокого уровня иерархии. Это число всегда должно быть постоянным, иначе в теории возникают парадоксы. Исследованиями А.А. Важенина в 90-х гг. была показана зависимость значения показателя K от уровня урбанизации. Его максимальные значения ($K = 7$) соответствуют уровню урбанизации более 90%. Таким образом, установлен ряд аттракторов, определяющих эволюцию систем городского расселения как в аспекте формирования иерархической структуры, так и в аспекте смены типов кристаллеровской иерархии. Особого внимания заслуживают инварианты, обнаруженные С.П. Капицей и А.А. Важениным.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ КАК НАУКИ

Эрлих Г.В.

Набирающий силу вал исследований, выполняемых на стыке математики (и физики) и истории, трактуемой в самом широком смысле, позволяет говорить о становлении новой науки, которую в первом приближении можно назвать исторической динамикой.

Отсутствие общепринятого названия не является, конечно, главной проблемой новой науки. Несмотря на отмеченную выше долгую предысторию, имеются разногласия даже по основным количественным законам, из которых, в первую очередь отметим закон роста народонаселения. Абсурдна ситуация, когда ученые, занимающиеся электродинамикой, спорят о показателе степени в уравнении закона Кулона, в исторической динамике такая ситуация, к сожалению, возможна.

Несколько иная ситуация складывается с неколичественными закономерностями, если не сказать, стереотипами, исторической науки, которые без должной проверки переносятся в историческую динамику. Большие возражения вызывает тезис о том, что процесс создания империй чрезвычайно длителен и их существование подчиняется вековым (еще точнее, пятивековым) циклам. На наш взгляд, это именно тот случай, когда необходимо на время забыть об утверждениях историков и провести «независимое расследование». Многочис-

ленные примеры (первые пришедшие на ум из различных эпох: империи Александра Македонского, монголов, Наполеона, Япония XX века и Третий Рейх, наконец) являют нам несколько иную картину развития империй.

В связи с этим возникает более общая проблема верификации исторических данных. В особенности это относится к данным по истории Древнего мира, даже и средних веков. Подробнейшие количественные характеристики крестьянских хозяйств Китая I века до Р.Х. принимаются за абсолютную истину, тогда как ничего подобного нельзя найти даже для хозяйств ближнего Подмосковья начала века XIX. Вряд ли Россия того времени была менее развитой, чем Китай I века до Р.Х., да и бумага имелась.

Количество и надежность данных при движении в глубь веков резко падает, но более надежные данные новой и новейшей истории игнорируются, иногда просто потому, что они не «стыкуются» с древними. Например, анализ колебаний численности населения Китая некоторые авторы ограничивают XVIII веком, потому что потом по «непонятной» причине начался монотонный рост, продолжавшийся до самого последнего времени. Эта закономерность характерна и для других стран, равно как и для других показателей, помимо численности населения. На наш взгляд, моделирование исторических процессов должно основываться на наиболее полных и надежных данных, поэтому исторической динамике целесообразно сконцентрироваться на новой и новейшей истории с последующим анализом применимости разработанных моделей к событиям более древних веков.

Высказанные соображения ни в коем случае не следует воспринимать как критику методов исторической науки и уж тем более самих историков. Наоборот, хочется обратиться к исследователям, занимающимся проблемами исторической динамики, с лапидарным призывом: больше истории!

В заключение несколько слов о целях новой науки. С одной стороны, это более глубокое познание исторических процессов. С другой, прогнозирование, создание сценариев развития событий и оценка их вероятности. Так как нас интересует в первую очередь Россия и ее судьба, то целесообразно было бы сосредоточить основные усилия на изучении истории России и ее ближайших соседей, а анализируемые эпохи максимально приблизить к современности.

ВОЗМОЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Эрлих Г.В.

Целью настоящего сообщения является привлечение внимания исследователей, занимающихся математическим моделированием исторических процессов, к методам так называемого «технического анализа», широко используемого экономистами и специалистами по операциям на финансовых и товарных рынках. Технический анализ концентрируется на изучении динамики цены как исторического события, как результирующего эффекта действия различных сил, оставляя в стороне вопрос о природе этих сил и о глубинных причинах

происходящих на рынке событий. Этим он принципиально отличается от так называемого «фундаментального анализа», выводящего динамику рынка из изменения макроэкономических показателей и других «первопричин».

Несмотря на сугубую эмпиричность, технический анализ обладает большой и общепризнанной предсказательной силой, проистекающей как из развитой методологии, так и из громадной статистической базы. К достоинствам технического анализа следует отнести также то, что установленные им закономерности и правила могут рассматриваться как отражение психологии «толпы», единой что для участников биржевой игры, что для бунтующих жителей средневекового города, что позволяет распространить эти закономерности на анализ исторических процессов. Математическое моделирование последних близко к фундаментальному анализу, оно основывается на системе возможных причин изучаемого явления, движущих сил и существующих обратных связей между параметрами, на построении некой теоретической модели, из которой рассчитываются траектории исторической динамики, включая экстраполяции в будущее. Представляется, что методы технического анализа будут тут полезным подспорьем, как для ретроспективного анализа, так и для построения более реалистических моделей исторических процессов и определения тенденций развития.

Для этих целей может использоваться практически весь инструментарий технического анализа и теории, лежащие в его основе.

Классические методы. Термины тренд, разворот тренда, уровни поддержки и сопротивления, канал и другие являются, вероятно, наиболее употребляемыми из терминов технического анализа, но при анализе того или иного исторического процесса о них либо вовсе забывают, либо используют на качественном уровне, что противоречит их сути. Между тем, совокупность приведенных выше характеристик, определяемых и рассчитываемых известными способами, может дать количественные прогнозные ориентиры, не получаемые никакими другими методами. Другой пример: политики часто употребляют слова «прорыв» или «катастрофа» применительно, соответственно, к значительному росту какого-то показателя (например, ВВП) или спаду (например, жизненного уровня или рождаемости). В действительности, о «прорыве» можно говорить только при преодолении линии сопротивления, а о «катастрофе» – при пробитии линии поддержки, без этого любое изменение, пусть большое и быстрое, можно рассматривать как естественное колебание внутри канала. Особый интерес представляет поведение системы именно вблизи этих критических точек. Опыт рынка показывает, что очень часто драматически сильные движения начинаются с малозначительных событий, поэтому технический анализ, игнорирующий собственно причины событий, позволяет в таких ситуациях давать куда более точные прогнозы, чем фундаментальный анализ, пытающийся учесть все, кажущиеся значимыми факторы. Отдельного упоминания заслуживает и эффект самосбывающегося прогноза, достаточно типичный как для финансового рынка, так и для явлений общественной жизни в целом.

2. *Осцилляторы.* Осцилляторами в техническом анализе называется большая группа показателей, получаемых путем математической обработки данных по движению цены. Не вдаваясь в подробности, отметим лишь, что эта обработка не связана с методами дифференцирования (в математическом смысле). Особенность осцилляторов заключается в том, что они предвосхищают будущие события, сигнализируя о смене направления движения. Из обширной группы осцилляторов упомянем Индекс относительной силы, Стохастические линии, метод MACD – конвергенции-дивергенции скользящих средних. Некоторые из них можно интерпретировать как «напор», который по мере движения убывает и при приближении, например, к верхней границе сходит на нет, так что дальнейшее движение вверх становится невозможным и начинается откат. Так как осцилляторы в соответствии с сутью технического анализа отражают в значительной мере психологию участников движения, то их, на наш взгляд, можно использовать для описания самых разных процессов, от беби-бума до территориальной экспансии. Интересным может оказаться создание по их подобию количественной характеристики пассионарности (асабии).

3. *Метод циклов.* Теория циклов и без подсказки со стороны технического анализа является без преувеличения любимейшей теорией исторической динамики и истории в целом. Вместе с тем, опыт технического анализа может оказаться полезным и здесь. Аналитики циклов утверждают, что большинство ценовых движений является суммой как минимум пяти доминантных циклов, в связи с этим в техническом анализе детально изучен вопрос о суперпозиции циклов и на большом практическом материале разработаны методы вычленения индивидуальных циклов. Многие математические модели исторической динамики, описывающие циклические процессы, молчаливо обходят вопрос о том, что эти колебания происходят на фоне общего развития, роста основных показателей (численности населения, объема производства, производительности труда и т.п.), так что для получения реалистической картины необходимо накладывать расчетные кривые на общий повышательный тренд, что может существенно изменять общую картину. Для целей ретроспективного анализа можно рекомендовать разработанные в техническом анализе методы детрендрования, для прогноза – методы решения обратной задачи. Укажем еще на одно наблюдение: циклическая волна в общем случае асимметрична и, например, при повышательном тренде движение вверх происходит дольше, чем спад вниз, это обстоятельство необходимо учитывать при составлении моделей, претендующих на описание реальных процессов. При одновременном рассмотрении нескольких циклов технический анализ руководствуется эмпирическим принципом пропорциональности: амплитуды колебаний циклов прямо пропорциональны их периодам.

4. *Волновая теория Эллиотта.* Автор теории исходил из анализа психологии масс, которые в своем поведении последовательно проходят стадии экспансии, энтузиазма и эйфории, за которыми следуют успокоение, упадок и депрессия, причем эта схема прослеживается в различных периодах времени, от нескольких минут до веков. Следуя этим правилам психологического развития,

диаграмма движения цены разбивается на пять волн в направлении более сильного тренда и три волны в обратном направлении (отмеченная выше асимметрия результирующей циклической волны). Каждая волна при этом в соответствии с принципами фрактальной геометрии, широко используемой в техническом анализе, описывается аналогичным образом, давая тонкую и сверхтонкую структуру результирующей волны. Как показал Эллиотт, количественные соотношения между волнами определяются числами и коэффициентами Фибоначчи, что позволяет прогнозировать длину (амплитуду) каждой волны и время ее завершения.

Представленный перечень методов технического анализа, далеко не полный, а также конкретные примеры использования технического анализа для исследования и моделирования исторических процессов, позволяют рассматривать его как важную и необходимую часть методологии исторической динамики.

ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ КЛАСТЕРЫ: БЫСТРЫЙ РОСТ В ЭКОНОМИКЕ

Юданов А.Ю.

Финансовая академия при Правительстве РФ

1. Со времен выхода в свет в 1980-90-ые гг. первопроходческих работ М. Портера (M. Porter) конкурентоспособность и эффективность национальной экономики стало принято объяснять наличием в ней мощных кластеров. Под кластерами обычно понимаются «сгустки» независимых и неформально связанных между собой фирм и институтов, отношения между которыми носят конкурентный и/или кооперативный характер.

2. В ходе эмпирического исследования процессов конкуренции в современной России (см. «Опыт конкуренции в России. Причины успехов и неудач», под ред. А. Юданова, М.: КноРус, 2007) была выявлена значительная группа отечественных компаний, проводящих успешную конкурентную стратегию и отличающихся исключительно быстрыми темпами развития. В частности, в 2000-2005 гг. 22% компаний из базы данных в 4300 крупных и средних фирм показали феноменальный среднегодовой темп роста продаж в 20% и выше (в постоянных ценах).

3. При этом во многих случаях сверхбыстрый рост строго подчиняется экспоненциальному закону. Этот неожиданный факт удалось интерпретировать как следствие выхода «быстрой» фирмы (по принятой международной терминологии – фирмы-газели) в свободную рыночную нишу и устранения вследствие этого неравномерности развития, обусловленной колебаниями спроса.

4. Документально зафиксирована связь позитивных качественных изменений в отраслях российской экономики с деятельностью в них фирм-газелей. Эмпирически установлено также, что в целом ряде случаев взаимодействие быстрорастущих фирм дает мощный синергетический эффект. Рост одной «газели» подстегивает рост других и делает его более длительным и устойчивым.

5. В докладе развивается гипотеза о том, что именно фирмы-газели составляют ядро кластеров и инициируют рост последних. Представляется вероятным, что именно этот механизм лежит в основе феномена «экономического чуда». В частности, установлено, что рост ведущих фирм-носителей германского экономического чуда 1950-60-х гг. и финского чуда 1990-х гг. носил экспоненциальный характер. Автор полагает, что систематическое изучение роли фирм-газелей в ходе национальных «экономических чудес» разных исторических периодов представляет собой новую и перспективную тему дальнейших исследований.

6. Автором обсуждаются подходы к моделированию развития фирм-газелей с использованием известной модели Лотки-Вольтерры, чье широкое применение в экономической теории до сих пор, как ни странно, не прилагалось к описанию характеристик экспоненциального роста фирм. Воспроизводится также подход Д.С. Чернавского к моделированию развития кластеров на основе концепции борьбы условных информаций.

ОБЗОР ПРОЕКТОВ В ОБЛАСТИ ДИНАМИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИСТОРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Г.А.Гребнев

Работа составлена на основе обзора, посвященного интернет-проектам, направленным на использование информационных технологий в исторических исследованиях и для представления исторических фактов. Поскольку обзор создавался для проектирования проекта OpenHistory (<http://www.openhistory.net>), связанного с историческим моделированием и пространственной визуализацией исторических данных, при его составлении было принято решение сознательно сузить область анализа и не рассматривать такие вопросы, как анализ текстов исторических источников (качественный, количественный, контент-анализ и т.д.).

Полученные сведения позволяют сделать некоторые важные обобщения.

Общепризнанным стало убеждение, что история может быть представлена не только в виде текста и что эта наука может существенно выиграть от использования информационных технологий, является повсеместным. В настоящее время отсутствуют зрелые комплексные проекты, которые бы позволяли сочетать одновременно несколько аспектов представления исторической информации (текст, хронологию, ссылки на веб-ресурсы и источники, тематическое деление, связь с пространственными объектами и т.д.). Концепция исторического повествования, в котором бы полноценно использовались возможности современных веб-технологий, еще не создана.

Степень простоты и удобства существующих проектов находится ниже того порога, который позволил бы использовать их в качестве инструментов для проведения исследований и представления исторической информации профессионалами-гуманитариями.

Лишь немногие проекты (Wikipedia, Google Earth, TimeMap совместно с ECAI) смогли сформировать вокруг себя жизнеспособное сообщество пользователей, выступающих одновременно и в качестве авторов контента. Тем не менее, Wikipedia остается энциклопедией, ориентированной преимущественно на текст, Google Earth остается программой для работы прежде всего с историческими пространственными данными, TimeMap используется только квалифицированными в области ИТ историками, но при этом достаточно неудобен и не богат функциональными возможностями.