

## **СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РОСТА НАУЧНОГО ЗНАНИЯ И КУЛЬТУРА**

Волна рациональности породила западную техногенную цивилизацию, поставив планету перед альтернативой — “быть или не быть”, и продолжает свой рост, формируя ноосферные процессы коллективного разума, на который только и остается надеяться. Каковы механизмы и пределы роста научного и вообще рационального знания, механизмы функционирования информации в культуре? Вопрос, который особенно актуален в период глобального цивилизационного кризиса и зарождения элементов информационного общества.

Наука как социальный институт рационально коммуникативна, ее частные результаты оформляются в сжатой логической форме, поддающейся дальнейшей дедуктивной структуризации и, как следствие этого, легко и в полной мере усваиваются последующими поколениями. В определенном смысле современное естественнонаучное образование поднимает знания и умения средних выпускников университетов выше уровня энциклопедистов прошлого века, хотя их творческие потенциалы, конечно, несоизмеримы. По словам В.С. Библера — доск методика преподавания полностью обезличивает результат (1). То есть термитник науки в большой степени результат, продукт коллективного социального разума, эффект куммулятивного взрывного роста и самоорганизации знаний. Образно говоря, наука растет как живой организм: чередование процессов деления, специализации дисциплин, анализа и затем синтеза нового качества, новой онтологии, нового языка. Это синергетический процесс морфогенеза, процесс нанизывания герменевтических петель, который происходит на всех уровнях организации науки, и когда пересматриваются ее основы, мы говорим о парадигмальных революциях. Сейчас именно такой момент междисциплинарного синтеза, самоорганизации науки — этап острой рефлексии, становления новой постнеклассической эволюционной парадигмы.

Анализ развития науки как процесса порождения нового знания чрезвычайно сложен, неотделим от своих социально-исторических корней, что подробно рассматривается, например, в трудах

В.С.Степина (2). Мы же подчеркнем лишь один культурно–психологический аспект развития науки.

Научное знание имеет реальный, активный носитель — конкретных людей, научные сообщества, с их научной и культурной традициями воспитания стиля мышления, интеллектуальной инерцией и ментальными привязанностями к господствующим парадигмам. Отсюда и неизбежное сопротивление непрерывному инновационному изменению и, как следствие, “квантованность” освоения знаний — одно поколение ученых 15–20 летний психологический барьер. (Не вдаваясь в этическую сторону вопроса, такой консерватизм имеет и большой функциональный смысл — отсеиваются “слабые” теории, пробиваются лишь значимые).

Планк говорил, что поколение оппонентов вымирает, а не переучивается, после чего студенты свободно усваивают новую теорию. Конечно, наряду с внутренней логикой смены парадигм это лишь одна из причин рывков научного знания, но сейчас в условиях обвального роста информации, на наш взгляд, она становится основной причиной неравномерности роста, создавая иллюзию псевдопарадигмальных скачков. Более того, сейчас уже на памяти одного поколения несколько раз меняются представления, и приходится переучиваться в зрелом возрасте.

Отвлечемся теперь от культурологических моментов и перейдем к нашей основной задаче — выделение, по возможности в чистом виде, основных причин и механизмов роста рационального знания, которые позволят дать оценки сверху на этот процесс в реальности.

Наша основная идеализация относится к информационной среде — полная толерантность отдельных идеальных носителей знаний (обобщенных ученых) к идеям друг друга, т.е. готовность и стремление к конструктивному диалогу и сотрудничеству, умение встать на точку зрения оппонента. Это основная предпосылка свободной генерации идей, максимальной идейной продуктивности и также свойство будущего информационного общества. Допустим также, что критика пропускает любые идеи — “кентавры”, типа “волна–частица”, бессмысленные в классике, но значимые в квантовой механике. По сути, запрет на критику — только *синтетический стиль*.

Наше второе предположение может показаться спорным, — отделение и “жизнь” научных идей и результатов от их субстрата, вне конкретных носителей. Действительно, в условиях нарождающегося информационного общества, развитых средств коммуникации, компьютерных сетей, банков информации, периодических журналов и конференций, в том числе и электронных, знания сразу обезличива-

ются и становятся всеобщим достоянием. Это не означает исключение влияния культурных факторов, а скорее предполагает их усреднение. Мы назовем такое предположение *ноосферным приближением*.

Двух этих посылок достаточно, чтобы рассматривать рост знаний как рост числа информационных потоков или числа отвечающих им идей. И наконец, третье положение, основное: *новая информация, знание, новые информационные потоки рождаются при взаимодействии как минимум двух других информационных потоков*, например в диалоге и автодиалоге, рефлексии, проведении аналогий, в системе природа–эксперимент, в процессах творчества, “сознание–подсознание”, междисциплинарном диалоге, языке, коммуникации, и т.д.; причем, как мы допустили, природа носителя — индивидуальной, коллективной, машинный разум — не имеет значения. Даже в процессах самоорганизации и наблюдения динамического хаоса генерацию информации, видимо, можно описать в этих терминах, как взаимодействие информационных потоков, принадлежащих разным иерархическим уровням системы. Следует подчеркнуть, что в последнее время основная идейная продуктивность все больше связывается с полилогом, методом мозгового штурма на конференциях и в научных коллективах, а это уже “многочастичные” столкновения нескольких информационных потоков. Итак, в простейшем случае скорость роста числа потоков пропорциональна не самому числу потоков  $N$ , а числу их спариваний  $N*N$ , что является аналогом механизмов роста народонаселения (3) и приводит к неэкспоненциальному, формально бесконечному росту информации  $N(t)$  за конечное время:

$$\frac{dN}{dT} = a * N * N, \text{ где решение } N(t) = \frac{1}{t - c},$$

и  $C$ —момент обострения. Это, следуя С.П.Курдюмову, и есть режим обострения, здесь реально означающий, что система, чтобы не захлебнуться в информации, должна переструктурироваться, внести новые ценностные критерии, иерархию информационных уровней и начать управлять информационными потоками. На наш взгляд, именно в этом, наряду с неизбежностью ограничения энергозатрат человечества, одна из основных внутрисистемных причин перехода к будущему информационному обществу. *Это универсальный, математический, философский механизм, когда онтологические сущности размножаются пропорционально их связям* (4).

Иными словами, *это механизм неизбежного возникновения эволюционных кризисов на информационной почве*. Уже сейчас режим ин-

формационного обострения привел к девальвации знаний на уровне индивида, все большей утере целостного видения тела науки и вообще картины мира. Эту проблему и призвана решать новая эволюционная парадигма.

Процесс усугубляется тем, что начинает работать *коллективный разум*, т.е. *многопотоковые столкновения*, при этом в скорость роста числа потоков начинают давать вклад слагаемые, пропорциональные числу тройных, четверных и т.д., вплоть до  $N$ -частичных столкновений (4), число которых не более  $N!$ . Тогда общее нелинейное уравнение примет вид:

$$\frac{dN}{dT} = a * N + b * N * N + c * N * N * N + \dots + s * N^N$$

Отметим, что это уравнение допускает бифуркации лишь при некоторых отрицательных коэффициентах, т.е. если существует не только генерация информации, но и ее уничтожение, диссипация, например за счет критики, войн, природных катастроф, процессов забывания и т.д. Именно эти механизмы, как ни странно, разнообразят сценарии информационного развития.

В информационном обществе рост с высокой степенью  $N$  имеет ненулевой вес. Все это приближает момент обострения, но финальная стадия в своей асимптотике определяется столкновениями максимальной кратности.

Подчеркнем глобальную асимптотику скорости роста знаний, когда открыты все каналы творчества, все кратности столкновения, когда скорость роста пропорциональна множеству всех подмножеств информационных потоков. В финальной стадии выживает лишь старшее коллективное слагаемое, и рост в момент обострения имеет логарифмический, а не степенной полюс. Все это говорит о возможности диагностики состояния коммуникативности научного сообщества, степени его коллегиальности по темпу роста объема информации.

Мы выявили лишь основной механизм, двигатель роста рационального знания, режим обострения или LS-режим, по Курдюмову, ЯН-эффект в чистом виде (5). Следует далее изучить механизмы отбора, критики качества информации, которые интерферируют с социально-культурным фоном и демпфируются им, его учет возможен через коэффициенты. Например, учет обсуждавшихся вначале антропогенных факторов смены поколений ученых делает коэффициенты периодическими функциями, приводящими к скачкообразному развитию.

Здесь мы хотим подчеркнуть одну принципиальную особенность информационных моделей — необходимость учета режимов обострения. В общем случае можно сказать, что поскольку для информации не существует законов типа законов сохранения, то информационное пространство является активно–диссипативной средой, которую можно описывать известными в синергетике динамическими моделями, для которых возможны режимы с бифуркациями, фазовыми переходами, динамическим хаосом и т.д.

Попробуем теперь понять основные механизмы функционирования информации в социуме, культуре, творческом процессе. И здесь основной причиной является наличие двух основных типов операций над информационными потоками — *синтеза*, рассмотренного выше креативного начала рождения информации, и *анализа* — операции, в которой часть идей, информационных потоков отбраковывается, уничтожается. Очевидно, что эти образы повсеместно идентифицируются в информационной среде, и в биологической природе человека эксплицированы наличием левого — речевого, логического полушария, отвечающего за анализ информации, и правого — ассоциативнообразного, отвечающего за синтез информации. *Основное утверждение: идеи аналитические и идеи синтетические* находятся в отношениях “хищника” и “жертвы”, точнее могут моделироваться известной моделью типа Лоттки–Вольтера, имеющей, как известно, режимы не только устойчивых равновесных состояний, но и стационарных циклов, при уходе от равновесных состояний, т.е. режимов циклических процессов циркулирования качества и объема информации.

В частности, таким образом можно *объяснить существование ритмов* культуре, экономике, художественном творчестве, истории, психике и т.д. Например, переход от традиционной культуры, в которой есть жесткое воспроизводство традиции, мощный запрет на критику, инновации, науку к идеалам европейской цивилизации допускающей как генерацию нового знания, так и его критическое научное осмысление эквивалентен переходу в модели “хищник–жертва” от режима устойчивого стационарного состояния к режиму устойчивого предельного цикла, в котором начинают проявляться новые, для традиционного общества невиданные, и загадочные черты: проблема отцов и детей, экономические циклы Кондратьева и т.д.

Цикличность с древнейших времен наблюдается и в смене научных стилей (например попеременная алгебраизация и геометризация математики), стилей философской мысли, стилей в музыке, архитектуре и т.д. В пространственно–историческом симбиозе струк-

тур это осцилляторная модель “наука—традиция” — круговая эстафета научного знания Запада и Востока: наука зародилась и расцвела в Греции, стимулированная восточной мудростью, и в средневековье сохранялась и развивалась на арабском Востоке, вернувшись с Возрождением в Европу, а сейчас мы свидетели очередного витка — “азиатское” чудо освоения Востоком западной технологии и науки.

Другой механизм — *режимы обострения* — обеспечивает на фоне этих циклических процессов обвальное накопление информации, опыта, реализуют идеалы прогресса, поступательного развития, проводя систему чередой неравновесных структур. Кстати, простая интерференция этих механизмов на первый взгляд и дает образ спирали развития, устремленной в бесконечность.

Однако эта иллюзия классического линейного рации рассеивается как только мы вспомним, что режим обострения (“прогресса”) неизбежно заканчивается информационным, как правило, комплексным кризисом системы, требующим перехода к новым способам обработки и усвоения информации, что включает механизм третьего типа — *рефлексивный* (6), вывод информации и последующее регулирование механизмов обмена информацией и ценностных императивов, последнее требует серьезного исследования с привлечением синергетической методологии (7). И здесь возможны совершенно новые структуры, от возврата к стационарной модели, до фрактальных структур будущего информационного общества в динамическом хаосе. Мы надеемся развить эти мотивы в ближайшее время.

Итак, задачи синергетики в информационной сфере многообразны, очевидно также, что описанные механизмы носят эвристический характер и требуют создания математических моделей, которым будет посвящена следующая работа. В частности, интересно было бы попытаться на основе многопоточных столкновений идентифицировать феномены коллективного разума и научиться “общаться” с ним, точнее “организовывать” его функционирование. Быть может, это утопия, и примерно так выглядит “понимание” пчелой или муравьем “разума” улья или муравейника, разума целого, постигаемого частью этого целого. Но, видимо, с момента возникновения Разума во Вселенной родилась и эта проблема, которая перед человечеством сегодня стоит как проблема осознания и освоения ноосферных процессов.

---

1. Библиер В.С. От наукоучения — к логике культуры. М., 1991.

2. Степин В.С. Философская антропология и философия науки. М.: Высш. шк., 1992.

3. *Калица С. П.* Феноменологическая теория роста населения Земли // Успехи физ. наук. 1996. № 1.
4. *Буданов В. Г.* О синергетических механизмах роста рационального знания // Труды междунар. конф. Экологический опыт человечества: прошлое в настоящем и будущем. Симпозиум — Проблемы самоорганизации в природе, машинах и обществах. М., 1995.
5. *Курдюмов С. П., Князева Е. П.* Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. М.: Наука, 1994.
6. *Поппер К.* Логика и рост научного знания. М., 1983.
7. *Аршинов В. И., Буданов В. Г.* Синергетика: эволюционный аспект. Самоорганизация в науке: опыт философского осмысления. М., 1994.

### **P.S. ДВА СЛОВА О МОДЕ НА СИНЕРГЕТИКУ**

Стоит все же подчеркнуть, что понимание синергетики в различных контекстах различно, и сегодня не существует ее общепринятого определения, как, например, не существует строгого определения фрактала. Кроме того, объем и содержание предмета взрывным образом расширяются, вызывая неумеренные восторги неофитов и протесты наиболее строго мыслящих профессионалов, стоявших у “истоков” и сокрушенно следящих за искажением исторической правды и приоритетов. Это культурный феномен узнавания, а следовательно, и своего понимания, архетипа целостности в разных областях культуры, и его экспансия идет от наиболее авторитетной компоненты — науки, да еще междисциплинарной. Можно огорчаться по поводу моды на синергетику, и ее вольного толкования, но история помнит не одно увлечение подобного рода: моду на кибернетику, системный анализ, теорию относительности, ну а если перенестись в XVIII век — салонные вечера Вольтера о новой механике, и даже общество “ньютонианских дам”, что в конечном счете способствовало быстрейшему внедрению “Начал” Ньютона в университетские курсы Европы (несмотря на сопротивление многих континентальных авторитетов). Мода, конечно, пройдет, но в основания культуры будут заложены принципы и язык синергетики, а время рассеет миражи непонимания.

Итак, синергетика возникла как теория кооперативных явлений в задачах лазерной тематики, но постепенно приобретала все более общий статус теории, описывающей незамкнутые, нелинейные, неустойчивые, иерархические системы. Уже в области естествознания существует оппозиция такому толкованию синергетики, кто—то предпочитает говорить о нелинейной динамике, или теории диссипативных систем, теории открытых систем, теории динамического

хаоса и т.д. На наш взгляд, апология синергетики может быть оправдана лишь после введения в рассмотрение проблематики наблюдателя, человекомерных систем, самореферентных систем, тем самым расширяя методологию синергетики на область целостной культуры. Вот в этом расширительном толковании мы и понимаем синергетику в данной работе; философски говоря, синергетика это наука (точнее говоря, движение в науке) о становящемся бытии, о самом становлении, его механизмах и их представлении. И здесь важно избежать другой крайности, не профанировать ее методы, не увлекаться модной синергетической фразеологией, произвольно сплетая метафоры, но оставаясь, на позициях конкретной науки, использовать эвристический трансдисциплинарный потенциал синергетики как технологию универсалий, реализуемую в практической деятельности.