

© 2007 г.

И.Г. ПРИГОЖИН

СЕТЕВОЕ ОБЩЕСТВО

ПРИГОЖИН Илья Романович (1917, Москва - 2003, Брюссель) – лауреат Нобелевской премии (1977) по химии за работы по термодинамике необратимых процессов.

I. Для меня большая честь участвовать в издании, посвященном Иммануэлю Валлерстайну. Я весьма благодарен профессору Валлерстайну за то, что он обнаружил в моих трудах по физике и химии аспекты, которые могут быть интересны для истории и социологии [1].

Ортодоксальная физика дает нам представление о детерминистской вселенной с обратимым временем. Это противоречит нашему опыту по поводу того, что на всех уровнях наших наблюдений присутствуют ориентированные во времени процессы. Классический ответ на это противоречие таков: оно есть следствие приближенности, которую мы вводим в поток времени - историю. Возникает неприемлемая двойственность видения. За последние несколько лет мы добились переформулирования законов физики, включая разрыв временной симметрии [2]. Это – точные и важные результаты, применяемые в основном к «большим системам», изучаемым термодинамикой или теорией поля, главной целью которых было введение вероятности в качестве наиболее базового элемента [3]. В этой новой формулировке мир предстал системой в состоянии

Источник: Journal of World-System Research. Vol.6. No.1 Spring 2000.Special Issue: Festschrift for Immanuel Wallerstein – Part II. P.892-898.

строительства, в которое мы вносим скромный вклад. Такая смена видения в основном вызвана нашим прогрессом познания динамических систем и в спектральной теории операторов [4].

Мой путь в науке начался с философии и истории. Я также интересовался исследованием операций. Одна из первых статей, в которой я применил теорию нелинейной динамики и бифуркации, называлась «Кинетическая теория транспортных потоков» [5]. Также мои сотрудники и я глубоко интересовались эволюцией городов как пространственно-временной проблемой.

Поэтому неудивительно, что научные пути профессора Валлерстайна и меня пересеклись, - встреча, ставшая для меня источником большого удовлетворения. В этом издании, которое, полагаю, читать будут в основном историки и социологи, думаю, было бы приемлемым сосредоточиться на одной из современных проблем социологии, на довольно авантюрном и рискованном предприятии. Недавно я присутствовал на конференции «Сетевое общество» (networked society), организованной профессором Г. Метакидесом. Энтузиазм участников производил впечатление, и я сформулировал некоторые идеи, представленные ниже.

Первое, я чувствую некую аналогию между нынешней эволюцией в сторону сетевого общества и процессами самоорганизации, изучавшимися мною в физике и химии. Действительно. Никто не планировал сетевое общество и взрыв информации; это примечательный случай стихийного возникновения новых форм общества. Комплексность, кроме того, - ключевая черта структур, далеких от равновесия. Сетевое общество, конечно, структура неравновесная, возникшая в результате недавних процессов в информационной технике.

Поэтому вопрос таков: «Что несет будущее»? Ведет ли сетевое общество к неким формам объединения человечества? Такое заключение отнюдь не очевидно. Мой друг, профессор Жан-Луи Денебур, заметил, что сетевые общества давно существуют среди социальных насекомых. Сегодня мы знаем примерно 12 тысяч разных видов муравьев; размеры их колоний насчитывают

от нескольких единиц до 20 миллионов. Интересно, что виды поведения малых колоний и больших совершенно различны. В малых колониях индивиды знают, что они должны делать в каждый момент. Они заготавливают пищу и возвращаются с добычей; ведут себя независимо.

Но когда общество делается большим, главной проблемой становится координация. Появляются сложные коллективные структуры, стихийно возникая из простых автокаталитических интеракций между многими индивидами и окружающей средой, посредеуемых химической коммуникацией. В малых колониях сложность локализована на индивиде, в то время как в крупных во все большей степени - на уровне интеракций между индивидами. Конечно, не случайно, что в самых крупных и интегрированных колониях – колониях муравьев-солдат и термитов – индивиды практически слепы. Сетевые общества муравьев способны на необыкновенное. В последние годы обнаружены супер-колонии муравьев, содержащие сотни миллионов индивидов. Такие колонии создают сети коммуникаций между отдельными гнездами на расстоянии в десятки километров – в миллионы раз больше размеров отдельного муравья.

Эволюция от малого общества муравьев к крупным – результат качественных перемен, включающих прерывности. Эти прерывности появляются во многих областях (например, физика, химия, биология) и связаны с бифуркациями, играющими важную роль в наших современных представлениях о природе. Бифуркации создают множественность возможных результатов, связанную с вероятностями, что разрушает классическое детерминистское представление о природе. Поэтому считаю нужным сказать несколько слов о бифуркациях в природе, прежде чем как вернуться к проблемам сетевого общества людей.

II. Данные неравновесной термодинамики показали, что бифуркации предполагают два условия. Одно – системы должны быть далеки от равновесия. Мы имеем дело с системами, обменивающимися энергией, материей и

информацией с окружающим миром. Второе – требуется нелинейность. Это ведет к множественности в решениях. Как отмечено выше, выбор направления решения в нелинейной проблематике зависит от вероятностных элементов. Бифуркации предоставляют механизм появления новшеств в физическом мире. В общем, однако, есть вереницы (successions) бифуркаций, вносящие «исторический» элемент. Сейчас хорошо известно, что все структуры вокруг нас суть конкретные результаты таких исторических процессов. Самый простой пример – поведение химических реакций в далеких от равновесия системах. Эти условия могут вызвать колеблющиеся реакции, так называемые образцы Тюринга, или хаос, в котором исходно близкие траектории отклоняются во времени по экспоненте. И это главное: данные пограничные условия (то есть, данная среда) позволяют говорить о самоорганизации. В такой картине вселенная, включая вселенную людей, - лишь одна из возможных реализаций законов природы. «Возможное» богаче наличного.

Многие авторы подчеркивали важность самоорганизации в природе. Мы испытываем это каждый день в нашем сетевом обществе. Здесь информационные технологии создают связи, порождающие многие нелинейности и вызывающие множество новых возможностей в форме бифуркаций. Возьмите пример электронной торговли, виртуальные общности, виртуальные предприятия и совсем недавние тенденции создания кибер-городов-государств – Сингапур, Сан-Диего, Крефельд или Европейский проект Венеции, Турина, Болоньи, Флоренции. Как отметил Барт Стойкерс (ИБМ), успех образцовых городов будущего, скорее всего, будет связан с решением множественных потребностей их населения. Их электронные центры будут разноцветными, дружелюбными к жителям и гостям, располагать удобными связями (многомерными и интерактивными) с департаментами и службами, чем-то напоминая оживленные площади Флоренции XV века.

Хочу подчеркнуть и предельную чувствительность бифуркаций. Есть весьма примечательные эксперименты моего бывшего студента, профессора

Дилипа Кондепуди, показывающие, что малые возмущения могут влиять на будущее миллионов молекул.

Чтобы оценить внутреннюю неустойчивость природы, нужно искать статистические регулярности и находить формулировки законов природы, - вероятностные и ломающие симметрию времени, тем самым, создавая исторический элемент. Эти вероятностные формулировки, конечно, возможны - для комплексных систем [1]. Проблемы, не имеющие решений на уровне детерминизма, могут иметь решение на вероятностном уровне. Вытекающие отсюда вероятностные алгоритмы полезны в чистой науке, как и в конкретных технических применениях. Мой друг профессор Иоаннис Антониу привел мне пример оптической когерентной томографии, когда неуверенность, вызванная хаотичной россыпью когерентного света ткани кожи, эффективно оценивается вероятностным фильтром, давая томограммы, очень близкие к гистологическим картинам [6].

Человеческое общество с очевидностью удовлетворяет условиям дисбаланса. Жизнь возможна лишь в открытых системах, обменивающихся материей, энергией и информацией с внешним миром. Ясно также, что общество - нелинейная система; действия одного влияют на действия других. Эта нелинейность повышается с размером общества. Наше нынешнее общество уже полно возможных бифуркаций. Конечно, бифуркация - достаточно общий термин. Если я решаю, взять ли зонт из-за неустойчивой погоды, или оставить его дома, можно считать и это некой бифуркацией. Нужно различать тривиальные бифуркации и бифуркации, которые действительно ведут к новым историческим системам.

Великий французский историк Фернан Бродель писал: «События - это пыль», что верно лишь отчасти. Есть «четко определенные события», которые формировали историю человечества. Простым примером их является бифуркация неолита, связанная с ростом притока энергии после открытия сельского хозяйства и металлургии; в итоге она привела к сложной иерархии

общества. Меня всегда изумляло, что бифуркация неолита возникла повсюду примерно в один период около десяти тысяч лет назад, но явилась она в разных формах на Среднем Востоке, в Китае или доколумбовой Америке. Это похоже на ответвления бифуркаций, возникающие в химических или физических системах.

Можно, конечно, приводить примеры других социальных бифуркаций, связанных с ископаемыми источниками энергии: уголь и нефть, которые привели к индустриальному обществу. Теперь у нас информационная технология, ведущая к сетевому обществу.

Какими могут быть последствия нынешней бифуркации? Благодаря ее масштабам мы можем ожидать рост роли нелинейности и поэтому укрупнения флуктуаций и большей нестабильности. Конечно, нынешняя революция – часть технологической бифуркации, начавшейся в конце XIX в. и длившейся весь XX век. Мы сейчас имеем перед собой период примерно в сто лет. Какое воздействие оказывала технологическая революция на человечество в прошлом? В XX веке были и войны, этнические чистки. Но война и кровопролитие вещи не новые.

Нужно помнить конструктивную, позитивную часть технологической революции – уменьшение неравенства. В начале XX века был разрыв между «цивилизованными» и «нецивилизованными»; с последними обращались немногим лучше, чем с животными. За сто лет неравенство между классами общества тоже сократилось, как и неравенство в семье. Но мы всё еще далеки от удовлетворительного положения. Есть попытки количественно определить этот разрыв. Судя по тому, что я читал, разрыв во времена Людовика XIV был один к пяти, в 1970-е годы – один к ста и сейчас – один к более чем 4000. Возникает большой разрыв в знании. Эта проблема получает новое содержание в сетевом обществе. По словам Олвина Тоффлера, *«неграмотный будущего это не тот, кто не умеет читать. Им станут те, кто не умеет учиться»*. Цели и

приоритеты образования должны меняться в сторону идеала непрерывного обучения.

Я думаю, что будущее сетевое общество станут оценивать по воздействию на неравенства между странами. Конечно, у сетевого общества есть хорошо известные преимущества. Но думаю, судить следует по более фундаментальным критериям. Американский философ Уайтхед писал: античные греки знали две цели человечества; первая – разумность природы, то есть рациональное определение законов, которые правят материей жизни; второе – создание демократии, основанной на роли ценностей. Станет ли сетевое общество шагом к реализации такой цели? С этой точки зрения интересно, что каждая бифуркация прошлого создавала людей, пользовавшихся ею, и людей, делавшихся ее жертвами. Неолитическая революция привела к колоссальному прогрессу в сфере искусств. Она привела к строительству пирамид фараонов, но также обычных могил для обычных людей. Однако рабство тоже, возможно, началось с неолитической революции, сохранившись по сей день. Точно так же индустриальная цивилизация привела к созданию пролетариата наряду с ростом богатств.

В заключение сформулирую несколько вопросов:

1. Кто получит выгоды от сетевого общества? Сократит ли оно разрыв в богатстве между странами?
2. Каким будет воздействие сетевого общества на творчество индивидов?
3. Недавний опрос показал, что очень многие люди надежды в третьем тысячелетии связывают с ростом гармонии между человеком и природой, между людьми. Как сетевое общество влияет на эту гармонию? Для меня это не только абстрактные вопросы, но и руководство к размышлению и действию.

Заключая, хочу выразить восхищение трудами Иммануэля Валлерстайна. Нам нужно рвать с традиционной мудростью. Его труды полны новых взглядов. Могу лишь пожелать, чтобы он еще многие годы сохранил способность продолжать свою плодотворную работу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Wallerstein I.* The Heritage of Sociology, The Promise of Social Sciences. Presidential Address. XIVth World Congress of Sociology. Montreal, 1998/ July 26.
2. *Prigogine I.* The End of Certainty – Time, Chaos and the Laws of Nature. New York: The Free Press. 1997.
3. *Prigogine I.* Laws of Nature, Probability and Time Symmetry Breaking // STATPHYS 20. Paris, July 1998.
4. *Antoniou I., Lumer G.* eds. Generalized functions, operator theory, and dynamical system. Chapman and Hall/CRC Research Notes in Mathematics. 1999. No. 199.
5. *Prigogine I., Herman R.* Kinetic Theory of Vehicular Traffic. New York: American Elsevier Publ. 1971.
6. *Akishin P., Akishina E., Fkritis P., Antoniou I., Iovanovich I., Ivanov V.* Stochastic Filtering of Digital Images of Human Skin Microstructures // Report to the European Commission on the ESPRIT PROJECT 21042 “Computational Tools and Industrial Applications of Complexity”. November 1998.

Перевод Н.В. Романовского.