

Д.Кэмпбелл, Г.Плоткин, К.Халвег, К.Хукер и др.)<sup>1</sup>, а в немецкоязычной литературе эволюционной теории познания (*Evolutionäre Erkenntnistheorie*) (К.Лоренц, Ф.Вукетич, Р.Ридль, Г.Фолльмер, Э.Эзер)<sup>2</sup>.

Эволюционная эпистемология, в особенности в ее первоначальной версии, строилась на основе аналогии между научным процессом, ростом научного знания (а иногда и развитием культуры вообще) и развитием биологических видов через естественный отбор. В основе этой аналогии лежит, с одной стороны, идея о том, что сам естественный отбор может быть осмыслен в информационных терминах, т.е. как процесс, в котором приобретает, накапливается и прирастает информация, релевантная нуждам живых систем. А с другой стороны, вариабельность, осцилляции функционирования живых систем рассматриваются как имеющие когнитивную значимость, а сама жизнь как когнитивный процесс.

В настоящее время эволюционная (биологическая) метафора, выступив в качестве основы эволюционно-эпистемологического подхода, подверглась существенному углублению. Эволюционная эпистемология представляет собой некую особую исследовательскую программу. Эта программа исходит из того, что когнитивный аппарат человека (его возможности и границы) является результатом глобального эволюционного про-

---

<sup>1</sup> Назовем лишь некоторые наиболее представительные книги, целиком посвященные этим проблемам: *Concepts and Approaches in Evolutionary Epistemology*. Dordrecht, 1984; *Naturalizing Epistemology* / Ed. by Kornblith H. Cambridge, 1985; *Evolutionary Epistemology. A Multiparadigm Programme* / Ed. by Callebaut W., Pinxten R. Dordrecht, 1987; *Issues in Evolutionary Epistemology* / Ed. by Hahlweg K. and Hooker C.A. N.Y., 1989.

<sup>2</sup> Сошлемся опять-таки лишь на коллективные фундаментальные труды, не затрагивая монографических исследований названных авторов: *Die Evolution des Denkens* / Hsgb. von Lorenz K. u. Wuketits F.M. München, 1983; *Die Evolutionäre Erkenntnistheorie. Bedingungen, Lösungen, Kontroversen* / Hsgb. von Riedl R. und Wuketits F.M. Berlin, 1987.

цесса, продуктом, возникшим в ходе адаптации человека к миру и выживания в нем посредством отбора и накопления ценной информации. В рамках эволюционной эпистемологии исследуются также теоретико-познавательные и антропологические следствия, вытекающие из этого тезиса. Эволюционным эпистемологам удастся объяснить ряд любопытных феноменов в истории человеческого познания, ряд фундаментальных заблуждений коллективного человеческого разума, о чем пойдет речь в дальнейшем. Такой подход, стало быть, демонстрирует свою конструктивность.

В свете синергетики, однако, открываются возможности значительно углубить и развить далее этот подход. Речь идет не просто об аналогии и переплетении форм биологического и социокультурного развития (в том числе и науки как сферы культуры), которые объединяются в одни концептуальные рамки в теории генно-культурной коэволюции Ч. Ламсдена и Э.Уилсона<sup>3</sup>. Существует фундаментальная общность образцов (паттернов) саморазвития и самоорганизации систем самой различной природы, что и составляет предмет синергетики.

Чтобы синергетические представления сделать доступными для ученых-специалистов, для философов науки, психологов и когнитологов, необходимо представить их в виде образов культуры, принципов мировидения, "идеологем" в позитивном смысле этого слова. Требуется сначала освободить эти образцы мышления от конкретного содержания, выделить их структурную общность, построить своего рода ментальные фреймы, а затем преломить их к анализу сложных когнитивных механизмов.

---

<sup>3</sup> Lumsden Ch.J., Wilson E.O. Genes, Mind and Culture. The Coevolutionary Process. Cambridge, 1981; Lumsden Ch.J., Wilson E.O. The Promethean Fire. Reflections on the Origin of Mind. Cambridge, 1983.

Мне могут возразить, что любая универсальная схема, тем более имеющая свои истоки в естествознании, в данном случае в неравновесной термодинамике, искажает человеческую сущность, несет в себе опасный зародыш редукционизма. Кажется, что человек может проявлять своеволие, зная универсальные законы, "нарушать" их. Но на самом деле "нарушение" объективных законов - иллюзия. "Нарушая" закон тяготения, человек может сломать себе ногу. То есть природа не знает нарушения своих законов. Ученый, "нарушающий" некие общие правила деятельности, принятые в научном сообществе, будет отторгнут им как человек "не от мира сего". Сами законы самоорганизации процессов и результатов научной деятельности складываются из поминутных "нарушений" этих законов, на основе плюрализма воли, когнитивных намерений и действий.

Обсуждая как раз проблему применимости теории самоорганизации к анализу научного познания как процесса сознательной деятельности человека, Е.А. Мамчур приходит к следующему выводу: "Означает ли это (имеется в виду то обстоятельство, что человек сознательно планирует и управляет своей когнитивной деятельностью - Е.К.) , что на когнитивном уровне вообще не осуществляются процессы самоорганизации? Представляется, что это не так. Такие процессы в познании реализуются, но искать их следует, анализируя те тенденции развития теоретического мира, которые складываются помимо сознательной деятельности участников познавательного процесса. Иными словами, искать эти процессы надо не среди тех познавательных процессов, которые планируются и движение которых подчиняется заранее поставленной цели, а среди тех, которые не ожидаются, а возникают независимо (а иногда и вопреки) от сознательно организуемой деятельности ученых. Такие тенденции являются как бы побочным эффектом,

эпифеноменом сознательной и подчиняющейся определенной цели деятельности ученых"<sup>4</sup>.

Парадокс применимости синергетического подхода к пониманию свободной когнитивной деятельности людей разрешим. Во-первых, синергетические механизмы в развитии научной деятельности и научного знания осуществляются независимо от намерений и свободных творческих устремлений ученых. Синергетика схватывает то, что протекает, так сказать, "поверх умов творящих". Во-вторых, синергетический подход представляет собой лишь один из ракурсов исследования когнитивной деятельности ученых. В качестве дополнительного к этому ракурсу выступает ракурс сугубо человеческий, экзистенциальный и этический - исследование движения научного сообщества с точки зрения свободы и этической ответственности каждого ученого как самостоятельного индивидуума.

Кроме того, синергетический подход ни в коей мере не может претендовать на некий особый статус среди известных концептуальных моделей в философии науки. Многие феномены исторического развития научного знания успешно объясняются в концепциях "научных революций" Т. Куна, "исследовательских программ" И.Лакатоса, "научных тем" Дж.Холтона и т.д. Синергетическое видение когнитивных процессов позволяет по-своему перетолковать эти объяснения. Открывая в общем виде образцы перехода от хаоса к порядку, синергетика дает возможность по-новому взглянуть даже на старые эпистемологические проблемы.

Но особо ценно то, что синергетика может ставить перед психологами, когнитологами, эпистемологами новые, нестандартные вопросы, открывающие перспективные шаги исследований в специальных областях. Видение когнитивных процессов через призму синерге-

---

<sup>4</sup> Мамчур Е.А. Процессы самоорганизации в развитии и учного знания // Филос. науки. 1989. N 7. С. 69.

тических представлений позволяет пролить дополнительный свет на природу и механизмы интуиции, на исторический ход инновационных процессов, скажем, на феномен одновременных (параллельных) открытий в науке, а в связи с этим прояснить такие культурологические клише, как "дух времени", "идея витает в воздухе" и т.п.

Если предельно кратко охарактеризовать сущность синергетического видения научного прогресса, то акцент падает всего лишь на три основные идеи: а) принципиальная открытость (незамкнутость) систем научного знания, б) нелинейность научного прогресса, в) самоорганизация когнитивных систем. Нелинейность развития научного знания может быть развернута посредством идей многовариантности, альтернативности путей развития науки (разнообразия подходов, направлений, традиций как предпосылки прогресса), идеи выбора из альтернатив в так называемых точках бифуркации, идеи необратимости эволюции и потери возможностей (скажем, большей плодотворности каких-либо маргинальных "ветвей" развития, "забытых" гипотез, а не тех, которые были выбраны историей) и идеи вариации темпов эволюции науки. Темп развития ускоряется в эпохи научных революций. Кроме того, всякая относительно обособленная научно-теоретическая система имеет свой собственный "ритм жизни", темп эволюции, а стало быть, время в ней течет иначе, чем в других научных системах. Все эти представления предстоит развернуть и преподнести читателю в более конкретном виде на страницах настоящей книги.

Картина эволюционного течения науки как четко очерченного полноводного русла, поглощающего в себе все побочные течения и вполне предсказуемого, с синергетической точки зрения представляется далеко недостаточной. Эволюция парадоксальным образом включает в себя и инволюцию. А прогресс, по сути дела, невозможен без попятных движений и возвратов к ста-

рому. Имеют место не только тенденции усложнения организации систем знания, но и понижения степени сложности. Реально происходит не только рост пластичности, но и рост жесткости, ригидности научных систем, что в дальнейшем ведет к их ломке, существенной модификации в эпоху научной революции. Всякая новая научная идея проходит путь от первоначального неприятия до эйфорического приветствования и последующего вырождения в догму. И это также показатель инволюционных тенденций в науке. В процессе исторического развития науки имеет место не только повышение разнообразия концепций, теорий и традиций, но и свертывание этого разнообразия. Правда, как мы увидим далее, свертывание разнообразия, конвергентные тенденции в определенном смысле - в смысле повышения степени избирательности - могут быть показателем прогресса сложных систем.

Нельзя вести научный поиск, не ошибаясь, не заблуждаясь, не побродив достаточно по ментальным лабиринтам и не испытав на своем опыте его тупиков. Так и движение коллективного разума к познанию мира и к построению научных картин мира невозможно без заблуждений, без попаданий в ловушки, обусловленные самой природой человека как существа, адаптированного к определенной "когнитивной нише". Как однажды выразился Стефан Тулмин, все знание несет на себе печать структуры нашего собственного духа.

Сложный, неоднозначный и запутанный исторический ход движения познающего разума выглядит как построение "Вавилонской башни" знания и как движение по ее лабиринтам. В этом когнитивном движении смешивается да и нет, истина и заблуждение, наука и миф, рассудок как *tabula rasa* и пред-рассудок. Когнитивное восхождение неотделимо от падений, и прорывы в новое, неведомое неотделимы от попадания в тупики, от "Holzwege", т.е. от дорог, пути которых обрываются лесом, от дорог, которые ведут в никуда.

И эта метафорическая оболочка неслучайна. Как правило, всякое новое рождается через метафору, предстает по началу в метафорической форме. Метафора создает широкую, свободную для различных толкований и перетолкований основу для кристаллизации новой структуры знания. И когда свершается событие кристаллизации нового, метафорическая оболочка отпадает.

До сих пор существуют немногочисленные попытки применить синергетику к пониманию когнитивных феноменов. Эти попытки строятся преимущественно в направлении от естествознания, от синергетических моделей к сложному - к психике, к функционированию мозга, к когнитивным процессам. Один из недавних томов из Шпрингеровской серии книг по синергетике целиком посвящен когнитивным приложениям синергетики. Он так и называется "Synergetics of Cognition". Во вводной статье Г. Хакен предлагает интерпретацию изменений образцов когнитивного поведения, в частности, процессов распознавания образов, посредством понятий неравновесных фазовых переходов и параметров порядка, а также пытается наметить возможные границы вторжения синергетики в эту область<sup>5</sup>.

М.Штадлер и П.Крузе в свете синергетики, в основном на качественном феноменологическом уровне, рассматривают процессы перцепции, принятия решений и креативного мышления. "Теория самоорганизации представляет собой многообещающий новый подход для понимания функционирования когнитивных систем, - приходят к заключению они. - Синергетические понятия позволяют объяснить внезапное возникновение макроскопических свойств на основе взаимодействия элементов на микроскопическом уровне. Посредством этого синергетика дает возможность разрешить старую

---

<sup>5</sup> Haken H. Synergetics as a Tool for the Conceptualization and Mathematization of Cognition and Behavior - How Far Can We Go? // Synergetics of Cognition / Eds. Haken H., Stadler M. Berlin, 1990. P. 2-31.

для гештальтпсихологии проблему спонтанного формирования порядка в когнитивных системах"<sup>6</sup>.

Когнитивные следствия из универсальных синергетических механизмов выводит Г.Фолльмер, но делает это несколько более аналитично и более философично. Он обосновывает возможность приложения синергетики и для понимания работы человеческого мозга - этого таинственного сверхкомпьютера, - и для раскрытия механизмов принятия новых научных идей и теорий. "Синергетика может помочь нам понять, как возникают новые идеи, будь то у индивидов или групп, будь то посредством взаимодействия различных частей мозга, посредством кооперации или соревнования нескольких мозгов, или посредством применения таких когнитивных средств, как компьютеры. Процессы получения новых идей, плодотворных понятий, продуктивных гипотез, теорий или моделей, мощных правил, алгоритмов или вычислений, эффективных оценочных процедур, интересных проблем, экспериментов или аргументов - все эти процессы могут быть описаны как переходы от информационного беспорядка к информационному порядку. Синергетика, по-видимому, имеет достаточные возможности, чтобы пролить свет на эти процессы"<sup>7</sup>.

Среди отечественных философов науки некоторые предпосылки синергетического видения когнитивных процессов развиваются в работах Е.А. Мамчур, М.С. Бургина и В.И. Кузнецова<sup>8</sup>.

---

<sup>6</sup> Stadler M., Kruse P. The Self-organization Perspective in Cognition Research: Historical Remarks and New Experimental Approaches // Ibid. P. 47-48.

<sup>7</sup> Vollmer G. New Problems for an Old Brain - Synergetics, Cognition, and Evolutionary Epistemology // Synergetics - From Microscopic to Macroscopic Order. Berlin, 1984. P. 251.

<sup>8</sup> См., например: Мамчур Е.А. Процессы самоорганизации в развитии научного знания // Филос. науки. 1989. N 7; Бургин М.С., Кузнецов В.И. Развитие научного знания как синергетический процесс // Самоорганизация в природе и обществе. Л., 1988. С. 8-9.

Настоящая работа опирается на оригинальные результаты исследований процессов самоорганизации в открытых нелинейных средах, которые получены к настоящему времени в научной школе под руководством академика А.А.Самарского и члена-корреспондента РАН С.П.Курдюмова в Институте прикладной математики им.М.В.Келдыша, в Институте математического моделирования РАН и на факультете вычислительной математики и кибернетики МГУ. Общие идеи и представления о механизмах самоорганизации извлечены из многочисленных результатов вычислительных экспериментов на дисплеях компьютеров. Качественная синергетическая модель выработана в результате многолетних совместных обсуждений с членом-корреспондентом РАН С.П.Курдюмовым, которому автор выражает свою глубокую признательность и благодарность. Это общение было для автора поистине бесценным и стимулировало на поиск отдаленных когнитивных приложений, совпадений и аналогий.

# ГЛАВА I

## СИНЕРГЕТИКА: ПАТТЕРНЫ НЕЛИНЕЙНОГО МЫШЛЕНИЯ

### 1. Синергетика - новая научная парадигма

Порядок рождается из хаоса. Флуктуации являются творцом организации. Случайность играет в эволюционных процессах конструктивную роль. Разнообразие лежит в основе устойчивого и динамичного развития систем. Эволюция нелинейна, многовариантна. Развитие как в исторической ретроспективе, так и в перспективе имеет альтернативы... Все эти идеи, кажется, " витают в воздухе", во многом определяют атмосферу современного интеллектуального мира.

Есть основания предположить, что в связи с интенсивным развитием синергетики в науке происходит сейчас не меньшая, а, скорее всего, даже более глубокая и масштабная по своему характеру революция, чем научная революция, вызванная возникновением на рубеже нашего века теории относительности и квантовой механики.

Синергетика вводит принципиально новое видение мира и новое понимание процессов развития. Оно ново в сравнении с тем преобладающим способом видения мира, который господствовал на протяжении предше-