

Бородкин, Л. И. Синергетика в изучении неустойчивых историко-политических процессов: от «равновесия ужаса» к «ужасу неравновесия» / Л. И. Бородкин // Крыніцазнаўства і спецыяльныя гістарычныя дысцыпліны : навук. зб. Вып. 3 / рэдкал. : У. Н. Сідарцоў, С. М. Ходзін (адк. рэдактары) [і інш.]. — Мінск : БДУ, 2007. — С. 118–128.

Л. И. Бородкин

СИНЕРГЕТИКА В ИЗУЧЕНИИ НЕУСТОЙЧИВЫХ ИСТОРИКО-ПОЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ: ОТ «РАВНОВЕСИЯ УЖАСА» К «УЖАСУ НЕРАВНОВЕСИЯ»

Методологическая компонента исторических исследований и 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 в. 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, возникновения «порядка из хаоса». Неустойчивый характер социально-политических процессов XX в. 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. Интерес историков к этому подходу не ослабевает — напротив, можно говорить о росте в последние годы числа публикаций, в которых обсуждаются теоретико-методологические аспекты исторической синергетики¹, нелинейные модели неустойчивых исторических процессов², а также проводится исследование исторических событий с использованием синергетического подхода³.

118

Дискуссии о возможностях и ограничениях использования концепций и методов синергетики в исследованиях динамики социальных систем продолжают уже три десятилетия⁴, но в последние годы их накал заметно снизился — в частности, потому что эти концепции находят теперь практическое применение при реализации так называемых стратегий «управляемых кризисов», «управленческого хаоса» и т. д. В данной статье обсуждаются возможности синергетического подхода в изучении новейшей политической истории.

1. Нелинейная динамика и процессы самоорганизации: методология междисциплинарного подхода

Синергетику часто называют учением о самоорганизации, об универсальных закономерностях эволюции сложных динамических систем, претерпевающих резкие изменения состояний в периоды нестабильности. Четверть века назад Герман Хакен, один из основателей новой междисциплинарной науки, задался вопросом: «имеет ли самоорганизация общие законы?» и предложил изучать этот вопрос в рамках новой дисциплины, которую он назвал синергетикой⁵. 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, все 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 исследова-

ниях развития этих систем через скачкообразные изменения ее состояний, важнейших характеристик и свойств. Типичными примерами самоорганизующихся систем являются глобальная сеть Интернет и разветвленные террористические сети⁹.

В открытых самоорганизующихся макросистемах могут возникнуть кооперативные явления, основанные на информационных взаимодействиях и порождающие новые структуры практически без каких-либо внешних воздействий¹⁰. 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 (так называемое резонансное возбуждение). «Малое, но топологически правильно организованное воздействие» может оказаться чрезвычайно эффективным, если оно соответствует устойчивым состояниям самой среды, собственным формам ее организации. 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, адекватных данной среде, а не навязывать среде несвойственные ей формы организации)¹¹.

Широкое распространение концепций синергетики как общенаучной парадигмы конца XX в. 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, влияние 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 сколь-нибудь заметных внешних причин, в силу нелинейного его характера.

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 в методологию и практику социально-гуманитарных наук.

Весьма важным является 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 достаточно долгой 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. Уже накоплен некоторый опыт применения компьютерных программ по обнаружению хаоса в конкретно-исторических исследованиях. В наших работах делались попытки показать, какую пользу историку может принести синергетический подход, 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» языке? Отнюдь нет. В одной из наших работ с позиций синергетического подхода рассматривается динамика рынка акций на петербургской бирже в первом десятилетии XX в., в другой — динамика стачечного движения в России в конце XIX — начале XX в.

2. Нелинейная динамика 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 непредсказуемым. Современное общество, лишённое традиционных подпорок в лице сословных перегородок и традиций, представляет собой мир неравновесных состояний, не имеющий «устойчивой колеи»; поэтому, иницилируя 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 неадекватными по существу, становятся весьма опасными, потому что сильно неравновесные системы могут активно реагировать на любые возмущения.

Практически все исследователи, анализирувавшие социально-экономическую ситуацию и политические процессы в России конца 1980—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 бифуркаций¹³. 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»¹⁴.

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 незаметных¹⁵.

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». 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». 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»¹⁶.

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»¹⁷. Размышляя о «конце Определенности», Пригожин отмечает, что в сложной системе флуктуации на микроуровне ответственны за выбор той ветви, которая возникнет 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»¹⁸. Интересно, что в качестве иллюстрации этого положения И. Пригожин приводит события 1917 г. в России.

Пожалуй, наиболее заметной вехой на уже 20-летнем пути освоения концепций и методов синергетики социальными науками явилась публикация в 1996 г. в издательстве Мичиганского университета (США) книги «Теория хаоса в социальных науках: основы и применения» (под редакцией Л. Д. Киля и Э. Эллиотта)¹⁹. В книге рассматриваются и возможности применения теории хаоса в политических исследованиях (political science). Т. Браун рассматривает общие вопросы применения методологии нелинейной динамики в политических исследованиях (nonlinear politics)²⁰. Знакомя читателя с ролью хаоса в понимании политических процессов, Браун подчеркивает, что политика на любом уровне есть производное от индивидуальных взаимодействий, что создает трудности в реализации исследовательских программ. Проблемы с объяснением политической динамики становятся особенно очевидными и острыми в контексте политических событий последних десятилетий в Восточной Европе, России и на Ближнем Востоке. Эти события и быстрые макрополитические изменения оказались неожиданными для любого политолога, — так же как землетрясение в Сан-Франциско в 1989 г. не было предсказано ни одним геологом или необычно сильные ливневые дожди в Милуоки в 1993 г. — ни одним метеорологом. Анализируя различные режимы в моделях политических процессов, Браун обнаруживает (при определенных параметрах) хаотические режимы.

А. Саперстейн рассматривает возможности применения теории хаоса при изучении стабильности системы враждующих стран. С помощью нелинейных моделей автор ищет ответы на актуальные вопросы: «Какая система более склонна к переходу в состояние войны — двухполюсный или трехполюсный мир?»; «Какая совокупность стран более склонна к переходу в состояние войны — стран-демократий или автократий?»; «В каком случае угроза войны выше — в

системе изменяющихся альянсов или в совокупности стран-«одиночек»?» Исследование предложенных автором компьютерных моделей выявило наличие хаотических состояний, бифуркаций (индикаторов перехода в состояние войны), режимов функционирования системы со слабой и сильной стабильностью. В результате моделирования полученные ответы на поставленные вопросы таковы: трехполюсный мир более опасен;

совокупность автократических стран более склонна перейти в состояние войны; система альянсов (блоков) проявляет большую устойчивость, тенденцию к мирному сосуществованию. Несмотря на кажущуюся тривиальность, полученные результаты являются весьма ценными, так как выведены они не из «общих соображений». Несомненный интерес представляет также вывод Саперштейна о том, что более сложные модели, реализованные на более мощных компьютерах, показывают, что ввод в действие СОИ (стратегической оборонной инициативы) в ситуации, аналогичной холодной войне между США и СССР, привел бы к опасной дестабилизации такого мира ²¹.

3. Глобальная нестабильность и международные процессы

В течение двух последних десятилетий методы нелинейной динамики применялись для моделирования и анализа различных международных процессов ²². Среди них все большее внимание привлекают процессы глобализации.

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 развития ²³. Но одной лишь «диагностики» шатких равновесных состояний нелинейной динамики недостаточно. Следует научиться воздействовать на нестабильные состояния, принимать во внимание нелинейную динамику процессов глобализации. Нестабильность этих процессов связана с целым рядом факторов: изменениями геополитических структур, формированием модели «однополярного» мира в конкуренции с многополярной моделью, активизацией сетей мирового терроризма, расползанием ядерного оружия, неустойчивостью международных финансовых рынков, этническими конфликтами, региональными экологическими кризисами, грозящими перейти на глобальный уровень и т. д.

Исходя из этих новых реалий нестабильного глобализирующегося мира, исследователи обращают внимание на различные аспекты международного

управления в мировой политике XXI в. Одни предлагают ввести в практику стратегического планирования и текущего управления международных организаций (например, ООН), региональных союзов (например, ЕС), международных экономических финансовых организаций (например, ВТО, МВФ) мониторинг и контроль текущих процессов — с учетом их нелинейности, неустойчивости, когда даже малые события могут породить опасные лавинообразные последствия. Учет особенностей таких процессов требует адаптации соответствующих правовых полей, регламентирующих те или иные сферы международного взаимодействия (например, более «точечного» регулирования самоорганизации мировых рынков, более сбалансированного применения международных «сил порядка» и т. д.). Исследователи этого направления, однако, далеки от мысли, что полностью централизованная система международного управления может быть эффективной (см., например, упомянутую работу К. Майнцера). Глобализация рассматривается Майнцером как мощнейшая из сложных динамических систем, до сих пор порожденных мировой историей. Формирующаяся многополярная неравновесная динамика заменила биполярную динамику равновесия времен холодной войны. Как отмечает Майнцер, место одного доминирующего конфликта между Востоком и Западом занимает теперь множество

локальных очагов конфликтов, которые могут дать толчок развитию глобальной катастрофы. «Равновесие ужаса заменяется ужасом неравновесия». Поэтому, — заключает Майнцер, — в такой сложной динамической системе глобализации никакая страна не должна брать на себя роль новой мировой державы (нового параметра порядка).

Исследователи второго направления видят главную причину глобальной неустойчивости, стратегической нестабильности XXI в. 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 сверхдержавы²⁴. 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». 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 глобализующуюся 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 нелинейной²⁵.

Что является общим для представителей обоих направлений анализа неустойчивой динамики процесса глобализации, — это признание неадекватности в постбиполярном мире традиционной теории «баланса сил», исходившей из того, что продуманными рациональными усилиями группы акторов в системе международных отношений можно добиться ее устойчивого равновесия.

¹ См., напр.: История и синергетика: Методология исследования / Отв. ред. С. Ю. Малков, А. В. Коротаев. М., 2005; Бородкин Л. И. Методология анализа неустойчивых состояний в политико-исторических процессах // Международные процессы. Т. 3. № 1(7). 2005. С. 4—16; Бородкин Л. И. Нелинейная динамика историко-политических процессов: к методологии анализа неустойчивого развития // Преподавание истории студентам неисторических специальностей. Современный педагогический опыт / Под ред. В. В. Минаева, Н. И. Басовской, А. Б. Безбородова. М.: РГГУ, 2005. С. 176—199.

² История и синергетика: Математическое моделирование социальной динамики / Отв. ред. С. Ю. Малков, А. В. Коротаев. М., 2005; Бородкин Л. И. Нелинейные модели историко-социальных процессов: методология и приложения // Базы данных и информационные технологии XXI века. М., 2004. С. 262—314.

³ Сидорцов В. Н., Латышева В. А. Народ во Второй мировой и Великой Отечественной войне: синергетический взгляд на историю. Минск, 2005.

⁴ Об этом см., напр.: Бородкин Л. И. «Порядок из хаоса»: концепции синергетики в методологии исторических исследований // Новая и новейшая история. 2003, № 2.

⁵ От греч. *synergeia* — совместное, согласованное действие.

⁶ См., напр.: Концепции современного естествознания / Ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратников. М., 1997. 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 О процессах самоорганизации в таких сетях см., напр.: Соловьев Э. Сетевые организации транснационального терроризма // Международные процессы. 2004. Т. 2. № 2 (5). С. 72—73.

¹⁰ Колесников А. А. Когнитивные возможности синергетики // Вестник российской академии наук. 2003. Т. 73. № 8. С. 729.

¹¹ Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Жизнь неживого с точки зрения синергетики // Синергетика. Труды семинара. Т. 3. Материалы круглого стола «Самоорганизация и синергетика: идеи, подходы и перспективы» / Ред. В. А. Садовничий, С. П. Курдюмов, В. С. Степин. М., 2000. С. 59.

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

¹³ См., напр.: Шкаренков Л. К. Россия в неустойчивом мире. Московский синергетический форум. М., 1996.

¹⁴ Шкуркин А. М. Феномен труда: синергетический взгляд // Общественные науки и современность. 1998. № 1. С. 130.

¹⁵ Российский монитор. Архив современной политики. Вып. 1. М., 1992. С. 17.

¹⁶ Лотман Ю. М. Клио на распутье // Избранные статьи. Таллинн, 1992—1993. Т. I. С. 468.

¹⁷ Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. М., 1994. С. 54—55.

¹⁸ Пригожин И. Конец определенности. Время, хаос и новые законы природы. Ижевск, 2000. С. 17.

¹⁹ Chaos Theory in the Social Sciences: Foundations and Applications. Ed. L. D. Kiel and E. Elliot. Ann Arbor, 1996.

²⁰ Brown T. A. Nonlinear Politics. Idem. P. 119—138.

²¹ Saperstein A. M. The Prediction of Unpredictability: Applications of the New Paradigm of Chaos in Dynamical Systems to the Old Problem of the Stability of a System of Hostile Nations. In: Chaos Theory in the Social Sciences: Foundations and Applications. Ed. L. D. Kiel and E. Elliot. Ann Arbor, 1996. P. 167.

²² См., напр.: Bernstein S., Lebow R. N., Stein J. G. and Weber S. God Gave Physics the Easy Problems: Adapting Social Science to an Unpredictable World // European Journal of International Relations. Vol. 6, 2000; Beyerchen A. D. Clausewitz. Nonlinearity and the Unpredictability of War // International Security. 1992/1993, vol. 17; Grossman S., Mayer-Kress G. Chaos in the international arms race. Nature. 1989. № 337.

²³ Майнцер К. Сложность бросает нам вызов в XXI веке: Динамика и самоорганизация в век глобализации. <http://spkurdyumov.narod.ru/Mayntser5.html>

²⁴ Панарин А. С. Стратегическая нестабильность XXI века. См.: http://www.patriotica.ru/actual/panar_strategy.html

²⁵ Делокаров К. Х. Глобализация и теория хаоса. См.: <http://spkurdyumov.narod.ru/D4Delokarov.html>