

10.12737/article_5c063435bc0800.62284481

СИНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА И ЕЕ ТВОРЦЫ

В.Г. БУДАНОВ

*ФГБУН Институт философии Российской академии наук, ул. Гончарная, 12, стр.1,
Москва, Россия, 109240, e-mail: iph@iph.ras.ru*

Аннотация. Работа посвящена философско-методологическому анализу истории становления синергетики как универсального междисциплинарного подхода в современной науке о сложности, роли И. Пригожина, Г. Хакена, С.П.Курдюмова и Д.С. Чернавского в ее создании. Отмечается личный вклад этих ученых и научно-биографические предпосылки их мировоззренческих концепций в отношении понимания сложной реальности, как природной, так и социоуманитарной. Обсуждаются междисциплинарные проблемы современных мультидисциплинарных проектов и роль синергетики в их решении. Дан анализ основных положений синергетической методологии и значения научных школ творцов синергетики в становлении синергетической картины мира. Обсуждаются перспективы синергетики и теории сложности.

Ключевые слова: синергетика, прогнозирование, междисциплинарность, режимы с обострением, самоорганизация, параметры порядка, сложность, информация, горизонт прогноза, принцип подчинения.

SYNERGETIC PARADIGM AND ITS CREATORS

V.G. BUDANOV

*Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences, Goncharnaya st., 12, bld. 1., Moscow,
Russia, 109240, e-mail: iph@iph.ras.ru*

Abstract. The article is devoted to the philosophical and methodological analysis of the history of synergetics formation as a universal interdisciplinary approach in the modern science of complexity, the role of I. Prigozhin, G. Haken, S.P. Kurdyumov and D.S. Chernavsky in its creation. The personal contribution of these scientists and the scientific and biographical prerequisites of their worldview concepts in relation to the understanding of complex reality, both natural and socio-humanitarian, is noted. The interdisciplinary problems of modern multidisciplinary projects and the role of synergetics in their solution are discussed. The analysis of the main provisions of synergetic methodology and the importance of scientific schools of synergetic creators in the formation of the world synergetic picture is given. The prospects of synergetics and complexity theory are discussed.

Key words: synergetics, forecasting, interdisciplinarity, regimes with exacerbation, self-organization, order parameters, complexity, information, forecast horizon, the principle of subordination.

В прошлом, 2017, году мы отмечали 100 лет со дня рождения Ильи Романовича Пригожина, 90-летие ныне здравствующего Германа Хакена и 90-летие Дмитрия Сергеевича Чернавского, в этом году 90 лет исполнилось бы и Сергею Павловичу Курдюмову, а в следующем будет 50-летие введения понятия синергетика в науках о сложном. В этой череде знаменательных дат самое время обернуться на пройденный полувековой путь, вернуться к истокам и еще раз переосмыслить роль творцов синергетики. Я отдаю себе отчет, что названы не все, но почти все основные. Говоря сегодня о юбилеях этих замечательных ученых и мыслителей нашего времени, создателей синергетики, нельзя не сказать о научно-

историческом контексте, о становлении их научного творчества, личностных мотивах, что многое объясняет в облике современной междисциплинарной картины мира. Но, прежде всего, следует напомнить, что же такое синергетика и какова ее история возникновения.

Сегодня, в начале нового тысячелетия, с воцарением постнеклассической парадигмы перед наукой и человечеством в целом стоит ряд глобальных вопросов, решение которых в исторической практике пока не выработано. Наряду с появлением новых типов социальных и экономических отношений, распространением новейших средств связи и революционными изменениями в способах оперирования информа-

цией, с возросшим риском различных кризисов произошел также распад устаревшей картины мира. Надежды мегапроекта жесткого редуционизма, идущего от социального физикализма еще XVIII века, где все феномены реальности могут быть контролируемо выведены из законов физики, окончательно развеялись. Это коснулось, в том числе, и науки – на настоящий момент отсутствует универсальный способ описания процессов и явлений; мы располагаем некоей фрагментарной научной реальностью, совокупностью так называемых специальных картин мира, каждой из которых присуща своя онтология. Появилась необходимость поиска такого метода, связующего подхода, который мог бы обеспечить коммуникацию между ними. На роль такого метода сегодня и претендует синергетика.

Современная синергетика опирается, прежде всего, на фундамент нелинейной математики, используя ее язык, и данные точных и естественных наук, затрагивающих проблему эволюции систем. Происходит и противоположный процесс стимулирования синергетикой укрепления эволюционной картины мира в естественных науках. В частности, такое направление, как универсальный эволюционизм, развиваемый В.И Вернадским, Н.Н. Моисеевым, Э. Янчем, П.Т. де Шарденом, В. Эбелингом имеет с ней общую онтологическую основу.

К основным задачам синергетики как дисциплины, занимающейся изучением сложных систем, следует отнести формирование представлений, например, об их конфигурировании, управлении, способах поддержания равновесного состояния или целостности, и, что особенно важно, описание механизмов смены гомеостаза и прохождения кризисов системы. Ряд соответствующих идей синергетика наследует у своих предшественниц: кибернетики, теории систем, тектологии. Она несет в себе черты сходства с ними и в то же время достаточно сильно продвинулась в сторону строгого математического описания, в центр внимания поставив сложные саморазвивающиеся системы и процессы становления. Несмотря на достаточно слож-

ный математический аппарат, синергетика старается упростить анализ динамики систем, «сжать» информацию о них, сведя описание существенных особенностей к минимальному набору уравнений для коллективных степеней свободы или параметров порядка.

Формально можно сказать, что синергетика занимается изучением процессов эволюции и самоорганизации сложных систем; несмотря на такое, казалось бы, удовлетворительное определение, существуют различные трактовки ее предметного поля: например, В.С. Степин предлагает рассматривать ее как теорию саморазвивающихся систем [11, стр. 97-102], Д.С. Чернавский делает акцент на состояниях неустойчивости, которые должны проходить такие системы [17], Г. Хакен отмечает, что в сфере внимания синергетики оказываются, прежде всего, большие системы, т.е. системы, состоящие из набора однородных элементов-подсистем [14]. Однако выбор между этими определениями несуществен, поскольку для рассмотрения действительно сложных систем с большой вероятностью придется применить все перечисленные методы (их синтез характерен, например, Теории сложности (Complexity) М. Гелл-Мана).

Области генезиса синергетики также лежат в различных предметных областях. Например, И. Пригожин отталкивается от приближения неравновесной термодинамики, строя на ней теорию диссипативных структур в физической химии; Г. Хакен применяет более тонкий метод, рассматривая уравнение Фокера-Планка для излучения возбужденных атомов в описания генерации лазера; С.П. Курдюмов, основавший свою школу, сосредотачивается на режимах с обострением, решая задачи теплопроводности во взрывных процессах; Г. Вайлих вообще берет в качестве исходной точки описание процессов социальной самоорганизации.

Обращаясь к истории синергетики можно условно выделить четыре этапа, характеризующиеся принятием ею на вооружение новых методов и моделей.

I. Синергетика до синергетики. Начало заложено великим французским ученым

и мыслителем А. Пуанкаре во второй половине XIX века, который внес значительный вклад не только в математику и физику, но и философию, что, как мы в дальнейшем увидим, будет предвестником метанаучного смысла синергетики, позволившей ей начать «наводить мосты» между естественными и гуманитарными дисциплинами, как это делает и философия. А. Пуанкаре явился одним из основателей качественной теории дифференциальных уравнений и методов нелинейной динамики; ему принадлежит введение базовых синергетических понятий аттрактора (множества фазового пространства динамической системы, «притягивающего» траектории с течением времени), точки бифуркации (критического состояния системы, при котором возникает неопределенность или неустойчивость), собственно неустойчивых траекторий. Рассматривая задачу трех тел применительно к объектам «Земля-Луна-Солнце», ученый фактически становится родоначальником теории гамильтонова динамического хаоса. Весь этот инструментарий будет основой описания динамики параметров порядка в синергетике, но сама природа этих коллективных переменных, механизмы самоорганизации тогда еще даже не обсуждались. Вполне можно назвать этот этап синергетикой до синергетики. Мы сознательно не называем имена множества выдающихся дисциплинариев и математиков, внесших вклад в это направление. Нам важна фигура А. Пуанкаре как родоначальника и человека, концептуально оформившего трансдисциплинарное значение динамической теории и качественной теории нелинейных дифференциальных уравнений, т.е. будущий аппарат синергетики. Идеи А. Пуанкаре обогнали свое время минимум на 50 лет. Продолжателем такого широкого метафизического подхода к нелинейным процессам в начале XX века станет Л.И. Мандельштам, называя его просто теорией колебаний.

II. Предтечи. На протяжении первой половины XX века мир поглощен войнами и революциями. Попытка разобраться в сложных явлениях реальности, в том числе и социальной, связана с первыми междисциплинарными подходами – тектологией А.

Богданова и общей теорией систем Л. Бергаланфи, авторы которых, имея базовое медицинское образование, положили в основу своих учений глубокие организмические принципы. Продолжающиеся в это время разработки в русле нелинейной динамики во многом диктуются важностью решения военных стратегических задач и ведутся, например, в тематике атомной и космической программ. Аналогично, в рамках радиолокационного мегапроекта, создается кибернетика Н. Винера. Тогда же возникают первые ЭВМ, благодаря которым смоделированы нелинейные уединенные волны-солитоны (Э. Ферми) и создана модель морфогенеза (А. Тьюринг), открыты автоколебательные реакции в химии (Б. Белоусов). Важную роль на этом этапе сыграли наши отечественные математики и физики, такие как А.М. Ляпунов, Н.Н. Боголюбов, А.Н. Колмогоров, А.Н. Тихонов, Л.И. Мандельштам, А.А. Андронов, Н.С. Крылов. Хотя среди участников этого процесса множество великих ученых и лауреатов нобелевских премий, однако междисциплинарный универсализм провозглашен тектологией, теорией систем и кибернетикой, выросших на идеях скорее биологических и технических, чем строго математических. Очень важно, что, благодаря им стало возможным создание нового технологического уклада – автоматизации многих производственных и управленческих процессов.

III. Творцы. В 60-70-е годы достигнут существенный прогресс в понимании процессов самоорганизации в самых разных областях; фактически происходит развитие новой познавательной эволюционной парадигмы. В Пушино создается первая модель реакции Белоусова-Жаботинского, которая обобщается И. Пригожиным до общей теории диссипативных структур. Возникает сам термин «синергетика», введенный Г. Хакеном в 1969 году для описания комплексного направления, призванного объединить достижения разнообразных наук в области изучения сложных самоорганизующихся систем. Кроме того, в указанный промежуток времени создается ряд теорий, имеющих важнейшее значение для современной синергетики и науки в целом. Это теория динамического хаоса, начавшаяся с

проблемы прогнозирования погоды (Э. Лоренц) и продолжившаяся как исследование странных аттракторов (Д. Рюэль, Ф. Такенс, Л.П. Шильников), характерной чертой которых является неустойчивость решения по исходным данным; теория катастроф (Р. Том, В.И. Арнольд), т.е. резких скачков в системах, нашедшая широкое применение в описании живых систем, социума и человеческой психики; эволюционная теория автопоэзиса живых систем (У. Матурана, Ф. Варела), теория режимов с обострением (А.А. Самарский, С.П. Курдюмов). В фокусе внимания ученых – многочисленные физические, биологические и химические явления, связанные с самоорганизацией, для описания которых привлекаются теории турбулентности, генерации лазера, активных-диссипативных сред, эволюционного автокатализа. Изучаются колебательные химические реакции, неравновесные структуры плазмы и популяционная динамика. Радикальным дополнением двухуровневой парадигмальной модели ранней синергетики Пуанкаре (управляющие параметры + переменные нелинейного уравнения) стало введение третьего уровня для огромного числа микропеременных, которые самоорганизуются, т.е. передают часть своих степеней свободы коллективным переменным или параметрам порядка (их-то сразу и изучал Пуанкаре). В это время были построены основные онтологические представления и методы синергетики, которые обрели наддисциплинарный уровень общности именно благодаря концептуальным подходам И. Пригожина, Г. Хакена.

IV. Зрелость. Начиная с 80-х годов XX века и по настоящее время продолжается расширение сферы применения ЭВМ в изучении сложных процессов. Благодаря реализации математических статистических методов посредством компьютерного моделирования становятся возможными исследования в областях, где требуются высокие мощности при расчетах, например, фрактальная геометрия Б. Мандельброта. К достижениям последних десятилетий относятся углубление эргодической теории (Я. Синай), открытие сценариев Э. Фейгенбаума (для перехода динамических систем

к хаосу), самоорганизованной критичности (П. Бак). Здесь появляется родственный синергетике концепт сложности (complexity) и одним из ведущих центров по изучению сложностной реальности становится международный институт в Санта-Фе под руководством еще одного нобелевского лауреата, предсказавшего кварки, М. Гелл-Мана. Именно он, наряду с Г. Хакеном, И. Пригожином и французским социологом Э. Мореном являются основными манифестантами синергетики на рубеже нашего века. В России эту роль самобытно и с большим успехом выполняли С.П.Курдюмов и Д.С.Чернавский. Ярким примером признания синергетики в философии является широкое использование ее понятий и образов Ж. Делезом.

Безусловно, к сложным саморазвивающимся системам относятся не только «естественные» системы, но и системы гуманитарные, социальные, технические, информационные. Благодаря этому пониманию синергетика начала экспансию в область гуманитарных наук и достаточно успешно там укореняется: синергетические методы возникли в социологии, эволюционной экономике, педагогике, психологии, медицине. Постепенно происходит формирование синергетической парадигмы (в том числе проект синергетической антропологии) в «человекообразных» дисциплинах, таких, как история, лингвистика, искусствознание. Можно также говорить о «второй волне» синергетики в России (1990-2010 годы), в ходе которой была предпринята (хотя и не всегда удачно) попытка распространить ее результаты на образование (В.Г. Буданов, Е.А. Солодова), экономику и теорию информации (Д.С. Чернавский, А.В. Щербаков, С.Н. Малков), демографию (С.П. Капица, Курдюмов С.П., Г.Г. Малинецкий) [5], историю (П. Турчин, А. Коротаев) и прочие гуманитарные области. Возникло обширное сообщество философов синергетики, в Институте философии РАН эту деятельность начинали В.С. Степин, В.И. Аршинов, В.Г. Буданов, Е.Н. Князева.

В «третьей волне», свидетелями начала которой мы и являемся, очередной всплеск активности в отношении синергетики и

теории сложности стал возможен благодаря непосредственным цивилизационным вызовам сложности, вставшим перед человечеством на рубеже тысячелетий. Это не только глобальные экологические, климатические, экономические и геополитические кризисы во все усложняющемся мире. Кроме того, совершается переход к так называемому шестому технологическому укладу (по Н.Д. Кондратьеву) на основе конвергирующих NBICS-технологий. Особенности нового уклада будут повсеместные сетевые коммуникации и цифровая экономика на основе искусственного интеллекта, а все сферы жизни будут подчинены принципам социальной самоорганизации и антропоцентризма.

Обращаясь к биографиям, я понимаю всю безнадежность представления в этой короткой статье всех аспектов научных достижений юбиляров, но остановлюсь лишь на тех их идеях, которые, на мой взгляд, сыграли ключевую роль в создании новых онтологий универсального эволюционизма и междисциплинарности. И.Р. Пригожин и Г. Хакен прожили долгую жизнь и были сознательными свидетелями грандиозной эпохи перемен: двух переделов Европы, связанных со Второй мировой войной и распадом СССР. Они не были политиками, но их страсть к философским обобщениям и переносам идей самоорганизации и динамического хаоса в социогуманитарную сферу очевидна, и, думаю, в немалой степени связана с историческими вызовами и экзистенциальными смыслами человечества в XX веке. Оба они были культурно связаны с Россией, понимали и ценили нашу отечественную науку культуру, и это было взаимно. Пригожин был иностранным членом Академии наук, тесно сотрудничал с физическим и механико-математическим факультетом МГУ. Его русский был не безупречен, но он хорошо знал русскую классику и очень высоко отзывался об издании собрания трудов А. Эйнштейна в СССР, полагая его лучшим среди других мировых изданий. Г. Хакен так же тесно сотрудничал с МГУ, с нашими известными синергетиками Ю.М. Романовским, Д.С. Чернавским, Ю.Л. Климантовичем, а до этого стажировался в ФИАН СССР у нашего знаме-

нитого лазерщика, нобелевского лауреата Н.Г. Басова. Именно увлеченность работами Г. Хакена и И. Пригожина на рубеже 90-х подвигли меня, физика-теоретика, заняться синергетикой и перейти в Институт философии РАН. Представление о творчестве и личностях этих удивительных ученых формировали, в том числе, рассказы нашего замечательного синергетика и переводчика их трудов Ю.А. Данилова. Юлий Александрович был другом нашего сектора и, наверное, последним крупным популяризатором науки в России, который был близко знаком с многими классиками современности, так же важные философские статьи синергетической направленности переводила Е.Н. Князева, за что им бесконечно благодарны все последователи синергетики.

Илья Романович эмигрировал в Европу в раннем детстве из Советской России в 1921 году вместе с родителями. Его отец – фабрикант, химик; мама – концертирующая пианистка. Любовь к музыке и исполнительству проявилась, по словам матери, уже в том, что ноты он начал читать раньше, чем слова, а в юности готовился к карьере пианиста, но так и остался любителем. Увлекался историей, даже учился некоторое время на историко-археологическом факультете, всю жизнь собирал замечательную коллекцию артефактов истории Мезоамерики. Видимо, дар чувства времени он остро переживал, как музыкант и историк, и очень хотел ввести богатые гуманитарные образы времени в естествознание и, особенно, в физику на самом фундаментальном уровне и классическом, и квантовом. Последнее связано с идеями оператора времени в обобщенных фазовых пространствах, вводящих системно-структурное непараметрическое понимание времени, развиваемое им в 70-80-е годы [8]. Начиная с 90-х и до конца своих дней, его интерес связан с идеями необратимости времени в больших системах Пуанкаре, что перекликается с эргодической проблемой, нерешенной и по сей день [10]. Я, как физик, занимавшийся этой проблематикой, уверен, что его подходы еще будут востребованы и оценены, особенно идея «оператора времени», о чем я кратко успел переговорить с

Ильей Романовичем во время одного из его приездов в МГУ. Пригожин считал проблему времени основной в своем творчестве, и именно поэтому он так интересовался философией становления А. Бергсона, Ф. Ницше, а особенно близка ему идея времени-конструкции А. Уайтхеда, что непревзойденно описано в книге «Порядок из хаоса» в соавторстве с известным французским философом науки Изабель Стенгерс [10].

Говоря о личном безусловном вкладе Ильи Романовича в синергетику, необходимо отметить три его ярких достижения. Во-первых, понятие гомеостаза обобщено для систем многих акторов с распределенными обратными связями, что выглядит как самоорганизация «бытия», то, что не успел сделать Н. Винер. В основе этого механизма лежат сильно неравновесные диссипативные структуры в открытых системах, рассеивающих энергию, вещество, информацию, теория которых принесла Пригожину всеобщее признание и нобелевскую премию [6]. Во-вторых, объяснение механизмов рождения порядка из хаоса через конкуренцию флуктуаций в хаотической системе, «порядок через флуктуации». В-третьих, методологическое, мировоззренческое и философское осмысление имманентного реальности феномена динамического хаоса, требующее особого типа рациональности и прогнозной деятельности в хаотических средах [7]. Все эти идеи входят сегодня в онтологические и эпистемологические принципы синергетики.

Обращаясь к фигуре Г. Хакена, нельзя не сказать о его личном обаянии и признании им российской научной школы, в большой степени благодаря чему термин синергетика и прижился в России. Сотрудники сектора В.И. Аршинов и В.Г. Буданов несколько раз участвовали в совместных с Г. Хакеном конференциях, а в 2004 году был проведен большой форум в РАГС при Президенте РФ, посвященный диалогу научных синергетических школ России и Германии, в котором, помимо философов, участвовали ведущие синергетики Г. Хакен, В. Эбелинг, К. Майнцер, С.П. Курдюмов, Д.С. Чернавский, Г.Г. Малинецкий. Мне удалось на одной австрийской конфе-

ренции пообедать с Германом Хакеном один на один в спокойной обстановке и выяснить его отношение к философии и гуманитарной синергетике. Он признался, что в юности хотел бы стать философом, однако, по его словам, немцев сразу после второй мировой войны «стерилизовали» в отношении философии и фундаментальной науки, правда, позволялось заниматься прикладными разделами физики и философией техники. В отношении его социальных переносов синергетических методов, рожденных в квантовой оптике – теории генерации лазера (Хакен является здесь крупнейшим специалистом), профессор считает это одним из основных междисциплинарных достижений синергетики, полагая, что за социальной самоорганизацией будущее человечества. Как здесь не вспомнить немецкую традицию основателей квантовой теории В. Гайзенберга и К. фон Вайцеккера философствовать об основаниях науки и ее социальных последствиях. Кроме того, Г. Хакен является дальним родственником К. Маркса, и его интерес к социальной самоорганизации, наверное, можно пытаться объяснять и генетическими склонностями. Безусловной заслугой Г. Хакена и его оригинальным вкладом в синергетику является наиболее корректное введение понятия параметров порядка как коллективной моды микропеременных, это – во-первых. Причем эти понятия вводились и ранее, еще в 40-е годы в модели ферромагнетиков Гинзбурга-Ландау, и в теории коллективных координат и квазисредних Н.Н. Боголюбова, позже в теореме А.Н. Тихонова, но не с такой степенью общности как у Хакена. Во-вторых, Хакен прозрачно объяснил принцип подчинения в иерархических структурах. Так, в состоянии гомеостаза долгоживущие переменные подчиняют себе короткоживущие, но в стадии разрушения гомеостаза и формирования иерархического уровня, происходит инверсия – самые быстрые переменные поглощают ресурс наиболее эффективно и формируют будущий параметр порядка, что вполне соответствует идеям Пригожина о рождении порядка через флуктуации [14]. В-третьих, Хакен, пожалуй, первым обсуждает механизмы синергетической обработки инфор-

мации мозгом и принципы работы синергетического компьютера [15; 16]. И последнее, но не по важности, Хакен пришел к синергетике из области квантовой теории, где уже давно применялись идеи коллективных координат, солитонов, спонтанного нарушения симметрии вакуума (механизм Хиггса), вакуумных конденсатов, но ни один из квантовиков не осмелился перенести эти идеи в гуманитарную сферу. Возможно поэтому я, сам, будучи физиком-квантовиком, был очарован смелостью творца синергетики и перешел в наш институт для ее философского осмысления.

Универсализм С.П.Курдюмова и Д.С.Чернавского. Сергей Павлович Курдюмов и Дмитрий Сергеевич Чернавский были одними из немногих крупных ученых XX века, которые перешагнули рамки своих дисциплин и позволил себе глубокие философские обобщения в понимании развития науки и общества. В этом смысле, их можно поставить в один ряд с такими учеными-мыслителями как А. Пуанкаре, Н. Бор, И. Пригожин, Г. Хакен, Н.Н. Моисеев, М. Гелл-Ман, Э. Морэн, все они были людьми полифоничной междисциплинарной и философской культуры. Ну а с философией у Курдюмова была особая любовь на всю жизнь, он почти перешел на философский с физфака МГУ, был дружен с востоковедами и философами, художниками и музыкантами, историками и экономистами, очаровывая окружающих энергией и обаянием доброты, красотой интеллекта. Как физик он, конечно, верил в единство картины мира, но даже не в обычном редуционистском смысле, но как человек эпохи Возрождения верил в единство законов всего сущего, и синергетика позволила реализовать эти универсалистские мечты. То, что он был по духу человеком эпохи Возрождения, строящим себя в будущее, свидетельствуют его многочисленные дневники, в одном из них описаны его сомнения куда пойти после физ-фака МГУ: «физику-то я знаю хорошо, а вот математику не очень, пойду ка я работать в Институт Прикладной математики АН СССР».

Человеком абсолютно возрожденческого типа был и Д.С.Чернавский. Начинал он как студент горного института, инженер и

химик, влюбляясь в магию сложных превращений материи, затем стал известен как выдающийся специалист в области квантовой теории и физики элементарных частиц, защитив докторскую диссертацию в ФИАНе. Ему даже удалось опровергнуть оригинальные работы Ландау и Гейзенберга, причем Гейзенберг признал это в переписке и при их личной встрече еще на рубеже 60-х годов. В 70-х годах Дмитрий Сергеевич становится классиком отечественной биофизики, работая в Пушчинском центре, в 80-х создает синергетическую теорию информации, точнее, динамическую теорию информации, которую очень высоко ценили биофизики, в частности, академик Волькенштейн. В 90-х он создает синергетическую теории экономики, которая хорошо описывает кризисные процессы и признана не только у нас, но и за рубежом, где ее называют физической экономикой. В нулевые годы занимается моделирование исторических процессов и проблемами искусственного интеллекта. Причем, он никогда не забывал свои многие поприща, непрерывно и параллельно решая грандиозные проблемы, которые он ставил на многие десятилетия, одной из них являлось построение синергетической интерпретации квантовой теории. Дмитрий Сергеевич был человеком многих дарований, прекрасный рассказчик, музыкант, спортсмен, человек искрометного юмора, он относился, как и Сергей Павлович к плеяде людей моцартовского типа, и не случайно они возглавляли синергетическое сообщество России, объединяя людей своим оптимизмом и научным авторитетом.

И сегодня уже нельзя отрицать, что для успешного продвижения междисциплинарных проектов к специалистам по синергетике будут предъявляться весьма высокие требования: кроме предметного знания им придется не только на хорошем уровне овладеть физико-математической методологией, но также обладать философскими навыками мышления. Сегодня же в силу возрастающей сложности задач компетенции все более и более дифференцируются, реализуются в конкретных проектах разными представителями мультидисциплинарных сообществ с использованием мето-

дов сетевой коммуникации и философской рефлексии. Высокая философская культура поможет, во-первых, избежать склонности к физикализму и редукционизму при применении естественнонаучного знания к гуманитарным областям и, во-вторых, эффективно использовать имеющиеся модели точного естествознания в новых незнакомых обстоятельствах. Высокий камертон такого понимания синергетики дали нам С.П. Курдюмов и Д.С. Чернавский.

Мы уже упоминали, что функционирование синергетики в культуре естественно рассматривать в трех аспектах ее взаимодействия с обществом: синергетика как картина мира; синергетика как методология; синергетика как наука.

В каждую из этих форм бытия синергетики Сергей Павлович внес решающий вклад. В науке это теория Т-слоя и теория режимов с обострением, LS и HS режимов. Кто-то может подумать, что режимы с обострением – это экзотика, что далеко не так. Действительно, при потере системой устойчивости и прохождении показателей Ляпунова через 0, система не имеет линейного приближения, но сразу возникают квадратичные и более высокие степени переменных, задающие ее поведение именно в режиме с обострением. Например, это простейшие неморсовские точки в теории катастроф, возникающие в градиентных динамических системах, к которым, в частности, относится модель роста народонаселения С.П.Капицы.

В рамках освоения картины мира происходит первое, а для многих и единственное, знакомство с понятиями синергетики и ее возможностями. Как правило, это происходит на обыденном языке, на слабо формализованном, зачастую метафорическом, популярном уровне. Здесь обращение идет к наглядности, к здравому смыслу, аналогии, эстетическому чувству и безусловному доверию авторитету творцов новой парадигмы. Именно так укореняется наука в обыденном сознании в популярных изданиях, именно так выглядят вводные главы книг Г. Хакена и И. Пригожина. Для пытливого ума это всегда радость встречи с новым взглядом на мир окружающих нас вещей и событий. Это чувство мастерски,

зажигательно уметь передать аудитории С.П. Курдюмов. Его вклад в формирование синергетической картины мир неоценим: постоянные просветительские выступления, семинары и лекции по синергетике в самой широкой аудитории, серия книг по синергетике в соавторстве с Е.Н. Князевой, организация форумов и конференций по синергетике. Все сказанное в не меньшей степени относится и к подвижническому научному и просветительскому труду Д.С.Чернавского, который до конца жизни читал лекции студентам и умер почти в 90 лет по дороге на конференцию. Ниже приведена последняя прижизненная фотография со встречи российской и немецкой синергетической школ в 2004 году (рис. 1). С немецкой стороны участвовали классики синергетики Г.Хакен, В.Эбелинг, К.Майнцер.



Рис. 1. Международный форум "Синергетика от прошлого к будущему" РАГС октябрь 2004.

В доме у Сергея Павловича Курдюмова за два месяца до его ухода уникальный диалог школ Российской и Германской синергетики.

Стоят: С.П. Курдюмов, В.И. Аршинов, В.Г. Буданов, Г. Хакен, Г.Г. Малинецкий, К. Майнцер, И.Е. Москалев, В.С. Курдюмов.

Сидят: Д.С. Чернавский (вышел покурить), В.В. Курдюмова, Н.М. Чернавская, В.Л. Романов, В. Эбелинг

Принципиально важно, что новое понимание реальности скрыто не столько в мирах физики элементарных частиц или глубинах Вселенной, но растворено в повседневности встреч со сложностью нашего мира, изменчивого мира «здесь и сейчас», что вновь наполняет жизнь очарованием

тайны, ключи от которой теперь доступны каждому. Именно этим можно объяснить такой интерес к синергетике у широкой аудитории, доступность ее принципов и домохозяйкам, и академикам. Кстати, с этим связана и возможность эффективного преподавания синергетики как школьникам, так и искушенным профессионалам. Для каждого можно найти свой горизонт понимания, формализации и приложений. Кроме того, принципы синергетики справедливы как в естественных, так и в гуманитарных науках, и есть надежда, что это дает ключ к решению проблемы двух культур

Говоря о синергетической методологии, следует также особо отметить многолетнюю дружбу Сергея Павловича и Дмитрия Сергеевича с Институтом философии РАН, с академиком В.С.Степиным, В.И.Аршиновым, В.Г.Будановым, Я.И.Свирскими. Беседы с ними всегда были сущностны и оригинальны, многое давали нам, философам науки. Мне лично их советы помогли четко сформулировать принципы синергетики [3, стр. 44-73] и разобраться в интерпретации ритмокаскадной структуры времени саморазвивающихся систем. Ритмокаскады Сергей Павлович высоко оценил и отметил, что в то время, как старшие уровни дерева ритмокаскада стремятся к «хаосу» (в смысле Фейгенбаума), новые уровни, напротив, упорядочиваются и структурируются, что вполне отвечает процессам развития сложных систем [2]. Говоря о незавершенных проектах С.П. Курдюмова, нельзя не сказать о идеях создания нелинейной квантовой механики на идеях активно-диссипативных структур, которые в большой степени развивал и Д.С.Чернавский. Мы с В.И.Аршиновым называем это элементами новой квантово-синергетической парадигмы [1].

Невозможно отрицать, что для успешного продвижения междисциплинарных проектов к специалистам по синергетике будут предъявляться весьма высокие требования: кроме предметного знания им придется не только на хорошем уровне овладеть физико-математической мето-

дологией, но также обладать философскими навыками (не зря ученые, внесшие значительный вклад в становление синергетики, – А. Пуанкаре, Г. Хакен, И.Р. Пригожин, С.П. Курдюмов, Д.С. Чернавский, М. Гелл-Ман – показывали еще и глубокое философское понимание основ этого учения). Сегодня же в силу возрастающей сложности задач компетенции все более и более дифференцируются, реализуются в конкретных проектах разными представителями мультидисциплинарных сообществ с использованием методов сетевой коммуникации и философской рефлексии. Высокая философская культура поможет, во-первых, избежать склонности к физикализму и редукционизму при применении естественнонаучного знания к гуманитарным областям и, во-вторых, эффективно использовать имеющиеся модели точного естествознания в новых незнакомых обстоятельствах.

Рассмотрим теперь причины столь высокой живучести, адаптивности синергетики к смене дисциплинарных дискурсов. Синергетика – дисциплина, обладающая значительным адаптивным ресурсом. Кратко опишем основные ее характеристики в этом качестве. Мы уже отмечали, что само появление синергетики отвечало необходимости решения проблем современного человечества. Таким образом, ее генезис неразрывно связан с поиском путей приспособления к новым реалиям. Синергетика, как уже упоминалось, является наследницей таких направлений как теория систем, кибернетика, тектология, соотносясь с ними согласно принципу соответствия. Продолжая их роль обеспечения междисциплинарной коммуникации, синергетика ассоциирует их методы. Большую ценность имеет методологическая возможность синергетики применяться не только в естественных науках, но и в науках социогуманитарного профиля, что и обеспечивает возможность диалога двух культур посредством синергетики. В то же время и сама синергетика открыта для новых идей и теорий, служа для них своего рода проводящей средой: вместе с задачей доказать или опровергнуть гипотезу, типичной для частных дисциплин, у синергетики появляется

и задача поиска подходящего контекста, сферы применимости для данной гипотезы. Следовательно, основное внимание здесь уделяется не самому явлению, но методам его описания. Существование синергетики непредставимо без оснований в виде математического аппарата; определенная универсальность его результатов делает эти основания прочными и устойчивыми к изменениям дисциплинарных контекстов. Важной особенностью синергетического описания является его самоприменимость, так как развитие синергетики самой по себе является сложным процессом эволюции, подвластным описанию в ее же терминах. Наконец, синергетика, в силу высокой степени общности, способна к диалогу с различными философскими традициями разных исторических периодов и основывающейся на этом саморефлексии. Видимо, неслучайно на втором Российском Философском конгрессе 2002 года В.С. Степин (2003) назвал синергетику ядром постнеклассической науки XXI века.

Итак, синергетика способна ассоциировать философские (шире – культурные) традиции разных времен, служа для них универсальным полем для диалога. Что касается синхронического аспекта ее бытия в культуре, то здесь можно выделить несколько слоев, иерархически связанных друг с другом в порядке увеличения степени абстрактности:

(1) поддисциплинарный уровень – уровень повседневного, обыденного сознания;

(2) дисциплинарный – уровень, на котором разворачивается творческий процесс частных дисциплинарных областей;

(3) междисциплинарный – уровень, на котором происходит трансляция знания между различными дисциплинарными областями и осуществляется их диалог друг с другом и такими смежными сферами, как образование и педагогика;

(4) трансдисциплинарный – уровень, на котором возможно образование больших междисциплинарных проектов (мегапроектов), инвариантов, квазиуниверсалий, всеобщих языков коммуникации. В рамках современной постиндустриальной культуры именно на этом уровне возникают концепты сетевого общества и коллективного ра-

зума. Здесь же возможно разворачивать проекты для решения глобальных проблем цивилизации. Иногда также трансдисциплинарность принято связывать с бытованием синергетики в культуре коммуникации на уровне общенаучной картины мира;

(5) наддисциплинарный – уровень развития культуры как единого целого. Обращаясь к нему, мы изучаем закономерности творческих процессов и формирования философского знания как таковых.

Каждому из этих уровней свойственны свои традиции использования синергетических методов, причем они гораздо более разработаны на уровне частных дисциплин (особенно естественнонаучных). Постепенное восхождение к междисциплинарному применению и выше становится все более перспективным в силу того, что финансируются все более крупные полидисциплинарные проекты. Особенно важной представляется окончательная легитимизация синергетического знания в рядах представителей гуманитарных наук.

Обращаясь к синергетической методологии, в настоящее время следует обратиться к аутентичной синергетике, к ее истокам [4, стр.17]. В связи с этим зачастую говорится о «ядре» синергетической парадигмы, о «строгой», «сильной» синергетике. В междисциплинарных дискурсах современной науки аутентичная синергетика играет важную роль. Мне представляется, что она рождается и эволюционирует в области пересечения и на базе синтеза трех начал – нелинейного моделирования, практической философии и дисциплинарного знания (см. рис. 2)



Рис. 2. Генезис аутентичной синергетики

Из истории науки известно, что уже совершались отдельные попытки объединения наук, причем объединяющим началом выступали разные элементы – то это была математика (как в неопозитивизме), то философия (диалектическое учение Гегеля). Мы полагаем, что ответ надо искать в центральной части изображения, дополняя накопленные за прошедшее время знания современными универсалистскими динамическими теориями и методами компьютерного моделирования процессов.

Я полагаю, что **аутентичная синергетика рождается и развивается на пересечении, конструктивном синтезе трех начал, а именно: математического моделирования, практической философии и предметного знания**; пересечения, особо эффективно проявляющегося в междисциплинарных взаимодействиях [3]. Причем, уровень эффективности синтеза и профессионализм совместного применения этих начал и определяет степень аутентичности синергетического исследования, степень «строгости» синергетики. Если раньше каждый из творцов синергетики, будучи одновременно физиком, математиком и философом, счастливо сочетал эти качества, зачастую интуитивно, то сегодня, с возрастанием сложности задач, это все проявлено и разделено, осуществляется в конкретных проектах, в мультидисциплинарных сообществах разными людьми, методами сетевой коммуникации и философской рефлексии. Сегодня возникает профессия своеобразного синергетика-терапевта, способного понимать системные языки и конфигураторы частных специалистов-экспертов, ставить «диагноз» и назначать «лечение» системе, причем этот терапевт все более становится коллективным, напоминая консилиум, работающий по синергетическим принципам. Я думаю, такого рода консилиум и являла собой научная школа Сергея Павловича. В этом направлении работает сейчас и школа М.В.Ковальчука.

Остановимся на том, каким образом синергетика проявляет себя в социуме. Можно говорить о трех аспектах ее функционирования. Базовый уровень – это уровень мировоззрения, свойственный, прежде все-

го, обыденному сознанию. Начальные представления о синергетике и спектре ее возможностей формируются человеком при освоении им действительности, и, если не происходит дальнейшего углубления в ее проблематику, так и остаются на этом уровне – уровне массового представления о науке. Его особенности – нечеткость, метафоричность языка; среди средств познания более всего распространена аналогия; важная роль в познании отводится также авторитету ученых, доносящих это знание до широкой публики; такое знание наглядно, соответствует здравому смыслу и чувству прекрасного. Несмотря на кажущуюся примитивность, именно на этом уровне мы подвергаемся очарованию тайны вселенной, которое способно увлечь дальше, в более глубокое изучение устройства мира.

Второй и третий уровни – это уровни методологии и науки соответственно. Их характеризует все возрастающий уровень формализации описания, все более глобальные обобщения, более глубокая рефлексия нашего понимания реальности. Для нового, синергетического видения мира характерно то, что человек связан с природой единством эволюции; для постижения законов существования мира ему необходимо, по выражению И.Р. Пригожина и И. Стенгерс, начать «новый диалог с природой» [9], познавать как природу, так и неразрывно с этим принципы своего мышления, взаимосвязь своей естественной и социальной эволюции, иначе говоря – познавать и самого себя.

Итак, помимо «сильной» синергетики развивается и является предметом изучения и «мягкая», неформализованная, метафорическая синергетика. Укоренение синергетики в сознании масс, мировоззрении, философском дискурсе происходит именно в ее терминологии. Она играет роль первого мотива и языка в контексте междисциплинарных исследований, на этапе начальной прикидки совместных действий, объясняет взаимодействие онтологий частных дисциплин в рамках общей картины мира, описываемой синергетикой. В соответствующей области осуществляется первый контакт с синергетикой у представителей гуманитарной сферы, она включает ряд ко-

гнитивных, коммуникативных, психологических и педагогических стратегий и технологий, которые на данный момент не освоены в рамках строгой синергетики. На наш взгляд, философский анализ формирования данных процессов не менее важен, нежели исследование возможностей и путей развития строгой синергетики. Представляется, что мягкая и строгая синергетики – суть не два противостоящих полюса, не просто периферия и ядро, но дискурсы, с помощью которых характеризуются начальная и конечная стадии процесса моделирования применительно к социогуманитарным и междисциплинарным задачам. Логика моделирования человекоразмерных систем предполагает движение от метафоры к модели. Математизированное естествознание делает упор на конечный этап строгого моделирования, начальный же этап востребован нечасто – в частности, в периоды научных революций, когда происходит смена научных онтологий, а также (в неявной форме) в креативной фазе научного поиска. В период «нормальной науки» метафора не задействуется научной методологией. Данное обстоятельство обуславливает разведение методологических полюсов.

Следует принимать во внимание, что методология синергетики сама по себе не вполне развита, принципы данной дисциплины сформулированы, но не укоренены в качестве технологий когнитивного этапа моделирования. Так, лишь «кольцевое», сопряженное применение синергетических принципов дает возможность окончательно перейти от уровня метафор к построению моделей динамических систем. Именно в этом контексте находится фокус сотрудничества математиков, представителей частных дисциплин и философов, реализующийся пока во многом на интуитивном уровне, а не за счет четко оформленных коммуникативных технологий. Построение модели всякий раз сопряжено с решением обратной задачи, задействующей априорную информацию, фильтрация которой предполагает компетенции и практических философов, и предметников.

Относительно недавно имели место первые серьезные попытки синергетиче-

ского моделирования и прогнозирования в экономике, психологии, истории в ходе совместных проектов гуманитариев и математиков. Данная ситуация сопряжена с либерализацией математики. Известный физик и синергетик Д.С. Чернавский полагает: «...если в прошлом описание реальности позволялось гениям (уравнения Ньютона, Эйнштейна, Максвелла), то сегодня синергетика делает «гением» каждого: обучая моделировать мир сложных систем эффективными многообразными способами» [17]. Мягкое моделирование, гуманитарная математика, «математика с человеческим лицом» – все эти реалии имеют тенденцию совмещаться со сформированными на протяжении столетий высокими стандартами математического мышления.

Особый статус в синергетике обретает категория хаоса. Уже упоминались работы А. Пуанкаре как одного из предтечи современной методологии синергетики. В частности, с именем А. Пуанкаре связана идея сокращенного описания становления, которая далее развилась в теорию бифуркаций. Можно выделить две стратегии – 1) наблюдения становления изнутри, когда наблюдатель включен в систему, и его взаимодействие с нестабильной системой чревато неконтролируемыми возмущениями (особенно ярко данную ситуацию демонстрирует квантовая теория), и 2) наблюдения извне – в случае, когда система отличается устойчивостью, и воздействие наблюдателя пренебрежимо мало.

Пуанкаре получил также ряд фундаментальных результатов, на которых базируется нынешняя теория динамического хаоса, характеризующая большую часть механических систем. Хаос, выражаясь образно, наличествует повсеместно, пронизывает явления жизни вне и внутри нас. Порой мы не замечаем его (точнее, не расцениваем как хаос, как имманентное свойство динамической системы), но это лишь потому, что наблюдаем ситуацию с определенного уровня, под углом некоторой точки зрения.

Притом в поздних исследованиях И.Р. Пригожина и Г. Хакена присутствует активная дискуссия относительно идей, связанных с саморедукцией системы, саморазвитием материи, самопорождением смыс-

лов. В несводимых динамических системах редукция осуществляется непрерывно, система словно перманентно занята самоизмерением, порождает новую информацию. Возникновение иерархии времени в большей части системы обуславливает превращение долгоживущих переменных в параметры порядка нового гомеостаза, которые подчиняют себе систему за счет совокупности отрицательных обратных связей. В этом ракурсе становление являет собой, прежде всего, процесс самопорождения параметров порядка из хаоса. За счет подобного самопорождения происходит эволюционный ценностный отбор, рождение, упаковка, сжатие информации.

Таким образом, открытие явления динамического хаоса дает возможность переосмыслить процесс становления постнеклассической науки в контексте понимания междисциплинарного знания как самоорганизующейся системы.

Отметим, что принципы синергетики (гомеостатичность, иерархичность нелинейности, незамкнутость, неустойчивость, динамическая иерархичность, наблюдаемость) являются коммуникативным ключом проблемы междисциплинарности с позиций предметного научного знания, «изнутри». XXI век будет временем междисциплинарных исследований. Согласно Э. Ласло, методология междисциплинарных исследований – есть горизонтальная трансдисциплинарная связь реальности. Она ассоциативна, сопряжена с метафорическими переносами, зачастую эвристически заряженными символами, в чем заключается ее специфика в сравнении с дисциплинарной методологией, задействующей вертикальные причинно-следственные связи. В рамках дисциплинарного подхода решается конкретная задача, которая возникла в историческом контексте эволюции объекта, при этом методы подбираются из устоявшегося инструментария. Междисциплинарный подход, напротив, характеризуется тем, что под некоторый универсальный метод ищутся задачи, которые могут быть сформулированы в различных предметных областях. В этом случае мы имеем дело с принципиально иным, холистическим стилем упорядочивания реальности;

тут скорее преобладает полиморфизм языков и аналогия, а не каузальность. Здесь наблюдается движение от метода, а не от задачи. Именно так на стадии моделирования происходит внедрение математики как языка междисциплинарной коммуникации. Однако об этом зачастую забывают и говорят о естественнонаучных подходах, которые становятся междисциплинарными (пример: теория колебаний).

Все это порождает ассоциации с маркетингом в области научной методологии, либо, если выбрать менее приземленную аналогию, можно говорить о миссионерстве. Формируется особый тип коммуникации за счет «коробейников от универсалий». К ней не привыкли, однако лишь она способна обеспечить обработку характерных для нашего времени обвальных потоков информации. Тут формируется разделение труда между реализаторами синтеза и анализа, поскольку методологии дополняют друг друга, находятся в отношении дуальности: предмет – метод, вертикаль – горизонталь. Обратим внимание, что именно подобным образом продвигаются на интеллектуальных рынках IT-продукты, вы его не можете оценить, не попробовав.

Междисциплинарный проект можно сравнить с мостом между островами дисциплинами, он подобен сети маршрутов в пространстве дисциплинарных дискурсов. Эта аналогия справедлива и применительно к ситуации проверки или выдвижения гипотезы и если целью проекта является поисковая или конструкторская деятельность. Любой вариант предполагает использование всех трех предшествующих типов междисциплинарной коммуникации. Необходимо обратить особое внимание на то, что реализация междисциплинарного проекта предполагает выдвижение множества второстепенных гипотез согласования на границах трансакции дисциплин; таким образом, может показаться, что нарушается принцип бритвы Оккама. При этом цена ошибки выбора эвристической гипотезы в междисциплинарном проекте многократно превышает таковую в рамках одной дисциплины.

Междисциплинарному инструментарию синергетики должна соответствовать дина-

мически устойчивая, самовозобновляющаяся и притом эволюционирующая коммуникативная онтология (как, например, упоминавшаяся онтология аутопоэзиса У. Матураны и Ф. Варелы). Структурное сопряжение необходимо не только для осуществления диалога между программами И.Р. Пригожина и Г. Хакена, его наличие важно для того, чтобы образы, идеи, представления синергетики применялись в общественных и гуманитарных науках: политологии, социологии, психологии и т.д. В соответствующем ключе мыслили Н. Луман и Б. Латур (теория социальной самоорганизации) [1].

Между тем, пример подлинной междисциплинарности существует уже очень давно в медицине. Классические для теории сложных систем понятия, такие как обратные связи, гомеостаз и т.д., изучались в медицине уже начиная с середины XIX века [12]. Действительно, человеческий организм – сложная система, и для должного его описания необходимо решить вопрос о конфигураторе, задающем элементы системы и связи между ними, в данном случае – различные важные аспекты жизнедеятельности организма, по которым производится специализация: хирург, невропатолог, эндокринолог, кардиолог и т.д. (видимо, неслучайно родоначальники первых междисциплинарных методов, Л. Берталанти и А.А. Богданов, получили медико-биологическое образование). Именно в медицине мы имеем такую фигуру как терапевт, выступающую интегрирующим звеном, куда стекается вся полученная из отдельных подсистем информация, и которое принимает решение о дальнейшем управлении системой как целым (лечении).

В этом и состоит отличие, в частности, от социогуманитарных наук. Несмотря на то, что в обеих указанных сферах имеет место разделение на предметные области (описание, например, социума по определенным конфигураторам производится социологией, политологией, психологией, экономикой, историей, правоведением и т.д.), интегративное направление, такое, как антропология, пока еще не разработано. С естественными науками дело обстоит еще сложнее, поскольку отдельные дисциплины

(физика, химия, биология и т.п.) описывают иерархические уровни реальности; хотя их внутреннее устройство и осуществляется по «горизонтальному» признаку, как совокупность рядоположенных смежных поддисциплин. Тем не менее, традиции интегрального рассмотрения сложных систем в данных областях нет, хотя мы и можем сегодня наблюдать ее зачатки.

Возможно ли зарождение «терапевтической» институции, служащей синтезирующим началом для естественных, социальных и гуманитарных наук? Можно ли осуществлять управление произвольными системами по принципу гармонизации, «врачевания»? Это в любом случае предполагает диагностику системы и поиск оптимальных поликритериальных законов междисциплинарного взаимодействия, в соответствии с которыми можно заново осуществить сборку системы. Приходится констатировать, что в рамках частных дисциплин пока нет осознания пользы синергетики, и «терапевтического начала» ждать рано. Однако, рассматривая как пример кибернетику и системный подход, можно видеть, что, несмотря на первоначальное сопротивление, они в конечном счете все-таки укоренились в науке. Я вижу две основные причины этого процесса: во-первых, исторические вызовы (в случае системного подхода и кибернетики таким вызовом послужила гонка вооружений и вытекающая отсюда необходимость постоянного технологического прогресса, совершенствования систем автоматизации оборонных систем, производственных и экономических систем управления, космических модулей и т.п.) и, во-вторых, медленная смена одной картины мира другой. Необходимо время для того, чтобы непонимание и отторжение сменились принятием и, наконец, необходимостью. Привитие нового мировоззрения стимулируется глобальными социально-историческими подвижками, упомянутыми цивилизационными вызовами, и осуществляется в реальных практиках (в виде масштабных проектов), поддерживается государственными вложениями. Для нас, живущих на заре «третьей волны синергетики» и нового технологического уклада, эти изменения представляют

ся более чем вероятными, поэтому появление «терапевтического сообщества», вероятно, остается делом времени.

Синергетика дает обширный набор инструментов и моделей, описывающих огромное количество явлений как физического мира, так и живых систем, социума и т.д. Понятия самоорганизации, фрактала, аттрактора, бифуркации, став широко применимыми в той области, в которой зародились, сегодня повсеместно используются в далеких от естественнонаучной проблематики дисциплинах благодаря своей интуитивности и широте применения. Необходимо вместе с тем понимать, что за этой кажущейся простотой скрывается достаточно сложный описательный аппарат, и для ясного понимания терминов синергетики необходимо иметь о нем некоторое представление, иначе вместе с позитивной тенденцией их метафоризации, способствующей налаживанию и укреплению междисциплинарных связей, а также созданию мотивационного фона для использования более строгой методологии, возникает риск «зашумления» области междисциплинарной коммуникации неотрефлексированными, псевдонаучными представлениями.

В качестве яркого успеха российской школы синергетической междисциплинарности нельзя не отметить тему социального прогнозирования и моделирования истории. Сергей Павлович с большим интересом относился к социальному прогнозированию, достаточно вспомнить культовую книгу С.П. Капицы, С.П.Курдюмова, Г.Г.Малинецкого «Синергетика и прогнозы будущего» [5], пожалуй, первую книгу по математической истории, благодаря которой теория народонаселения С.П.Капицы получила математическое обоснование, а позже в развитие этих идей возникнет целое направление уточняющих моделей А.С. Малкова, С.Ю. Малкова, А.А. Коротаева, А.В. Подлазова. Фактически впервые допускался нелокальный закон развития человечества на миллионы лет вне зависимости от прямых физических контактов людей на огромных территориях, здесь роль контакта играла культура, точнее информационная ноосфера, а закон Капицы дальнего порядка, на мой взгляд, был доказатель-

ством ее существования с незапамятных времен, признавая Юнговскую идею коллективного бессознательного. Последние идеи мы обсуждали с Сергеем Петровичем Капицей еще до выхода книги. Именно нелокальные механизмы социально-психологических архетипов коллективного бессознательного были положены и в основу и моего ритмокаскадного моделирования истории. Дмитрий Сергеевич, в свою очередь, совместно со своим учеником А.С.Малковым получил фундаментальные модели описания исторического развития политического ландшафта Европы за тысячу лет. В их основе нелинейные реакционно-диффузионные уравнения для борьбы условных информационных, которые объясняют законы конкуренции и экспансии сопряженных государств. На мой взгляд, это подлинный успех применения методов синергетики и динамической теории информации в социо-гуманитарной сфере.

Синергетика после синергетики? Этот вопрос имеет глубокий смысл для наступающей эпохи нейросетевого моделирования и искусственного интеллекта, когда на вопрос – чем докажешь? – машина ничего сказать не может или напишет столь сложное объяснение, что оно станет для нас бесполезным. Я уверен, что синергетика станет частью гибридных человекомашинных систем коммуникации, поскольку является универсальным языком саморазвития природы и разума, которому следует учить роботов.

Отметим, что путь синергетики в научном сообществе был драматичен. Сегодня наблюдается привычка и постепенное усвоение новой картины мира в обыденном сознании и в общедисциплинарной картине мира. Это происходит поверх психологического барьера. То есть, сначала говорят: «ну, это нам не нужно. Зачем нам чужие языки?» Я ходил в 90-х вместе с С.П. Курдюмовым к академику В.А. Ядову, социологу нашему замечательному, все ему рассказали, он все понял, очень умный человек. Мы пытались заручиться его поддержкой синергетики в образовании гуманитариев. Потом он нам говорит: «Ну, а зачем нам чужой язык?». И действительно, он вроде не нужен, но если вы пытаетесь быть

в диалоге с другими дисциплинами, то общий язык не помешал бы. Но это его не вдохновило. Так вот, сначала язык чужой не нужен, это может быть опасно, чужаки заходят на вашу территорию, забирают гранты, какие-то сомнительные проекты пишут и так далее. Но, проходит время и потом вдруг выясняется, что этим языком начинают пользоваться. Тогда, ладно, ну, пусть будет. А потом уже на третьем этапе – «ну, а как же без него?» «Ну, это так естественно». То есть привить новое мировоззрение можно, но никакой институции терапевтической, создать не удастся, пока нет основной причины – мощного исторического, цивилизационного вызова. Мы дружили с директором С.П. Курдюмовым, он любил бывать у нас в Институте философии, мы – у него в гостях дома. Будучи трибуном синергетики, Сергей Павлович так и не решился при РАН создавать междисциплинарную структуру. Время было сложное и можно было навредить синергетической идее. В частности, его маститые коллеги весьма скептически относились к идее моделирования социо-гуманитарной сферы, которую предрекал С.П.Курдюмов. И на самом деле, он побаивался вот этой дисциплинарной реакции многих уважаемых академиков, а в 2004 году Сергея Павловича не стало. Как говорил еще один из основателей синергетики Д.С. Чернавский: «Дисциплинарии восстали против синергетики, как в свое время против кибернетики, защищая свою условную информацию, свою территорию». Сегодня лед тронулся, терапевтическое сообщество потихоньку оформляется вновь. Это происходит в реальных практиках, междисциплинарных проектах, они сейчас повсеместны, особенно мега-проекты, это стимулируется государственными грантами. Таким образом, синергетика возникла на рубеже 70-х годов в первую очередь в моделях естествознания, физической химии и генерации лазера, и, хотя попытка институализации синергетики второй волны в 1990-2010, связанная с гуманитарными моделями, образованием, экономикой и информацией не в полной мере удалась, все же я оптимистично отношусь к будущему синергетики и теории сложности, как ее теперь называют. Мы –

свидетели и участники начала **синергетики третьей волны**, и на, то есть веская причина – наконец появился цивилизационный вызов, соизмеримый с освоением космоса, который без междисциплинарных методов синергетики не разрешить. Это – переход к шестому технологическому укладу по Н.Д. Кондратьеву, в основаниях которого лежат конвергирующие NBICS-технологии, цифровая экономика и сетевое общество, а центральной фигурой является человек как мера всех вещей, где процессы самоорганизации и междисциплинарной коммуникации играют решающую роль. Считается, что эмбриональная фаза нового уклада приходится на наше время 2010-2020 годы, а его доминирование произойдет к середине XXI века. Сейчас, во время третьей волны синергетики, которая подготовлена трудами Сергея Павловича и Дмитрия Сергеевича, действительно самое время озаботиться созданием обобщенного терапевтического сообщества методологов-междисциплинариев, знакомых с теорией сложности.

Литература

1. Аршинов В.И., Буданов В.Г. Квантово-сложностная парадигма, междисциплинарный аспект. Курск: ЗАО «Университетская книга», 2015. – 136 с.
2. Буданов В.Г. Метод ритмокаскадов: о фрактальной природе времени эволюционирующих систем // Синергетика: Тр. семинара. Т. 2. М., 1999.
3. Буданов В.Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании. М.: УРСС, 2007. – 232 с.
4. Буданов В.Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании. Издание 3-е дополненное. М.: УРСС, 2009.
5. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинский Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. М.: Наука, 1997. – 288 с.
6. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах: От диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации. М.: Мир, 1979. – 512 с.

7. Пригожин И. Конец определенности. Ижевск: РХД, 2001. – 216 с.

8. Пригожин И. От существующего к возникающему: Время и сложность в физических науках. М.: Наука, 1985. – 328 с.

9. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986. – 432 с.

10. Пригожин И., Стенгерс И. Время. Хаос. Квант. М.: Прогресс, 1994. – 266 с.

11. Степин В.С. О философских основаниях синергетики // Синергетическая парадигма / Под ред. В.Г.Буданова. М., 2006.

12. Сточик А.М., Затравкин С.Н., Степин В.С. К истории становления неклассического естествознания: революция в медицине конца XIX столетия // Вопросы философии. – 2015. – № 5. – С. 16-28.

13. Хакен Г. Синергетика. М.: Мир, 1980. – 406 с.

14. Хакен Г. Синергетика. Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. М.: Мир, 1985. – 424 с.

15. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным явлениям. М.: Мир, 1991. – 240 с.

16. Хакен Г. Принципы работы головного мозга: Синергетический подход к активности мозга, поведению и когнитивной деятельности. М.: Per Se, 2001. – 353 с.

17. Чернавский Д.С. Синергетика и информация (динамическая теория информации). Изд. 2-ое доп. и испр. М.: Едиториал УРСС, 2004. – 288 с.

Reference

1. Arshinov V.I., Budanov V.G. Kvantovo-slozhnostnaya paradigma, mezhdistsiplinarnyy aspekt. Kursk: ZAO «Universitetskaya kniga», 2015. – 136 s.

2. Budanov V.G. Metod ritmokaskadov: o fraktal'noy prirode vremeni evolyutsioniruyushchikh sistem // Sinergetika: Tr. seminar. T. 2. M., 1999.

3. Budanov V.G. Metodologiya sinergetiki v postneklassicheskoy nauke i v obrazovanii. M.: URSS, 2007. – 232 s.

4. Budanov V.G. Metodologiya sinergetiki v potneklassicheskoy nauke i v obrazovanii. Izdaniye 3-ye dopolnennoye. M.: URSS, 2009.

5. Kapitsa S.P., Kurdyumov S.P., Malinetskiy G.G. Sinergetika i prognozy budushchego. M.: Nauka, 1997. – 288 s.

6. Nikolis G., Prigozhin I. Samoorganizatsiya v neravnovesnykh sistemakh: Ot dissipativnykh struktur k uporyadochennosti cherez fluktuatsii. M.: Mir, 1979. – 512 s.

7. Prigozhin I. Konets opredelennosti. Izhevsk: RKHD, 2001. – 216 s.

8. Prigozhin I. Ot sushchestvuyushchego k vznikayushchemu: Vremya i slozhnost' v fizicheskikh naukakh. M.: Nauka, 1985. – 328 s.

9. Prigozhin I., Stengers I. Poryadok iz khaosa. Novyy dialog cheloveka s prirodoy. M.: Progress, 1986. – 432 s.

10. Prigozhin I., Stengers I. Vremya. Khaos. Kvant. M.: Progress, 1994. – 266 s.

11. Stepin V.S. O filosofskikh osnovaniyakh sinergetiki // Sinergeticheskaya paradigma / Pod red. V.G. Budanova. M., 2006.

12. Stochik A.M., Zatravkin S.N., Stepin V.S. K istorii stanovleniya neklassicheskogo yestestvoznaniya: revolyutsiya v meditsine kontsa XIX stoletiya [On History of Formation of Non-Classical Natural Science: Revolution in Medicine in the late 19th century] // Voprosy filosofii [Philosophy issues]. – 2015. – № 5. – S. 16-28.

13. Khaken G. Sinergetika. M.: Mir, 1980. – 406 s.

14. Khaken G. Sinergetika. Iyerarkhii neustoychivostey v samoorganizuyushchikhsya sistemakh i ustroystvakh. M.: Mir, 1985. – 424 s.

15. Khaken G. Informatsiya i samoorganizatsiya. Makroskopicheskiy podkhod k slozhnym yavleniyam. M.: Mir, 1991. – 240 s.

16. Khaken G. Printsipy raboty golovnogogo mozga: Sinergeticheskiy podkhod k aktivnosti mozga, povedeniyu i kognitivnoy deyatel'nosti. M.: Per Se, 2001. – 353 s.

17. Chernavskiy D.S. Sinergetika i informatsiya (dinamicheskaya teoriya informatsii). Izd. 2-oye dop. i ispr. M.: Yeditorial URSS, 2004. – 288 s.