

ПРОБЛЕМЫ И СЮЖЕТЫ СИНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭПИСТЕМОЛОГИИ

Ю.А.Данилов

РОЛЬ И МЕСТО СИНЕРГЕТИКИ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ

В последние годы наблюдается стремительный и бурный рост интереса к междисциплинарному направлению, получившему название “синергетика”. Издаются солидные монографии, учебники, выходят сотни статей, проводятся национальные и международные конференции. Серия “Синергетика”, выпускаемая известным издательством “Шпрингер”, насчитывает без малого семь десятков выпусков и продолжает расширяться тематически. Экспансия синергетики, трактуемой весьма произвольно и расширительно, охватывает не только различные области науки, но и проникает в сферы человеческой деятельности, носящие сугубо прикладной, чтобы не сказать земной, характер. Как следствие этого процесса растет число словосочетаний, использующих ставший модным термин в самых неожиданных и парадоксальных контекстах: синергетическая парадигма, синергетический подход к проблемам национальной безопасности, синергетические начала образования и т.д.

Столь широкая популярность, “подхваченность”, одного из направлений современного точного естествознания радует, но вместе с тем не может не настораживать, ибо употребление термина всуе, без должного понимания специфики направления, подчас в полном от-

рыве от первоначального значения термина “синергетика”, а то и просто как дань модному увлечению, короче, чрезмерно экстенсивный рост синергетического направления таит в себе опасность скорой дискредитации и (как следствие) быстрого, хотя и незаслуженного, забвения.

Именно поэтому представляется важным вернуться к истокам синергетики и выяснить, какой смысл первоначально вкладывал (и продолжает вкладывать) создатель синергетического направления и изобретатель термина “синергетика” профессор Штуттгартского университета и директор Института теоретической физики и синергетики Герман Хакен.

По Хакену, синергетика занимается изучением систем, состоящих из большого (очень большого, “огромного”) числа частей, компонент или подсистем, одним словом, деталей, сложным образом взаимодействующих между собой. Слово “синергетика” и означает “совместное действие”, подчеркивая согласованность функционирования частей, отражающуюся в поведении системы как целого. Подобно тому, как предложенный Норбертом Винером термин “кибернетика” имел предшественников в кибернетике Ампера, синергетика Хакена также имеет предшественников, например, в синергетике физиолога Шеррингтона, означавшей согласованное действие сгибательных и разгибательных мышц (протагонист и антигонист) при работе конечностей, или синергии — слиянии человека и Бога в молитве. Подчеркнем, что во всех случаях речь идет о согласованном действии.

Разумеется, строгое определение синергетики потребовало бы уточнения того, что следовало бы считать большим числом частей и какие взаимодействия подпадают под категорию сложных. Однако сейчас строгое определение, даже если бы оно было возможным, оказалось бы явно преждевременным. Поэтому далее (как и в работах самого Хакена и его последователей) речь пойдет лишь об описании того, что включает в себя понятие “синергетика”, и о ее отличительных особенностях. Строгое определение молодого направления было бы чрезмерно ограничительным, или, если воспользоваться сравнением Л.И.Мандельштама, напоминало бы колючую проволоку, в которую укутали младенца.

Системы, составляющие предмет изучения синергетики, могут быть самой различной природы и содержательно и специально изучаться различными науками, например, физикой, химией, биологией, математикой, нейрофизиологией, экономикой, социологией, лингвистикой (перечень наук легко можно было бы продолжить). Каждая из наук изучает “свои” системы своими, только ей присущими,

методами и формулирует результаты на “своем” языке. При существующей далеко зашедшей дифференциации науки это приводит к тому, что достижения одной науки зачастую становятся недоступными вниманию и тем более пониманию представителей других наук.

В отличие от традиционных областей науки синергетику интересуют общие закономерности эволюции (развития во времени) систем любой природы. Отрешаясь от специфической природы систем, синергетика обретает способность описывать их эволюцию на интернациональном языке, устанавливая своего рода изоморфизм двух явлений, изучаемых специфическими средствами двух различных наук, но имеющих общую модель, или, точнее, приводимых к общей модели. Обнаружение единства модели позволяет синергетике делать достояние одной области науки доступным пониманию представителей совсем другой, быть может, весьма далекой от нее области науки и переносить результаты одной науки на, казалось бы, чужеродную почву.

Следует особо подчеркнуть, что синергетика отнюдь не является одной из пограничных наук типа физической химии или математической биологии, возникающих на стыке двух наук (наука, в чью предметную область происходит вторжение, в названии пограничной науки представлена существительным; наука, чьими средствами производится “вторжение”, представлена прилагательным; например, математическая биология занимается изучением традиционных объектов биологии математическими методами). По замыслу своего создателя проф. Хакена, синергетика призвана играть роль своего рода метанауки, подмечающей и изучающей общий характер тех закономерностей и зависимостей, которые частные науки считали “своими”. Поэтому синергетика возникает не на стыке наук в более или менее широкой или узкой пограничной области, а извлекает представляющие для нее интерес системы из самой сердцевины предметной области частных наук и исследует эти системы, не апеллируя к их природе, своими специфическими средствами, носящими общий (“интернациональный”) характер по отношению к частным наукам.

Как и всякое научное направление, родившееся во второй половине XX века, синергетика возникла не на пустом месте. Ее можно рассматривать как преемницу и продолжательницу многих разделов точного естествознания, в первую очередь (но не только) теории колебаний и качественной теории дифференциальных уравнений. Именно теория колебаний с ее “интернациональным языком”, а впоследствии и “нелинейным мышлением” (Л.И.Мандельштам) стала для синергетики прототипом науки, занимающейся построением моде-

лей систем различной природы, обслуживающих различные области науки, а качественная теория дифференциальных уравнений, начало которой было положено в трудах Анри Пуанкаре, и выросшая из нее современная общая теория динамических систем вооружила синергетику значительной частью математического аппарата.

Нужно сказать, что изучением систем, состоящих из большого числа частей, взаимодействующих между собой тем или иным способом, занимались и продолжают заниматься многие науки. Одни из них предпочитают подразделять систему на части, чтобы затем, изучая разъятые детали, пытаться строить более или менее правдоподобные гипотезы о структуре или функционировании системы как целого. Другие изучают систему как единое целое, предавая забвению тонко настроенное взаимодействие частей. И тот, и другой подходы обладают своими преимуществами и недостатками.

Синергетика наводит мост через брешь, разделяющую первый, редуционистский, подход от второго, холистического. К тому же в синергетике, своего рода соединительном звене между двумя экстремистскими подходами, рассмотрение происходит на промежуточном, мезоскопическом уровне, и макроскопические проявления процессов, происходящих на микроскопическом уровне, возникают “сами собой”, вследствие самоорганизации, без руководящей и направляющей “руки”, действующей извне системы.

Это обстоятельство имеет настолько существенное значение, что синергетику можно было бы определить как науку о самоорганизации.

Редуционистский подход с его основным акцентом на деталях сопряжен с необходимостью обработки, зачастую непосильным для наблюдателя, даже вооруженного сверхсовременной вычислительной техникой, объема информации о подсистемах, их структуре, функционирования и взаимодействии. Сжатие информации до разумных пределов осуществляется различными способами. Один из них используется в статистической физике и заключается в отказе от излишней детализации описания и в переходе от индивидуальных характеристик отдельных частей к усредненным тем или иным способом характеристикам системы. Импульс, получаемый стенкой сосуда при ударе о нее отдельной частицы газа, заменяется усредненным эффектом от ударов большого числа частиц — давлением. Вместо отдельных составляющих системы статистическая физика рассматривает множества (ансамбли) составляющих, вместо действия, производимого индивидуальной подсистемой, — коллективные эффекты, производимые ансамблем подсистем.

Синергетика подходит к решению проблемы сжатия информации с другой стороны. Вместо большого числа факторов, от которых зависит состояние системы (так называемых компонент вектора состояния) синергетика рассматривает немногочисленные параметры порядка, от которых зависят компоненты вектора состояния системы и которые, в свою очередь, влияют на параметры порядка.

В переходе от компонент вектора состояния к немногочисленным параметрам порядка заключен смысл одного из основополагающих принципов синергетики — так называемого принципа подчинения (компонент вектора состояния параметрам порядка). Обратная зависимость параметров порядка от компонент вектора состояния приводит к возникновению того, что принято называть круговой причинностью.

Появление нового междисциплинарного направления встретило, как принято теперь говорить, неоднозначный прием со стороны научного сообщества. Дебаты между приверженцами синергетики и ее противниками по накалу страстей напоминали печально знаменитую сессию ВАСХНИЛ или собрания, на которых разоблачали и осуждали буржуазную лженауку кибернетику. Хакена обвиняли в честолюбивых замыслах, в умышленном введении легковверных в заблуждение. Утверждалось, будто кроме названия (у которого, как было сказано выше, также имелись предшественники), синергетика напроць лишена элементов Новизны. (Даже если бы новацией было только название, появление синергетики было бы оправдано. Предложенном Хакеном название нового междисциплинарного направления, лапидарное и выразительное, привлекало к новому направлению гораздо больше внимания, чем любое “правильное”, но “скучное” и понятное лишь узкому кругу специалистов, название. В этой связи нельзя не вспомнить аналогичные обвинения в адрес еще одной теории, внесшей свою лепту в развитие синергетического направления, — теории катастроф французского математика Рене Тома. Предложенное им название, сочтенное пуристами чрезмерно зазывным и рекламным, оказалось, особенно для нематематиков, намного более привлекательным, чем существовавший до Тома вариант — теория особенностей дифференцируемых отображений).

Нет необходимости доказывать полезность синергетического подхода или настаивать на непременно использовании названия “синергетика” всеми, чьи достижения, текущие результаты или методы сторонники синергетики склонны считать синергетическими. Явления самоорганизации, излучение сложности, богатство режимов, порождаемых необязательно сложными системами, оставляют простор для всех желающих. Каждый может найти свою рабочую пло-

щадку и спокойно трудиться в меру желаний, сил и возможностей. Однако нельзя не отметить, что перенос синергетических методов из области точного естествознания в области, традиционно считавшиеся безраздельными владениями далеких от математики гуманитариев, вскрыли один из наиболее плодотворных аспектов синергетики и существенно углубили наше понимание ее.

Синергетика с ее статусом метанауки изначально была призвана сыграть роль коммуникатора, позволяющего оценить степень общности результатов, моделей и методов отдельных наук, их полезность для других наук и перевести диалект конкретной науки на высокую латынь междисциплинарного общения. Положение междисциплинарного направления обусловило еще одну важную особенность синергетики — ее открытость, готовность к диалогу на правах непосредственного участника или непритязательного посредника, видящего свою задачу во всемирном обеспечении взаимопонимания между участниками диалога. Диалогичность синергетики находит свое отражение и в характере вопрошания природы: процесс исследования закономерностей окружающего мира в синергетике превратился (или находится в стадии превращения) из добывания безликой объективной информации в живой диалог исследователя с природой, при котором роль наблюдателя становится осязаемой, осязаемой и зримой.

Из множества примеров, наглядно иллюстрирующих опасность непропорционального распространения синергетического подхода на области, достаточно далекие от идеологии точного естествознания, и плодотворность переноса синергетических идей по существу, упомянем науки о языке.

Появилось довольно много работ, в которых авторы бойкой скороговоркой открывали глаза ничего не подозревавшему человечеству на то, что “обработка лингвистической информации на синтаксическом и лингвистическом уровнях определяют фазовые переходы на мультифрактальных множествах”, что “число возможных паттернов в словообразовании резко ограничено неоднородными диссипативными хаотическими потоками, обусловленными мультифрактальностью как на одном аттракторе, так и в перемежающихся перескоках с одного из сосуществующих аттракторов на другой” и т.п.

В работах подобного толка нет даже “торжества науки над здравым смыслом” (А.Н.Крылов). За терминологической трескотней в них скрывается “абсолютная пустота” (С.Лем). Между тем синергетический подход к проблемам языка и его философскому осмыслению возможен и плодотворен.

Общие закономерности поведения систем, порождающих сложные режимы, позволяют рассматривать на содержательном, а иногда и на количественном уровне, такие вопросы, как уровень сложности восприятия окружающего мира как функция словарного запаса воспринимающего субъекта, роль хаотических режимов, их иерархий и особенностей в формировании смысла, грамматические категории как носители семантического содержания, проблемы ностратического языкознания (реконструкция праязыка) как восстановление “фазового портрета” семейства языков и выделения аттракторов, и многое другое.

В.И.Аришинов

КОГНИТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ СИНЕРГЕТИКИ

В последнее время всё чаще можно услышать или прочесть, что наша цивилизация вступила в эпоху кризисного развития, что мы переживаем поворотный пункт истории (Капра), эпоху бифуркации (Ласло), за которой либо уже никакой истории не будет вообще, либо начнется некий качественно новый ее этап. В общем, примерно, в рамках сходного дискурса говорят о наступлении эпохи постмодерна в современной культуре.

Имеется масса разнообразных и разноречивых толкований термина “постмодерн”, практически все из которых сильно нагружены эмоционально окрашенными оценками и суждениями. Я здесь не собираюсь останавливаться на разборе вопроса о том, что такое постмодерн, и чем он хорош, и чем он хорош не очень. О самом термине “постмодерн” я и упомянул главным образом потому, что синергетика, о которой я и намерен говорить далее, некоторыми мной уважаемыми авторами, с этим постмодерном, как-то увязывается. Я здесь имею ввиду, конечно, статью П.Вайля и А.Гениса “о парадигмах лука и капусты”, появившуюся в журнале “Знамя”, а так же блестящее эссе А.Гениса “Вавилонская башня”, опубликованное в том же журнале осенью 1996 года.

Замечу, что ни Вайль, ни Генис термин синергетика как таковой не используют, но они говорят о парадигмах порядка и хаоса, со ссылками на И.Пригожина и других современных “теоретиков сложности”. И еще. Используя образы лука и капусты как метафоры парадигм — метафоры, на мой взгляд, просто замечательные даже во вкусовом отношении — Вайль и Генис точно характеризуют отличие парадигмальных познавательных образов культуры модерна и постмодерна. (Замечу еще в скобках, что я далее буду использовать словосочетание “когнитивные парадигмы”, поскольку речь будет идти о синергетике). Отличие лука от капусты как симулякра культурно-детерминированных парадигм познания состоит в том, что у капусты есть твердое ядро — кочерыжка, до которой можно добраться последовательно раздевая — лист за листом — кочан капусты, ассоциируя это раздевание с процессом познания истины, которая, естественно, предстает при этом в образе некоей твердой субстанции, во всяком случае для восточноевропейской капусты. Итак, капуста — парадигмальный образ процесса познания в его многоэтапности и целенаправленности: нужно добраться до сути вещей, до их, так сказать кочерыжки. Но это образ познания науки нового времени, науки эпохи модерна, простирающейся от времени Коперника-Галилея и до Бора-Гейзенберга-Фейнмана-Дирака.

Парадигма лука имеет более горький вкус. И здесь мы, движимые познавательным инстинктом, производим операции раздевания, чтобы добраться до чего-то, но до сути вещей мы уже не добираемся: здесь нет твердого ядра, нет выделенной ориентации, куда, зачем и почему мы движемся в наших познавательных усилиях. Парадигма лука — это парадигма научного познания времени становления постмодерна. И все же я не хотел бы целиком и полностью относить синергетику к постмодерну. Различение образов и парадигм вещь полезная, если это различение способствует улучшению социокультурной коммуникации, включая сюда и кросс-культурную и междисциплинарную коммуникации. Но синергетике, ее подходу, жесткие различия внешнее-внутреннее, реальное-кажущееся, объективное-субъективное, обнаруженное-сделанное (придуманное-изобретенное), естественное-искусственное, вообще говоря, несвойственны.

Когнитивная стратегия синергетики, с моей точки зрения, весьма близка к той разновидности современного прагматизма, точнее неопрагматизма, который в моих глазах сегодня ассоциируется с именем Ридхарда Рорти. Правда и самого Рорти тоже числят по ведомству постмодерна. Но поскольку мне не неинтересно заниматься воп-

росом определения ведомственной принадлежности того или иного философа, то я этим вопросом здесь заниматься и не буду.

Для меня важно лишь указать на четко артикулированную Р.Рорти антиплатонистскую позицию, на свою принадлежность к группе философов, связанных с традицией пост-ницшеанской европейской философии, а так же с традицией пост-дарвиновской американской философии. “Среди великих имен первой традиции — Хайдеггер, Сартр, Гадамер, Деррида, Фуко. Среди великих имен второй традиции — Джемс, Дьюи, Кун, Патнэм, Куайн, Дэвидсон. Всех этих философов яростно обвиняли в релятивизме.

Далее я надеюсь, показать: растворенная в синергетике философия, теория познания и методология этой позиции родственны, хотя, по всей видимости, не тождественны, а, скорее, в чем-то дополняют ее.

Обе традиции — и европейская, и американская, отмечает Р.Рорти, “попытались поставить под сомнение кантовско-гегелевское различение субъекта и объекта, точнее говоря, те картезианские различения, исходя из которых Кант и Гегель формулировали свои проблемы, и те еще греческие различения, которые легли в основу философии Декарта. Самое важное, что объединяет великие имена обеих традиций и сами эти традиции — это подозрительное отношение к одним и тем же греческим различениям (оппозициям) к тем различениям, которые делают возможными, естественными и почти неизбежными вопросы вроде: “Это найдено или сделано?” — “Это абсолютно или относительно?” — “Это реальное или кажущееся?”.

И, наконец, еще одно, последнее замечание, которым я завершу эту часть статьи. Говоря о созвучии позиции Рорти и синергетики, в ее философском измерении, хочу указать, что оно существенным образом опирается на орудийно-операциональное понимание языка, а так же на тезис, согласно которому уйти от вышеприведенных дихотомических вопросов можно лишь постепенно “внедряя новые способы говорить, а не в прямых спорах со старыми способами говорения”¹.

Контуры этой языковой стратегии в синергетике я попытаюсь далее наметить, сразу же подчеркнув, что эта языковая стратегия для меня практически совпадает с когнитивной стратегией синергетики как она заявлена в заглавии статьи. Этим же одновременно и определяется мой подход к проблеме “синергетика и язык” как проблеме существенно междисциплинарной и однозначно неинтерпретируемой.

Здесь можно представить, что уйти от использования в языке бинарных различений значит осуществить в принципе нечто сходное с тем, что с легкой руки Деррида получило название “деконструкции”,