



Электронная библиотека
Гражданское общество в России

Л. И. Бородин

Нелинейная динамика
неустойчивых
социально/политических
процессов: междисциплинарный
подход к методологии анализа

Электронный ресурс

URL: <http://www.civisbook.ru/files/File/Borodkin.pdf>

URL: <http://www.civisbook.ru>

Л.И. Бородкин

Доктор исторических наук, профессор, зав. кафедрой исторической информатики – руководитель Центра экономической истории истфака МГУ

Нелинейная динамика неустойчивых социально-политических процессов: междисциплинарный подход к методологии анализа

Методологическая компонента исторического образования претерпела за последние 10–15 лет сильнейшие изменения. И дело здесь не только в отходе от «единственно верного учения» и принятии концепции методологического плюрализма. XX век поставил перед историками ряд вопросов, которые требуют существенного обновления палитры методологических подходов. Один из наиболее важных вопросов такого рода связан с необходимостью создания методологической базы для изучения неустойчивых исторических процессов новейшего времени, развития нестабильных политических ситуаций – революций, переворотов, мятежей, возникновения «порядка из хаоса». Неустойчивый характер социально-политических процессов XX века в России и в мировой системе в целом, непредсказуемость радикальных перемен, захватывающих страны и крупные регионы мира, возрастающая степень альтернативности их развития побудили историков, политологов, социологов, демографов, экономистов обратиться к междисциплинарному подходу, который стал формироваться в 1970-х гг. и получил известность как «наука о сложном», или синергетика, учение о самоорганизации, нелинейная динамика, теория хаоса.

Нелинейная динамика и процессы самоорганизации: методология междисциплинарного подхода

Появление основных концепций синергетики ассоциируется во многом с научным творчеством Ильи Пригожина, лауреата Нобелевской премии в области химической физики, известного бельгийского ученого русского происхождения. Изучая физику неравновесных систем, И.Пригожин открыл новые эффекты, которые лаконично отражены в названии известной книги «Порядок из хаоса»¹. Отметим, что в начале XIX столетия эту же парадоксальную «формулу» ввел М.Т.Каченовский, редактор русского журнала «Вестник Европы», который в комментарии к публикации немецкой статьи «О политическом равновесии в Европе» провозгласил: «из хаоса рождается порядок»². Впрочем, этой формуле не одна тысяча лет.

Синергетику часто называют наукой о сложном, учением о самоорганизации, об универсальных закономерностях эволюции сложных динамических систем, претерпевающих резкие изменения состояний в периоды нестабильности.

Один из основателей синергетики, немецкий физик Герман Хакен определял ее не только как науку о самоорганизации, но и как теорию «совместного действия многих подсистем, в результате которой на макроскопическом уровне возникает [новая] структура и соответствующее функционирование»³. Приблизительно 25 лет назад Хакен задался вопросом: «имеет ли самоорганизация общие законы?» и предложил изучать этот вопрос в рамках новой дисциплины, которую он назвал *синергетикой*⁴. В 1980-х гг. единая наука о самоорганизации и неустойчивости была названа в Германии синергетикой (Г.Хакен), во франкоязычных странах — теорией диссипативных структур (И.Пригожин), в США — теорией динамического хаоса (М.Фейгенбаум). В отечественной литературе принят преимущественно первый термин, наиболее краткий и емкий⁵. Нередко все эти «ветви» растущего древа науки о самоорганизации называют «*complexity science*» («наука о сложном»). Подчеркивая ее темпоральные аспекты, нередко отмечают, что эволюционно-синергетическая парадигма выдвигается на передний план современной науки⁶. В соответствии с этой парадигмой, развитие понимается как последовательность длительных периодов, соответствующих стабильным состояниям системы, которые прерываются короткими периодами хаотического поведения («бифуркациями»), после чего происходит переход к следующему устойчивому состоянию («аттрактору»), выбор которого определяется, как правило, флуктуациями в точке бифуркации⁷.

Один из важных аспектов новой парадигмы «науки о сложном» связан с концепцией самоорганизации. Роль этой концепции возрастает с расширением сетевых сообществ, всё в большей мере определяющей характер развития современных экономических, политических, экологических процессов в глобализирующемся мире. Как отмечает Г.И.Рузавин, внутренним источником самоорганизации служит взаимодействие таких противоположных тенденций процесса развития, как неустойчивость и устойчивость, беспорядок и порядок, дезорганизация и организация, случайность и необходимость⁸. Многие ученые — представители самых разных научных дисциплин независимо пришли к выводу, что применение теории самоорганизации, изучающей нелинейные взаимосвязи элементов и подсистем сложных динамических систем, стало насущной необходимостью в исследованиях развития этих систем через скачкообразные изменения ее состояний, важнейших характеристик и свойств.

В открытых самоорганизующихся макросистемах могут возникнуть кооперативные явления, основанные на информационных взаимодействиях и порождающие новые структуры практически без каких-либо внешних воздействий⁹. Как отмечают Е.Н.Князева и С.П.Курдюмов, возможные формы нелинейного синтеза ограничены. Допустима интеграция не каких угодно структур, находящихся не на каких угодно стадиях развития. Кроме того, интеграция осуществляется не произвольным образом. В синергетике исследуются механизмы самоорганизации в сложных системах, выхода их на устойчивые состояния, структуры-аттракторы эволюции. Это не только механизмы «преодоления» хаоса, но и алгоритмы сжатия процессов эволюции во времени (т.н. резонансное

возбуждение). «Малое, но топологически правильно организованное воздействие» может оказаться чрезвычайно эффективным, если оно соответствует устойчивым состояниям самой среды, собственным формам ее организации¹⁰. Можно выйти на «благоприятный» аттрактор (например, желательную институциональную структуру), минуя длительный путь эволюции к нему (но, предупреждают авторы, существует и опасность «больших скачков»); надо знать законы правильного устройства аттракторов, адекватной данной среде, а не навязывать среде несвойственные ей формы организации)¹¹.

Широкое распространение концепций синергетики как общенаучной парадигмы конца XX века поставило вопрос не просто о расширении категориального аппарата социально-гуманитарных дисциплин, а и об использовании достаточно универсальных математических моделей, разработанных в рамках теории нелинейных динамических систем и математической теории хаоса, тесно связанных с концепциями синергетики. Синергетика исходит из того, что линейный характер развития процессов и равновесные состояния отнюдь не всегда являются доминирующими в реальности; существенно большего внимания исследователей заслуживает сложность и непредсказуемость поведения изучаемых систем в периоды их неустойчивого развития, в точках бифуркации, в которых малые причины могут оказать сильные воздействия на траекторию процесса (в то время как в условиях «равновесия», обычно рассматриваемых традиционной наукой, даже большие флуктуации могут мало влиять на ход процесса). Возникающий вблизи точки бифуркации «хаос» не означает, что порядок исчезает; он означает, что динамика процесса становится *внутренне* (а не в силу внешних причин) непредсказуемой. Центральный вопрос, который обсуждается в этой связи методологами социального знания — механизмы выбора альтернатив общественного развития, влияющие случайностей, которые в точках бифуркации принципиально невозможно предугадать и прогнозировать, на общий характер развития изучаемого процесса.

Не менее важным является и прикладной, методический аспект применения синергетики в социальных науках. Дело в том, что если источники дают возможность реконструировать достаточно длинные временные ряды, характеризующие существенные свойства изучаемого процесса, то с помощью специальных компьютеризованных методик можно проверить гипотезу о наличии хаотических режимов¹². Подтверждение этой гипотезы дает ключ к пониманию резких изменений (как количественных, так и качественных) в динамике процесса, которые могут происходить и без сколько-нибудь заметных внешних причин, в силу нелинейного его характера.

Одно из направлений обновления методологически-методического инструментария социальных наук связано, с одной стороны, с более активным включением общенаучных категорий в их понятийно-категориальный аппарат, а, с другой стороны — с совершенствованием формализованных методов анализа данных и математических моделей социальных процессов. Речь идет, прежде всего, о методах нелинейной динамики (в частности, теории хаоса), применяю-

щихся для создания моделей сложных процессов и обнаружения хаоса в эмпирических динамических рядах.

Сегодня можно говорить о трех уровнях влияния синергетики на развитие исследований в различных областях социально-гуманитарного знания: концептуальном, категориальном и методическом. Как показал опыт последних двух десятилетий, именно в этом порядке идет процесс проникновения синергетики, ее подходов и методов в методологию и практику социальных и гуманитарных наук. Этот процесс сопровождается активными дискуссиями в научной периодике. Так в России эта дискуссия ведется в основном на страницах журнала «Общественные науки и современность», опубликовавшего в течение последнего десятилетия более 30 статей по данной проблематике.

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

Синергетика и социальные науки

Еще 20 лет назад Ю.А.Данилов, один из наиболее известных ученых в области методов нелинейной динамики, дал такую характеристику синергетики, связанной с изучением поведения нелинейных динамических систем: «Среди множества почетных титулов, которые принес нашему веку прогресс науки, «век нелинейности» — один из наименее звучных, но наиболее значимых и заслуженных...Мир нелинейных функций так же, как и стоящий за ним мир нелинейных явлений, страшит, покоряет и неотразимо манит своим неисчерпаемым разнообразием. Здесь нет места чинному стандарту, здесь господствует изменчивость и буйство форм»¹³.

Системы, составляющие предмет изучения синергетики, могут быть самой различной природы и изучаться различными науками, например, физикой, химией, биологией, математикой, экономикой, социологией, лингвистикой (перечень наук легко можно было бы продолжить). В отличие от традиционных областей научного знания, синергетику интересуют общие закономерности эволюции систем любой природы. Абстрагируясь от специфической природы систем, синергетика обретает способность описывать их эволюцию на обобщенном языке, устанавливая своего рода изоморфизм двух явлений, изучаемых средствами двух различных наук, но приводимых к общей модели. Выявление единства модели позволяет синергетике делать достояние одной области науки доступным пониманию представителей совсем другой области¹⁴. Ю.А. Данилов подчеркивает, что синергетика отнюдь не является одной из пограничных наук (типа физической химии или математической биологии), возникающих на стыке двух наук. По замыслу Хакена, синергетика призвана играть роль своего рода *метанауки*, подмечающей и изучающей общий характер тех закономерностей и зависимостей, которые частные науки считали «своими»¹⁵.

Процесс формирования нового междисциплинарного направления не был гладким. Как отмечает Ю.А. Данилов, дебаты между сторонниками синергетики и ее противниками по накалу страстей напоминали печально знаменитую сессию ВАСХНИЛ или собрания, на которых разоблачали и осуждали буржуазную лженауку — кибернетику¹⁶. Сегодня уже нет необходимости доказывать полезность синергетического подхода. Явления самоорганизации, нелинейные эффекты в динамике различных процессов, хаотизация их состояний активно изучаются представителями различных наук, использующих категориально-понятийный аппарат и методы синергетики. Однако, как и в любой развивающейся науке, в синергетике продолжают дискуссии — преимущественно о том, какие «слои» этой метанауки могут с наибольшим эффектом применяться в той или иной частной науке.

По мнению В.Р.Евстигнеева, экономиста, изучающего нелинейные модели экономического развития, организация научного дискурса вокруг понятия «нелинейности» связана с определенными изменениями в эпистемологических установках мирового научного сообщества во второй половине XX века¹⁷. Так, по всей вероятности, глобализация проблем и конфликтов цивилизации заметно способствовала принятию идеи нелинейности представителями общественных наук¹⁸.

Литература последних лет содержит новые названия «отраслевых» направлений синергетики. Так, петербургский философ В.П.Бранский определяет *социальную синергетику* следующим образом: «Социальная синергетика исследует общие закономерности социальной самоорганизации, т.е. взаимоотношений социального порядка и социального хаоса¹⁹. Сравнивая различные подходы к построению теории исторического развития, Бранский отмечает, что «традиционная теория» (диалектическая концепция Гегеля и Маркса) рассматривала развитие как процесс перехода от одного порядка к другому. Хаос при этом или вообще не учитывался, или рассматривался как некий побочный и потому несущественный продукт закономерного перехода от порядка одного типа к порядку другого (обычно более сложного) типа. Для синергетики же характерно представление о хаосе как о таком же закономерном этапе развития, что и порядок. «Синергетика, — подчеркивает Бранский, — никоим образом не является простым переводом старой теории развития на новый язык, а представляет собой ее далеко идущее развитие и обобщение»²⁰.

Размышляя о синергетических приложениях в психологии и политологии, член-корр. РАН В.П.Петренко и О.В.Митина отмечают, что понятие «нелинейность» начинает использоваться все шире, приобретая мировоззренческий смысл²¹. Идея нелинейности включает в себя многовариантность, альтернативность выбора путей эволюции, ее необратимость. Нелинейные системы непропорционально реагируют на случайные, малые воздействия в условиях неравновесности, нестабильности, что выражается в бифуркациях (ветвлениях путей эволюции), фазовых и самопроизвольных переходах²². В таких системах возникают и поддерживаются локализованные процессы (структуры), в которых име-

ют место интеграция, архитектурное объединение структур по некоторым законам построения эволюционного целого, а также хаотический распад этих структур на этапе нарастания их сложности²³. Возникает, однако, вопрос: ограничено ли число вариантов развития системы в точке бифуркации? Как отмечает А.П.Назаретян, синергетическое моделирование позволило доказать, что даже в точках бифуркации (или, как более точно называет их автор, *полибифуркации*) может происходить не «все что угодно»: количество реальных сценариев всегда ограничено, и коль скоро события вошли в один из режимов, система необратимо изменится в направлении соответствующего конечного состояния (аттрактора)²⁴.

Обсуждая методологическое значение синергетики, Г.Г. Малинецкий и О.П. Иванов пишут, что понимание процесса развития цивилизации как процесса самоорганизации открытых сложных систем позволило объяснить «неизбежность кризисных состояний общества, наличие бифуркационных периодов и множества путей развития, составляющих поле траекторий»²⁵. Известный философ, специалист в области эволюционной теории Эрвин Ласло период нашей цивилизации назвал в одноименной статье «веком бифуркаций»²⁶.

Синергетика – активно развивающееся направление. Так, представляет интерес недавно родившаяся теория *самоорганизованной критичности* (СК)²⁷, с помощью которой можно изучать закономерности, определяющие природу землетрясений, биржевых крахов, «взрывных» социальных конфликтов, локальных войн и т.п. Наибольшее значение в развитии таких процессов имеют редкие катастрофические события, механизм возникновения которых Г.Г.Малинецкий, один из наиболее известных специалистов в области нелинейной динамики (Институт прикладной математики РАН) сравнивает с появлением обвала в горах: «падение одного камня может не оказать никакого действия, падение другого – вызвать лавину»²⁸. Размышляя о возможностях применения теории СК в исторических и политологических исследованиях, Г.Г.Малинецкий рассматривает два типа задач – этногенез и возникновение социальной нестабильности в период «застоя» вблизи точки бифуркации. «Анализ ряда исторических ситуаций, – пишет Малинецкий, – показывает, что «гигантские лавины» характерны для случаев запаздывания реформ, способных направить общество по одному из путей развития. При этом компромисс часто обходится дороже любой из имеющихся альтернатив. Некоторые примеры, проанализированные А.Тойнби, показывают, что такие неустойчивости, чреватые разрушением общества, типичны для нескольких цивилизаций, не осознавших необходимость быстрого ответа на брошенный им исторический вызов»²⁹. Как отмечает А.Тойнби, основной критерий и фундаментальная причина «надломов цивилизаций – внутренний взрыв, через который общество утрачивает свойство детерминации»³⁰.

Отметим, что лавинообразные, непредсказуемые природные процессы уже давно используются в качестве метафоры для характеристики соответствующих процессов в обществе. Так, известный английский историк-методолог Э.Хоб-

сбаум пишет «снова и снова» о метафорическом описании революции как природного явления, катастрофы, которую невозможно остановить³¹. В этой связи он приводит цитату из Ленина: «Мы знали, что старая власть находится на вулкане. По многим признакам мы догадывались о той великой подземной работе, которая совершалась в глубинах народного сознания. Мы чувствовали в воздухе накопившееся электричество. Мы знали, что оно неизбежно разразится очистительной грозой»³². Хобсбаум восклицает: «Какое еще сравнение, кроме сравнения с извержением вулкана, с ураганом, может сразу прийти на ум?»³³. Характерно и другое высказывание Ленина, которое приводит в этом контексте Хобсбаум: «Революцию нельзя учесть, революцию нельзя предсказать, она является сама собой... Разве за неделю до Февральской революции кто-либо знал, что она разразится?»³⁴.

Синергетика и методология истории

Каково отношение представителей социальных наук, и в том числе историков, к новой общенаучной парадигме? Остановимся подробнее на исторической науке, которая охватывает все сферы общественного процесса. Можно ли говорить о какой-то согласованной позиции, общепринятом мнении о применимости синергетики в исторических исследованиях? На наш взгляд, разброс мнений историков (и наших, и зарубежных) в этом вопросе весьма велик, он включает как полное отрицание, так и полное признание концепций и методов синергетики³⁵. Впрочем, найдется ли сегодня методологическая концепция, по отношению к которой можно говорить о каком-либо консенсусе мнений историков?

Отметим для начала, что уже на рубеже 1980–90-х гг. методологи отмечали, что «в настоящее время историки не имеют в своем распоряжении объективной, формализованной теории для перехода из одной структуры в другую»³⁶. Последующее десятилетие выявило растущий интерес историков к изучению переходных эпох, альтернатив исторического развития, соотношения закономерностей и случайностей в периоды социальных потрясений. Так, характеризуя трехвековой ход российской модернизации, петербургский историк Б.Н.Миронов отмечает, что движение России вперед время от времени прерывалось 15–25-летними кризисами, вызываемыми войнами, общественными смутами или радикальными реформами, наподобие тех, которые сейчас испытывает Россия³⁷ (ранее об этом писал В.О.Ключевский: «смута является на рубеже двух смежных периодов нашей истории»³⁸).

В полемике с Мироновым московский историк В.П. Булдаков, однако, концентрирует внимание на «эволюционистском угле зрения» Миронова и подчеркивает, что для него [Булдакова] как «историка революции, т.е. исследователя «спрятанной» до поры до времени смуты», такой подход представляется заведомо сомнительным, ибо он ориентирован, преимущественно, на устойчивость и даже предсказуемость развития России. «Да, — пишет Булдаков, — нравы в Отечестве смягчались. Но до того ли необходимого минимума, когда сползание

всей империи в стихию социального хаоса делается невозможным?»³⁹. В контексте рассмотренных нами выше аспектов неустойчивого развития важным представляется следующее замечание В.П. Булдакова: «В том-то и дело (или беда), что для такой сверхсложноорганизованной системы, как Россия, опаснее всего была потеря равновесия, всегда чреватая «стабилизирующим» откатом назад, — ситуация, в которой, кстати сказать, мы пребываем в настоящее время»⁴⁰. Автор отмечает, что в процессе анализа рассматриваемых исторических процессов всякую тенденцию можно трактовать по-иному — «с точки зрения потенциальной нестабильности системы»⁴¹.

В книге «История и время» И.М. Савельева и А.В. Полетаев говорят о «стационарно-разрывной» модели исторического развития. Они отмечают, что особый интерес представляет анализ «переходных» периодов в историческом развитии, отделяющих одно «стационарное» состояние общества от другого. Эти периоды связаны с интенсивными переменами в обществе⁴². В своей следующей книге авторы подчеркивают, что на протяжении этих периодов формируются новые структуры; «часто эти периоды именуется как “кризисы”»⁴³.

Впрочем, о необходимости большего внимания к «разрывам» исторического процесса, к периодам резких трансформаций писал еще в конце 1960-х гг. М.Фуко: «Для классической истории прерывность ... следовало обойти, редуцировать, стереть во имя торжества непрерывного событийного ряда. Теперь же она стала одним из основополагающих элементов исторического анализа. ... Прерывность — это концепт, которому ученый придает все новые и новые спецификации, вместо того, чтобы пренебрегать ими или рассматривать разрывы как нерелевантный зазор между двумя позитивными фигурами»⁴⁴. По мнению М.Фуко, анализу подлежат определение точек изломов изучаемого процесса, амплитуды колебаний, порогов функционирования, разрывов причинно-следственных связей⁴⁵.

Обсуждая проблемы современного «кризиса истории», Ю.Л. Бессмертный обращал внимание на то, что дело не только в своеобразии сегодняшней ситуации⁴⁶. «Что изменилось именно сегодня?», — задавался вопросом Ю.Л. Бессмертный и, отвечая, обращал внимание не столько на изменение общего понятия «наука» (хотя таковое изменение и симптоматично), сколько на складывающиеся ныне представления об основном предмете научного познания. По мнению Ю.Л. Бессмертного, таким предметом в том числе и в «самых точных» науках, все чаще становятся «неравновесные, неустойчивые состояния, случайные контаминации явлений, уникальные ситуации»⁴⁷. Изучение таких состояний и ситуаций требует сегодня учета реалий нынешнего, постнеклассического этапа развития науки⁴⁸.

* * *

Естественно, что как и любая действительно новая научная парадигма, синергетика встречает не только поддержку сторонников, но и активное противодействие скептиков, — причем, как со стороны ученых-естественников, так и со стороны гуманитариев. Обычный аргумент скептиков основан на утверждении

о невозможности переноса концепций и методов «точных наук» в область социально-гуманитарного знания. (Заметим в скобках, что в серьезных работах сторонников синергетики, в том числе и ее «отцов-основателей» как раз особое внимание уделяется учету специфики социальных процессов; в таких работах речь о механическом переносе методов не идет).

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

Рассмотрим подробнее суть критицизма синергетических подходов в исторических исследованиях.

В своей статье «Дискуссии о применении теории хаоса к истории»⁴⁹ Ежи Топольский, автор целого ряда известных работ по методологии истории, опубликованных как в Польше, так и в других странах, справедливо отметил, что в связи с развернувшейся полемикой по поводу возможностей применения теории хаоса в гуманитарных науках (и, в частности, в истории) наиболее исчерпывающий характер имела дискуссия, которая велась в 1991–1995 гг. на страницах журнала «History and Theory»⁵⁰. Эта дискуссия нашла отражение и в наших работах⁵¹, однако оценки позиций участников дискуссии, данные Е.Топольским и нами, существенно различаются. По мнению Е.Топольского, эта дискуссия проходила при общем одобрении ее участниками идеи использования концепций и методов теории хаоса в исторической науке; «моя позиция, — писал Е.Топольский, — отвергает общее одобрение и вступает в противоречие с результатами указанной выше дискуссии»⁵². Отметим, однако, что дискуссия в журнале «History and Theory» имела как сторонников, так и противников применения теории хаоса (и — шире — концепций синергетики) в исторических исследованиях, хотя вторые оказались в меньшинстве. Работа Е.Топольского представляет, на наш взгляд, интерес прежде всего потому, что в ней весьма квалифицированно и в концентрированном виде представлены аргументы скептиков.

Е.Топольский признает, что действия людей (особенно групповые) могут быть хаотичными, т.е. результаты их могут оказаться далекими от задуманных. «Однако все это давным-давно в истории известно», — считает он. «Историки прекрасно отдают себе отчет в том, что из «малых» причин могут вытекать «большие» последствия, о чем говорят многочисленные примеры»⁵³. Но автор обходит при этом вопрос — всегда ли так бывает? Существуют ли определенные состояния, ситуации, в которых малые (часто случайные) воздействия на изучаемую социальную систему могут привести к серьезным изменениям системных свойств? А ведь именно эти вопросы рассматриваются синергетикой, одним из эффективных инструментов которой является математическая теория хаоса.

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

их язык новыми понятиями, которые в таких случаях выступают в виде метафор (например, отмечает автор рассматриваемой работы, понятия обычных или странных аттракторов использовались при описании различных состояний равновесия экономической системы)⁵⁴. Однако, коль уж речь зашла об экономических системах, следует подчеркнуть, что роль теории хаоса в экономической науке отнюдь не сводится к появлению новых метафор. Автор одной из монографий, включенных в знаменитую серию книг издательства «Шпрингер» по синергетике, редактируемой Г.Хакеном, профессор университета Умеа (Швеция) Т.Пу, отмечает: «Несомненно, самым эффективным событием в современной теории систем явилось открытие хаоса... Хаос неотделим от существующего фундамента экономической теории»⁵⁵.

Вернемся к статье Е.Топольского. Дискутируя с Г.Рейшем, автор предлагает остаться при традиционном разделении «случая» и «необходимости». Исходя из того, что мотивация действий людей зависит от их индивидуальности, Е.Топольский полагает, что теория хаоса не может применяться к сфере человеческого сознания. «Припомним, — пишет автор далее, — что она представляет хаос в рамках естественнонаучного детерминизма»⁵⁶.

Мнение историка в этом вопросе представляется интересным, но как быть, например, с многочисленными работами профессиональных ученых-психологов (как зарубежных, так и отечественных), в которых предлагаются нелинейные модели функционирования мозга, исследуются хаотические режимы социального поведения?⁵⁷ Как считает известный американский психолог Ф.Абрахам, один из основателей Международного Общества теории хаоса в психологии и науках о жизни, наука в целом и психология, в частности, находятся сейчас «в центре большой бифуркации», рабочим инструментом для исследования которой является теория динамических систем, одна из основных математических дисциплин⁵⁸.

Полемизируя с группой авторов, разрабатывающих идеи нелинейности исторического процесса (Д.Мак-Клоски, А.Байхерен, Н.Хайес, М.Шермер и др.)⁵⁹, Е.Топольский еще раз подчеркивает, что в теории хаоса, «касающейся систем, нет места для более или менее сознательных действий людей»⁶⁰. По мнению Е.Топольского, теория хаоса занимается только «объективными» глобальными результатами действий людей. Человек, исходя из этой теории, является «игрушкой страшной силы хаоса»⁶¹. Здесь опять приходится констатировать упрощенное понимание смысла теории хаоса. Да, человек, исходя из этой теории, может быть «игрушкой страшной силы хаоса». Разве мы не знаем такие исторические ситуации? Теория хаоса, однако, внушает оптимизм в данном аспекте исторического развития, показывая, что эти ситуации возникают в точках бифуркации процесса, а вовсе не в любой момент и не в любой системе.

Спорная интерпретация смысла эволюционно-синергетической парадигмы проявляется и в комментарии, которым Е.Топольский сопровождает обсуждение работы М.Шермера: «Историческое развитие представляется Шермеру как течение, направляемое к основным, узловым пунктам необходимостью, после

чего в таком пункте, являющимся одновременно «точкой развилки» (бифуркации), начинается роль случая, направляющего процесс по новому пути до следующей развилки»⁶². Как видим, описание динамики процесса, данное Шермером, вполне соответствует выводам из теории нелинейных динамических систем. Каков же комментарий Е.Топольского? — «Как видно, в модели Шермера историческое развитие в конечном счете не является хаотичным, поскольку в основе в нем действует «необходимость», которая в основных, узловых пунктах, под влиянием «случая» направлена на реализацию необходимости»⁶³. Но именно об этом и говорит теория хаоса! Роль случая резко возрастает в точках бифуркации, именно вблизи этих точек малые воздействия могут вызвать крупные последствия. Вот только тезис о том, что «случай» реализует необходимость, звучит вполне мистически.

Вывод Е. Топольского: «оказывается, нелегко приспособить теорию хаоса к представлениям об историческом процессе»⁶⁴ — повисает в воздухе.

Е. Топольский не затронул в своей статье весьма важный — прикладной — аспект теории хаоса. Дело в том, что разработаны эффективные алгоритмы выявления наличия хаотических режимов в эмпирических временных рядах. Так, имея систематизированные (количественные) данные о динамике того или иного исторического процесса, можно с помощью имеющихся программ получить ответ на вопрос, — находился ли изучаемый процесс в неустойчивом состоянии, «на пути» к бифуркации. На наш взгляд, это существенное приращение знания об объекте исследования.

Однако вернемся к прикладным аспектам теории хаоса. Уже накоплен некоторый опыт применения компьютерных программ по обнаружению хаоса в конкретно-исторических исследованиях. Так, в наших работах делались попытки показать, какую пользу может принести синергетический подход историка, изучающему социально-экономическую историю России конца XIX — начала XX вв., в чем (содержательно) заключается приращение нового знания. Только ли в том, что известные историкам события и процессы рассматриваемого периода можно проинтерпретировать («пересказать») на другом, «общенаучном» языке⁶⁵? Отнюдь нет. Так, в одной из наших работ с позиций синергетического подхода рассматривается динамика рынка акций на петербургской бирже в первом десятилетии XX века⁶⁶, в другой — динамика стачечного движения в России в конце XIX — начале XX вв.⁶⁷

Нелинейная динамика политических ситуаций и процессов

Обратимся к вопросу о возможностях использования концепций синергетики в исследованиях политических ситуаций и процессов.

Размышляя о неустойчивом характере политических процессов в современном мире, соотношении закономерного и случайного в их развитии, А.С.Панарин отмечал, что в современной постнеклассической науке у случайности новый статус: случайность переносится в сердцевину любого процесса, делая его нелинейным, неоднозначным и потому в существенных моментах непредсказу-

емым. Современное общество, лишенное традиционных подпорок в лице словесных перегородок и традиций, представляет собой мир неравновесных состояний, не имеющий «устойчивой колеи»; поэтому, инициируя те или иные изменения, реформатор должен знать о подстерегающем его хаосе. В современном обществе внешние влияния, вместо того чтобы оставаться внешними, очень быстро ассимилируются, переплетаются с внутренним содержанием. Как отмечал Панарин, современный мир представляет собой сильно неравновесную систему, и поэтому прежние установки классической науки, будучи не адекватными по существу, становятся весьма опасными, потому что сильно неравновесные системы могут активно реагировать на любые возмущения.

Практически все исследователи, анализировавшие социально-экономическую ситуацию и политические процессы в России конца 1980-х – 1990-х гг., приходили к заключению о том, что в эти годы российское общество находилось в состоянии неустойчивого развития, пребывая в переходном периоде, в зоне бифуркаций⁶⁸. Как отметил в 1998 г. А.М.Шкуркин, «в настоящее время Россия вступила в бифуркационную фазу кризиса и находится в хаотическом блуждании между реставрацией и реформацией. «Бифуркационный хаос» является источником не только разрушения, но и созидания»⁶⁹.

Несколькими годами ранее Ю.М.Батулин (тогда – советник Президента РФ) писал, что Россия как бы «колеблется» перед выбором одной из нескольких траекторий. В этом неустойчивом состоянии даже небольшая флуктуация может послужить началом движения в совершенно новом направлении, которое может резко изменить всю ситуацию. Случайность в этом состоянии начинает играть столь же существенную роль, что и историческая необходимость. Вот почему политикам и политологам так важно следить не только за статистикой, но и за информацией об отдельных событиях, учитывать не только социологические данные, но и действия, установки, индивидуальные позиции политических деятелей, причем не обязательно звезд первой величины, но и, казалось бы, вовсе незаметных⁷⁰.

Вопрос о роли личности в ходе радикальных политических перемен получает в синергетике логичное разрешение. Так, Ю.М.Лотман в этой связи предложил различать два класса ситуаций: «Можно сказать, что в тех сферах истории, где люди играют роль «частиц крупного размера», включенных в броуновское движение гигантских сверхличностных процессов, законы причинности предстают в своих простых, можно сказать, механических формах. Там же, где история предстает как множество альтернатив, выбор между которыми осуществляется интеллектуальной и волевой силой человека, необходимы поиски новых и более сложных форм причинности»⁷¹. Обсуждая проблему выбора альтернатив, Лотман пишет о возрастании «удельного веса моментов исторических флуктуаций, т.е. ситуаций, в которых дальнейшая судьба системы будет зависеть от случайных факторов и от сознательного выбора»⁷². Вводя «человеческий фактор» в рассмотрение сюжета «Клио на распутье», Лотман с присущей ему образностью отмечает, что борьба с романтическими концепциями истории,

противопоставляющими идею закономерности истории личной активности отдельного человека, «толкала историческую науку к тому, чтобы отождествлять объективность с внеличностью исторических процессов... История общественных институтов, борьба социальных сил, идеологических течений как бы отменила историю людей, отведя им роль статистов во всемирной драме человечества. Значение их, конечно, не отрицается, но напоминает театральную программку, где против ролей написано несколько фамилий исполнителей, которые могут с равным успехом сыграть одну и ту же роль в рамках одной пьесы»⁷³.

Как нам представляется, данное высказывание Лотмана характеризует его понимание синергетики как методологического подхода, связывающего выбор альтернатив развития с ролью тех конкретных людей, которые оказались волею судеб в гуще событий в «минуты роковые»; уникальность этих событий определяется во многом тем, что исполнитель у каждой роли один — другой исполнитель, возможно, привел бы очередное действие «исторической пьесы» совсем к другому финалу. Интересно, что об этом же пишет и И.Пригожин: «История человечества не сводится к основополагающим закономерностям или к простой констатации событий. Каждый историк знает, что изучение исключительной роли отдельных личностей предполагает анализ социальных и исторических механизмов, сделавших эту роль возможной. Знает историк и то, что без существования данных личностей те же механизмы могли бы породить другую историю»⁷⁴. Размышляя о «конце Определенности»⁷⁵, Пригожин отмечает, что в сложной системе флуктуации на микроуровне ответственны за выбор той ветви, которая возникает после точки бифуркации. Науки, изучающие сложность мира, ведут, по мнению Пригожина, к появлению метафоры, которая может быть применена к обществу: «событие представляет собой возникновение новой социальной структуры после прохождения бифуркации; флуктуации являются следствием индивидуальных действий»⁷⁶. *Интересно, что в качестве иллюстрации этого положения И.Пригожин приводит события 1917 г. в России.*

* * *

Развитие таких сложных систем как страны и их объединения имеет нелинейный характер, оно сопровождается резкими трансформациями, в процессе которых возникает хаотизация, формируются новые структуры («новый порядок»). Нелинейная динамика этих процессов означает, что возможности централизованного управления ими, прогнозирования и контроля имеют свои ограничения. Поэтому, как пишет немецкий политолог К.Майнцер, необходимо своевременно распознавать моменты неустойчивости и возможные «параметры порядка» (т.е. главные, определяющие характер процесса переменные), которые могут доминировать в глобальных тенденциях развития⁷⁷. Ряд исследователей видят главную причину глобальной неустойчивости, стратегической нестабильности XXI века в формировании однополярного мира с доминированием одной сверхдержавы. Они говорят о «силах хаоса», стратегии «управляемых кризисов», стратегии «управленческого хаоса». Речь идет, таким образом, об использовании концепций нелинейной динамики, теории хаоса «стратегическим

заказчиком на управляемый хаос» — с тем, чтобы укрепить доминирующую позицию сверхдержавы⁷⁸. Так, К.Х.Делокаров, отмечая, что методы теории хаоса используются «конструкторами нового глобального мира для дезорганизации тех социальных систем, которые не отвечают их требованиям», подчеркивает опасность отрицания идей синергетики (теории хаоса) из-за того, что ее методы используются сторонниками «глобализации как вестернизации»⁷⁹. Идущие процессы глобализации он характеризует как сложные, нестабильные и нелинейные; глобальный мир для оптимального функционирования должен быть открытым, и проблемы, которые возникают в нем, должны решаться с учетом того, что незначительные, случайные воздействия на глобализирующуюся систему могут привести к непредсказуемым и значительным последствиям. Из этого, по мнению Делокарова, следует возрастание роли «креативно-диалоговой культуры» в современном мире, способной к пониманию иных культурных традиций и установлению коммуникативных отношений с теми, кто трактует происходящие процессы по-своему. Противоречивость глобализации проявляется в том, что, с одной стороны, она стремится усилить тенденцию цивилизации к устойчивости, поскольку увеличивает число общецивилизационных факторов, поддающихся управлению и контролю; с другой стороны, этот процесс приводит к возрастанию неустойчивости мировой системы, поскольку она усложняется, становится все более динамичной и нелинейной⁸⁰.

Растущая нестабильность в том или ином регионе мира может привести к внезапной перекройке геополитической конфигурации, созданию новой расстановки сил. Нередко априорные вероятности таких изменений оцениваются как незначительные, но хаотизация политического процесса может привести к реализации маловероятного варианта в силу сложившихся конкретных обстоятельств, роли отдельных личностей, случайных факторов. Здесь важно, однако, понимать, что речь идет именно о потенциально возможных вариантах развития процесса, а не о всех мыслимых вариантах, в том числе невероятных. Так, летом 1991 г. вариант распада СССР и последующих геополитических изменений казался всем аналитикам (и внутри страны, и за ее пределами) весьма маловероятным — выстраивалась новая модель федеративного устройства страны — но августовские события подтолкнули неустойчивую ситуацию в стране именно к этому маловероятному варианту. Последние годы и месяцы дали нам целый ряд примеров, когда рост политической и/или экономической нестабильности в той или иной стране — бывшей республике СССР создавал возможности реализации сценариев смены власти, казавшихся маловероятными еще незадолго до последовавших затем событий. Даже малые воздействия в такой хаотизированной среде могут привести к синергетическим эффектам, к радикальной перестройке политического ландшафта.

Итак, выбор дальнейшей траектории в точке бифуркации системы (в состоянии хаоса) может происходить не в силу неких «закономерностей», связанных с балансом сил, «объективными» факторами развития и т.д.; переход к одному из аттракторов (вариантов развития) может произойти в результате флуктуации.

Подчеркнем, что эти аттракторы уже сформировались к моменту бифуркации, альтернативные сценарии будущего развития уже «заложены». Существуют ли методы «диагностики» грядущей бифуркации? В принципе – существуют. Выше говорилось о математических методах такой диагностики (хотя ее реализация требует длинного ряда измерений какого-либо параметра, характеризующего политическую напряженность). Качественно хаотизацию процесса (а, следовательно, приближение точки бифуркации) характеризуют систематические наблюдения за политической ситуацией, приводящие к выводу о растущей неустойчивости процесса в стране (или регионе мира), «раскачиванию лодки», радикализации ситуации. Появление серии резких изменений в этой ситуации без существенных воздействий – один из явных индикаторов движения к бифуркации.

Всегда ли хаотизация политического процесса и переход к точке бифуркации должны рассматриваться в негативном контексте? Думается, не всегда. Есть примеры застарелых тлеющих международных (или двусторонних) конфликтов, разрешение которых кажется бесперспективной задачей. Однако нарастание неустойчивости конфликта может привести к тому, что случайное событие – например, кончина одного из лидеров может привести к лавинообразному процессу изменений, которые радикально изменят ситуацию к лучшему. Этот вариант развития может относиться и к смене одиозного режима в той или иной стране.

Таким образом, можно говорить о смене парадигмы в исследованиях социально-политических и международных процессов XXI века. Нестабильная, неравновесная глобализирующаяся международная система уже не может анализироваться на основе только прежних «линейных» подходов; более глубокое понимание и прогнозирование этих процессов требует использования методов нелинейной динамики, учитывающих синергетические эффекты, открытые постнеклассической наукой последних десятилетий.

В более общем плане стоит отметить в заключение, что отход от упрощенной, «линейной» схемы интерпретации исторического развития, использование концепций нелинейной динамики создает научный фундамент для изучения исторических альтернатив, критических ситуаций, революций, радикальных реформ, переходных периодов.

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

² Вестник Европы. 1814. Ч.77

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

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

⁵ Назаретян А.П. От будущего – к прошлому (Размышление о методе) // Общественные науки и современность. 2000, №3. С.148.

⁶ См., напр.: Концепции современного естествознанияч / Ред. В.Н.Лавриненко, В.П.Ратников. М., 1977. С.8.

⁷ Бифуркация, аттрактор – термины из теории нелинейных дифференциальных уравнений. Точка бифуркации (от лат. bifurcus – раздвоенный) – это точка ветвления возможных путей эволюции системы в неустойчивом состоянии. Флуктуации – случайные отклонения наблюдаемых величин от их средних значений, характеризующие хаотичность динамики системы.

⁸ Рузавин Г.И. Синергетика, эволюция и принципы самодвижения материи // Арена биологической эволюции. М., 1986. С.54.

⁹ Колесников А.А. Когнитивные возможности синергетики // Вестник российской академии наук, 2003, т.73, №8. С.729.

¹⁰ Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Жизнь неживого с точки зрения синергетики // Синергетика. Труды семинара. Том 3. Материалы круглого стола «Самоорганизация и синергетика: идеи, подходы и перспективы» / Ред. Садовничий В.А., Курдюмов С.П., Степин В.С. М., 2000. С.59.

¹¹ Там же.

¹² О методах обнаружения хаоса в динамических рядах см., напр.: Андреев А.Ю., Бородин Л.И., Коновалова А.В., Левандовский М.И. Методы синергетики в изучении динамики курсов акций на Петербургской бирже в 1900-х гг. // Круг идей: Историческая информатика в информационном обществе. М., 2001. С.121–167.

¹³ Данилов Ю.А. Нелинейность // Знание – сила. 1982. №11. С.34.

¹⁴ Данилов Ю.А. Роль и место синергетики в современной науке. См. статью на сайте Московского международного синергетического форума:

www.synergetic.ru/science/index.php?article=dan2. С.2.

¹⁵ Там же. С.3.

¹⁶ Там же. С.4.

¹⁷ Речь идет о переходе к постнеклассическому этапу развития науки. Об этом см., напр.: Степин В.С. Теоретическое знание. М., 2000.

¹⁸ Евстигнеев В.Р. Идеи Пригожина в экономике. Нелинейность и финансовые системы // Общественные науки и современность. 1998, №1. С.112.

¹⁹ Бранский В.П. Социальная синергетика как современная философия истории // Общественные науки и современность. 1999, №6.

²⁰ Там же.

²¹ Митина О.В., Петренко В.П. Синергетическая модель динамики политического сознания // Синергетика и психология. Тексты. Выпуск 1. Методологические вопросы / Ред. И.Н.Трофимова, В.Г.Буданов. – М.,1999. С.338.

²² Там же.

²³ См. Калинин Э.Ю. Методологический анализ статуса нелинейности в естествознании // Самоорганизация и наука: опыт философского осмысления.» М., 1994, с. 153.

²⁴ Назаретян А.П. От будущего – к прошлому (Размышление о методе) // Общественные науки и современность. 2000, №3. С.149.

²⁵ Иванов О.П., Малинецкий Г.Г. Методология исследования глобальных проблем современности // Синергетика. Труды семинара. Том 2. Естественнонаучные, социальные и гуманитарные аспекты / Ред. Иванов О.П., Буданов В.Г. М., 1999. С.64.

²⁶ Ласло Э. Век бифуркации. Постигание меняющегося мира // Путь. 1995. №7.

²⁷ Vak P., Chen K. Self-Organized Criticality // Scientific American, January, 1991; Бак П., Чен К. Самоорганизованная критичность // В мире науки. М., 1991, №3.

²⁸ Малинецкий Г.Г. Нелинейная динамика и «историческая механика» // Общественные науки и современность. 1997. № 2. С.105.

²⁹ Там же. С.105–106.

³⁰ А.Тойнби. Постигание истории. М.,1991.С. 293.

- 31 Хобсбаум Э. Эхо «Марсельезы». Взгляд на Великую французскую революцию через двести лет. М., 1991. С.82.
- 32 Ленин В.И. ПСС. Т.35. С.60–61.
- 33 Хобсбаум Э. Указ. соч. С.83.
- 34 Ленин В.И. ПСС. Т.37. С.70.
- 35 Об этом см. подробнее: Бородкин Л.И. «Порядок из хаоса»: концепции синергетики в методологии исторических исследований // Новая и новейшая история, 2003, №2.
- 36 Шмаков В.С. Структура исторического знания и картина мира. Новосибирск, 1990. С.53.
- 37 Миронов Б.Н. Социальная история России периода империи (XVIII–начало XX в.). В 2 т. СПб., 1999. Т.1. С.17
- 38 Ключевский В.О. Сочинения. Курс русской истории. Ч.3 / Под ред. В.Л.Янина. М., 1988. С. 55–56.
- 39 Буддаков В. С точки зрения потенциальной нестабильности системы (Материалы «Круглого стола»: «Российский старый порядок: опыт исторического синтеза») // Отечественная история. 2000, №6. С.65.
- 40 Там же. С.66.
- 41 Там же.
- 42 Савельева И.М., Полетаев А.В. История и время: В поисках утраченного. М., 1997. С.449.
- 43 Савельева И.М., Полетаев А.В. Знание о прошлом: теория и история. Т.1. СПб., 2003. С.502.
- 44 Фуко М. Археология знания. Пер. с фр. Киев, 1996. [1969.] С.12.
- 45 Там же.
- 46 Бессмертный Ю.Л. Выступление в дискуссии по статье М.А.Бойцова «Вперед, к Геродоту!» // Казус: индивидуальное и уникальное в истории. 1999 (вып. 2). Под ред. Ю.Л.Бессмертного, М.А.Бойцова. М., 1999. С.68.
- 47 Там же.
- 48 Об этом см., напр.: Степин В.С. От классической к постклассической науке (изменение оснований и целостных ориентаций) // Ценностные аспекты развития науки. М., 1990.
- 49 Топольский Е. Дискуссии о применении теории хаоса к истории // Исторические записки. 2(120) / Ред. Г.Н.Севостьянов. М., 1999.
- 50 Там же. С.88.
- 51 См., напр.: Андреев А.Ю., Бородкин Л.И., Левандовский М.И. История и хаос: новые подходы в синергетике // Сравнительное изучение цивилизаций мира / Ред. К.В.Хвостова. М., 2000.
- 52 Топольский Е. Указ. соч. С.88.
- 53 Там же. С.90.
- 54 Там же.
- 55 Пу Т. Указ. соч. С. 8, 14.
- 56 Топольский Е. Дискуссии о применении теории хаоса к истории // Исторические записки. 2(120) / Ред. Г.Н.Севостьянов. М., 1999. С.91.
- 57 См., например, двухтомную хрестоматию «Синергетика и психология»: Синергетика и психология. Тексты. Выпуск 1. Методологические вопросы / Ред. И.Н.Трофимова, В.Г.Буданов. – М.,1999; Синергетика и психология. Тексты. Выпуск 2. Социальные процессы / Ред. И.Н.Трофимова. – М.,1999.

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

59 *McCloskey D.* History, differential equations and narrative problems // History & Theory. 1991. №1; *Beucherer A.D.* Nonlinear Science and the Unfolding of a New Intellectual Vision // Papers in Comparative Studies, 1990. №6; *Hayles N.K.* Chaos Bound: Orderly Disorder in Contemporary Literature and Science. Ithaca, N.Y. 1990; *Schermer M.* The Chaos of History: On a Chaotic Model That Represents the Role of Contingency and Necessity in Historical Sequences // Nonlinear Science Today. 1993. Vol. 2. №4.

60 *Е.Топольский.* Указ. соч. С.93.

61 Там же.

62 Там же. С.98.

63 Там же.

64 Там же.

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

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

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

68 См., напр.: *Шкаренков Л.К.* Россия в неустойчивом мире. Московский синергетический форум. М., 1996

69 *Шкуркин А.М.* Феномен труда: синергетический взгляд // Общественные науки и современность. 1998. № 1. С.130.

70 Российский монитор. Архив современной политики. Вып. 1. М.,1992. С.17.

71 *Лотман Ю.М.* Клио на распутье // Избранные статьи. Таллинн, 1992–1993. Т.I. С. 468.

72 Там же. С.479.

73 Там же. С.466.

74 *Пригожин И., Стенгерс И.* Время, хаос, квант. М., 1994. С.54–55.

75 Именно так назвал Пригожин свою последнюю книгу. См. ее издание в русском переводе: Пригожин И. Конец определенности. Время, хаос и новые законы природы. Ижевск. 2000.

76 Там же. С.17.

77 *Майнцер К.* Сложность бросает нам вызов в XXI веке: Динамика и самоорганизация в век глобализации.

<http://spkurdyumov.narod.ru/Mayntser5.html>

78 *Панарин А.С.* Стратегическая нестабильность XXI века.

См.: http://www.patriotica.ru/actual/panar_strategy.html

79 *Делокаров К.Х.* Глобализация и теория хаоса.

См.: <http://spkurdyumov.narod.ru/D4Delokarov.html>

80 Там же.