

В.Г.Буданов

От диаграмм Фейнмана к грамматикам Хомского: о единстве событийного языка в науке и культуре

Если сегодня быть оптимистом — очередная полоса цивилизационного кризиса, предваряющая (по Николаю Бердяеву) Новое Средневековье или информационное общество, должна разрешиться воссоединением культуры. Хотя есть и альтернативный вариант — изгнание науки. Во-первых, под натиском антинаучных настроений в обществе, из-за обострения экологических проблем люди винят науку и ищут спасения в мистике. Во-вторых, из-за профанации ее методов, за счет упадка уровня фундаментального образования и господства узкопрофессионального мировоззрения. В-третьих, из-за чисто метафорического переноса структур и законов точных наук в гуманитарные сферы (чем грешат и психологи и обществоведы) и что в конечном счете приводит к дискредитации науки в глазах специалистов. Все эти причины конечно взаимосвязаны. Такое уже случалось, по идеологическим причинам, в Средние века, когда античная наука о природе наследовалась на арабском Востоке, а европейская мысль развивала неформальную логику и осваивала горизонты бесконечности совершенно на ином нематериальном поприще схоластики. Единственная возможность снять эти причины: деликатно раскрыть эффективность мягкого моделирования в гуманитарных науках на основе глубинной общности языков науки и иных языков культуры, к чему мы и будем стремиться.

Данная работа посвящена смыслопорождающим процедурам делокализации, высказанных автором ранее в работах¹. Здесь мы обсудим проблемы языка, познания, мышления, имеющие яркие презентации, единые не только для когнитивной психологии, но и для точного естествознания и математики, обнажающие междисциплинарный, эпистемологический базис культуры.

Коль скоро мы приступаем к поиску общекультурных универсалий, в существование которых далеко не все верят, два слова об особенностях междисциплинарной технологии познания. Прежде всего следует предостеречь от увлеченности одним стилем, одним языком, особенно предметным. И уж совсем недопустимо противопоставлять их. Это затруднит нам понимание параллельных культур мышления. Здесь царствует принцип аналогии, ненадолго отдающий свою жатву на пристрастный анализ логике, после чего мы имеем лишь полу-символические зерна-смыслы трансдисциплинарного метаязыка, который уже есть половина дела. Метафора как мотивация, метафора как инструмент познания и полилога культур столь же важна в междисциплинарных исследованиях, как и математика, и причинный анализ. Изложение будет многослойным, и тот, кто не силен в математике, и тот, кто доверяет лишь формальным аргументам, надеюсь, сможет найти свой горизонт понимания.

О событиях в физике. Понятие события в физике, как и точки в математике, первично и именно его элементарность важна в онтологическом базисе науки. Так было в классической науке, где мы непосредственно приобщаемся к абсолютным истинам через идеализированные объекты (материальная точка и мгновенное событие) и модели (инерциальная и изолированная системы), перенося их образы на реальность.

Но вот наступает век релятивизма и квантов, и событие обретает большую условность, дополнительные степени свободы, зависит не только от объекта, с которым оно происходит, но и от системы отсчета наблюдателя, типа наблюдения, контекста. Правда, речь идет уже о составных, бинарных событиях: в теории относительности это измерение пространственно-временных интервалов (абсолютных ранее в классике) а в квантовой механике взаимообусловленность одновременных измерений двух независимых ранее в классике наблюдаемых величин. Напомним, что элементарные событие и акт измерения (наблюдения) в физике неразделимы. Здесь, пожалуй, после Эйнштейна и Бора нечего добавить по существу физической интерпретации, но не

философской. Фактически относительными к средствам наблюдения являются бинарные события, или сами парные акты измерения. Тем самым физическая реальность наделяется простейшей коммуникационной процедурой-связностью, которая контекстуальна, в том смысле, что зависит от средств наблюдения, она уже нетривиально делокализует атомарное событие. В классике же коммуникация застывшая, контекст один (пространство и время абсолютны).

В постнеклассике, согласно В.С.Степину, в процесс коммуникации погружается и антропный наблюдатель, подключая в контекст культурно-историческое измерение события, делокализуя событие не в физическом, но историческом, или мыслимом времени, посредством рефлексии над предыдущим опытом, посредством герменевтического прочтения текста природы. Ну вот, казалось бы, все ясно, но помимо застывшей, свершившейся, жесткой контекстуальности есть еще динамическая, виртуальная природа события, его креативные и когнитивные начала, которые требуют отдельного разговора в нашей теме.

Не будем торопиться с выводами, но попробуем взглянуть на событие шире нежели на феноменологический акт элементарного наблюдения, измерения или фиксации чего либо, это лишь часть проблемы. Наука в значительной степени стихийна, полна неотрефлексированных психологизмов, ее понятия ближе здравому смыслу и чувственным образам, чем это обычно принято считать, и я надеюсь показать, что именно событие в обобщенно-темпоральном смысле явилось прототипом очень многих базовых математических и естественнонаучных конструкций, понятий и законов.

Первое предъявление понятий. Следует оговориться, о каких когнитивных пространствах сознания пойдет речь. Удобно определить два типа сознания — созерцательное и осмысливающее; или невербальное, интуитивное и вербальное, рефлексивно-дескриптивное. Одно нерефлексируемо и непредсказуемо, интенционально и нерасчленимо, другое допускает кусочную детерминированность и логику, именно с ним мы умеем работать. Оба типа сознания сосуществуют одновременно, но актуализируются попеременно, и в каждом из них присутствуют зерна другого.

Сознание созерцания (наблюдения): с одной стороны, в начальной стадии оно локализовано, темпорально, оно здесь и теперь, локально причинно; но одновременно оно есть попытка

концентрации, изгнание потока сознания, ассоциаций, генерация атомарного смысла без права уйти на рефлексивный круг. Поначалу это неререфлексируемый процесс распознавания, физического наблюдения или самонаблюдения, но дальнейшее удержание объекта созерцания приводит к неожиданным, противоположным атемпоральным результатам. Это может быть навязчивая мысль, не разрешающаяся ничем, преследующая надоедливym мотивчиком; или сознание, не отягощенное рефлексией, но изрядной долей алкоголя, «и думает, думает, — вот в стенке гвоздик». А может быть иступленно-пристальное «всматривание» в проблему ученого в надежде инсайта, или бесконечный коан ученика дзен, идущего к просветлению, или поэта, слагающего хайку о первом снеге. В одном случае задержка на сознании созерцания есть механизм релаксации, снижения тонуса мыслительной деятельности; в другом, творческом случае, напротив, это эффект подспудного накопления энергии ассоциаций, которая прорывает плотину во вспышке сознания осмысления, и тогда мы говорим об интуитивных озарениях целостного понимания. Конечно, это крайности, присущие каждому, но любой акт коммуникации с миром, акт идентификации события начинается с фазы, возможно короткой, созерцательного сознания, а следовательно, и с возможности активировать интуицию, впечатление первого взгляда. Именно здесь, на фоне созерцательного сознания, а по существу, его медитативном торможении происходит встреча с трансцендентным, это сознание есть и техника, провокация включения интуитивного канала.

Сознание созерцания исторично и опирается в начальной и конечной фазах на продукты сознания осмысления, уже свернутые ранее онтологические единицы имена-смыслы, которые так и не распаковываются без дополнительной активизации сознания осмысления. В срединной фазе собственно созерцания происходят невербализуемые, несобытийные процессы типа параллельных вычислений в компьютерных сетях.

Сознание осмысления: контролируемая делокализация атомарного события, дескриптивное описание, придание ему поли темпоральных, виртуальных контекстов, вплоть до атемпоральных символических смыслов, инвариантных к контексту. Постоянно обращается к созерцательному сознанию на границе делокализации, там где рождаются новые события, расширяя смысл исходного атомарного события. Так разворачивается речь, так происходит рост организма, так пишется история. Сознание

осмысления отжимает из полноты бытия сухой остов топоса ментального ландшафта, пряча ненаглядные трансцендентальные акты в неразложимых атомарных актах-событиях — узлах событийной сети реальности. Именно о когнитивном языке сознания осмысления мы и говорим здесь. Мы покажем, что и это сознание не замкнуто, но имеет естественную границу, горизонт достижимости, ментальную границу сложности, ту, у которой существуют герои произведений Достоевского, о фрактальности которой говорит Делез, об опасностях которой предупреждал Оккам.

В широком смысле *событие* предполагает: что-то произошло, состоялось, сбылось, стало быть, а до того времени не было быть. И вместе с тем событие бывает элементарным, атомарным, несущественным; а бывает значимым, весомым, эпохальным. Последнее скорее правильнее связывать со смыслом события. Любое событие может быть осмыслено в перечисленных выше качествах, в зависимости от контекста, а следовательно, и от позиции наблюдателя, выбирающего контекст. Делокализация, или одевание элементарного события во все более широкий контекст растворяет его в тотальности мира. В то время, как сворачивание контекста, или его кластеризация, масштабное огрубление может привести его к атомарному смыслу. Становление и есть причина события, но не его конечный смысл. Событие разрывает временную ткань здесь и сейчас, но время заживляет, затягивает ее рубцами смыслов, примиряет событие с бытием прошлого и будущего мирадами нитей-контекстов.

Смыслы возникают, как контекстуальная делокализация атомарного события, делокализация в событийном пространстве-времени, как в прошлое, так и в будущее (к чему питает слабость причинная идеология точного естествознания). Однако возможна и делокализация события чисто пространственная в синхронном срезе реальности, настоящем: это корреляционный, вероятностный анализ, к которому склонны эмпирические, гуманитарные науки, обыденное и архаическое сознание (например, астрология) возникает полезный и загадочный холистический образ мира, но и искушение объяснять его прямым взаимодействием коррелятов друг на друга, хотя это, как правило, абсурдно и существуют общие для них причины в прошлом. Можно сказать, что смысл это поликонтекстное одевание события, его история и прогноз, точнее, возможные их варианты, его сопричастность миру, не всегда однозначно задаваемая кон-

текстами. Но гардероб можно и поменять — переосмыслить событие, а старые вещи пригодятся для других целей-событий, будут перешиты или оживут в ретростилях культуры.

Итак, смысл это цель, значение, ценность события, чреват последствиями, креативен, способен саморазвиваться и быть причиной иных событий и сценариев, контекстуален, и в этом смысле процессуален, но и атемпорален одновременно, точнее, может быть транслирован, привнесен в любой контекст. Последнее прекрасно иллюстрирует жизнь идей теории относительности как резонанс понятий относительности в живописи, лингвистике, философии, физики. Здесь маятник между релятивизмом и инвариантностью останавливается на понятии кентавра, группы инвариантности — метаморфозы, оставляющие неизменными некоторые существенные качества мира, его сущностные атрибуты-инварианты. Это и Эрлангенская программа Феликса Клейна и пространство-время Генриха Минковского, все законы сохранения в физике и основы неопифагорейской идеи квантования — собственные числа, правящие микромиром. Аналогично символы — инварианты множества знаков, значений. Предложим и мы рабочую гипотезу, о том что смысл есть инвариант некоторой группы преобразования некоторого множества различных качеств. Какой же группы и каких качеств? Всякий раз это следует уточнять, применяясь к контексту.

Проведем еще одно терминологическое различение события и факта, которые часто путают. О *факте* многого не скажешь, он, как водится, скуп и не располагает к вольному толкованию: это просто событие, понимаемое в «этом смысле», то есть в одном или определенном узком классе контекстов.

Контекст стартует с обстоятельств места и действия, но затем разрастается петлями условных предложений, вычленив из всех мыслимых обстоятельств все новые подробности, но сознание, пресыщенное избыточностью такой игры, обрывает цепи эпитетов, полагается на предыдущий опыт, — к чему слова, и так все ясно. Это «все ясно» и оставляет лазейку для смыслового плюрализма, который прорастает на межах и обочинах оговоренных пространств и путей. Причем неоднозначность такого рода неизбежно связана с информационной конечностью человека, что хорошо осознается на эпистемологических границах в любой экспериментальной науке, но в нашем случае она обязана технологии осмысления, конечности глубины любого контекста — одним из аспектов принципа наблюдаемости, попыт-

ки наблюдения бесконечного целого его конечной частью. Впрочем, аксиоматические теории строят систему, как башню над конечным числом аксиом, и обычно надеются на конечную (возможно, алгоритмически) глубину контекста, но и здесь возникают непреодолимые сложности, о которых речь впереди. Дело в том, что в самой науке возник корпус теорем о несуществовании (Галуа, Гедель, фон Нейман...), когда теория нащупывает свою границу изнутри.

И, наконец, последнее замечание о *делокализации*. Подчеркнем, что она является таковой только в событийном пространстве, является процедурой одевания элементарного события во все более точные, подробные контексты. В расхожем понимании такая процедура конкретизации контекста, скорее называлась бы локализацией, а самый широкий, неопределенный смысл имело бы элементарное событие, о котором еще многое можно сказать в разных контекстах. Кажущееся противоречие снимается, если заметить, что рассуждение здесь строится в другом пространстве — пространстве возможных контекстов. Таким образом, справедлив принцип дополнительности: делокализация в событийном пространстве-времени является локализацией в пространстве возможных контекстов.

СОБЫТИЕ КАК ТЕМПОРАЛЬНАЯ КАТЕГОРИЯ

Одевание как узнавание. Идти от целого к частному хорошо научились в квантовой теории поля, когда, исходя из согласованных уравнений поля, которые обычно не умеют решать, производят фрагментацию, онтологизацию первого приближения: n -частичные сектора, асимптотические состояния, конденсаты, струны и т.п. Затем онтология подправляется по мере «одевания» затравочных величин в итерационной процедуре теории возмущения. Теория возмущения — аналог рефлексии, испытывающей и перенормирующей физические величины. Но важно, что идя от целого к частному, мы сознаем степень корректности этого перехода, чего невозможно ожидать при процессах построения от частного к целому. Онтологическая граница нащупывается, как сингулярность — отказывает теория возмущений, система неустойчива, неопределенна; и для ее преодоления необходима смена онтологии, рождение новых смыслов, вполне в духе Ж.Делеза: «нонсенс дарует смысл». Однако тео-

рия возмущений есть лишь пошаговое достраивание реальности, хотя претензии исходной онтологии на ее описание безмерны. Но вот шаги становятся все короче, и мы уже неуверенно топчемся у запретной черты (главный флаг-предвестник любой катастрофы — «замедление характерных ритмов системы»), в плену патовых пространств Ф.Гиренка. Этот взгляд внутреннего наблюдателя, введенного в работе², есть всего лишь технология диагностики пата. И регулярный метод исследования границы, которая, как водится, имеет фрактальную природу, но ни в коем случае не позволяет ее преодолеть, заглянуть в зазеркалье.

Здесь следует подробнее остановиться на аналогии между рекурсивными дескриптивными процессами рефлексии и процедурами теории возмущений. Последние встречаются трех типов:

а) начальное возмущение не выходит за рамки области сходимости (мы неявно предполагаем метризуемость, или хотя бы топологическую природу психосемантического пространства), или горизонта предсказуемости в случае динамического хаоса; рефлексивный процесс регулярно сходится к некоторому понятию, корректирующему исходное представление и шаг за шагом утверждается в нем, создавая иллюзию обретения незыблемой истины. Сама же область сходимости являет образ пространства, прозрачного для понимания. Таковы все сходящиеся итерационные процедуры решения нелинейных уравнений (метод сжимающих отображений), таковы и мотивы — идеалы ранней герменевтики. К такого типа процессам естественно отнести и припоминание — очищение атомарного образа — контекста, его всплытие на поверхность сознания;

б) начальное возмущение велико и не сходится ни к какому результату, рефлексивные петли не стягиваются, но порождают «порочные» круги, либо хаос. Здесь говорят о расходящихся рядах, полной неопределенности результата. Почему-то именно с этим типом дурной бесконечности принято связывать рефлексивный процесс. Этот процесс тем не менее продуктивен и может использоваться как режим поиска, генерации новых контекстов.

в) но существует и третья, мало известная, но, видимо, наиболее реалистичная смешанная альтернатива: так называемый асимптотический ряд теории возмущений. Его поведение необычно — на нескольких первых шагах (иногда довольно многочисленных) мы наблюдаем процесс, сходящийся к определенному результату, но последующие члены ряда приводят не к уточнению, а ухудшению результата, ряд расходится, рассеивая

возникший мираж понимания. Что не мешает пользоваться такими рядами на практике — все ряды теории возмущений для квантовых полей является асимптотическими, и используются до тех пор, пока они сходятся, хотя это и создает границы точности предсказания, но удивительным образом согласуется с экспериментом. Мы позволим себе высказать утверждение, что рацию присущ скорее именно асимптотический тип герменевтических рядов: наша психика, видимо, защищает себя от излишней стабильности мнения, устает от монотонности бесконечных подтверждений, оставляя за собой право на хаос сомнений, который врывается в сознание и разрушает квазиустойчивое неокрепшее еще понятие или смысл, если его продолжать уточнять; здесь допустим лишь деликатный взгляд бокового зрения. В этом экспликация боровского принципа дополнительности в процессах познания, на котором настаивал Г. Юнг и сам Н. Бор, в этом и внутренняя креативность смысла, оплодотворенного герменевтическими прикосновениями, в какой-то миг взрывающего свою оболочку мириадами контекстов, взлетаая в конце концов к символическому. Это источник его самодвижения — любая банальная мысль рано или поздно рождает при ее обсуждении первозданный хаос — канал доступа к любым понятиям, действительно — «из какого сора родятся стихи». Чуть позже мы увидим, что это более, чем метафора.

Топология событий. Синергетика сосредоточивает внимание не на состояниях гомеостаза структуры, порядка, достаточно изученных кибернетикой, а на кризисных переходных, пограничных состояниях системы, там где не может быть стабильной структуры, порядка, где сложность врывается в наше понимание происходящего, опрокидывая привычные представления и нарабатанную интуицию. Но существуют ли общие причины, механизмы самого становления? Безусловно, они заложены в самом понятии события, как со-бытия — совместного бытия, встречи двух начал, как случая, от случаться, совершать акт зачатия.

Такой креативный (порождающий) взгляд на становление, любое событие существовал в культуре всегда. Он представляется, говоря современным системным языком, креативной триадой: *Способ действия + Предмет действия = Результат действия*, и закреплён в самих глагольных структурах языка; в корнях двуполой асимметрии человека как биологического вида; в образах божественного семейства древних религий, в космогонических мифах и философиях — ЛОГОС + ХАОС = КОСМОС (Платон,

Аристотель); Пуруша (дух) + Пракрити (материя) = Браман (проявленная Вселенная) (Веды). Возникновение реальности как одухотворение материи, отсюда и творчество как вдохновение, и душа в христианстве как сплетение и борьба духовных и телесных (материальных) начал в человеке. А помните ветхозаветное начало творения?... «Земля была безвидна и Дух летал над Водами»... — и здесь из вод первозданного Хаоса родится определенность земной тверди нашего Мира.

Пока аргументы малонаучны, но тем не менее только так минимальными средствами можно описать процесс возникновения чего-либо вообще, когда следствие порождено причиной, в свою очередь состоящей из двух начал — активного и пассивного, присущих любому действию. И, конечно, дело не в религиозной терминологии, свойственной человечеству большую часть его сознательной эволюции, но в самом процессе освоения человеком Времени — способе передачи социального опыта: миф, летопись, история, инструкция, в конце концов, предъявлены чередой событий-действий, образующих временную ткань, доступную пониманию современников и потомков. Здесь без креативной триады не обойтись, и следуя неоплатонической традиции, а в XX веке Бердяеву, далее предпочтем ее называть Теос + Хаос = Космос. Поразительно, что и само ощущение времени, длящегося бытия настоящего, есть, следуя Блаженному Августину, порождение, интерференция в нашем сознании прошедшего, которого никогда уже нет, и будущего, которого никогда еще нет, а интерпретация Теоса и Хаоса в данном случае зависит от точки зрения: то ли прошлое детерминирует, то ли будущее притягивает — временит, то ли настоящее формирует — все они в разной степени представлены в истории культуры, важна лишь непрерывность их креативной связи.

Итак, креативная триада имеет принципиально временную причинно следственную природу, хотя время не обязательно физическое, оно вполне может быть в воображаемом литературном сюжете или даже возникать в мыслительном акте, например «взятии функции от x ». Вообще любой реальный или воображаемый процесс или действие наше сознание разворачивает в некоторую временную последовательность. Причина здесь двуедина Теос + Хаос, она и рождает проявленный феномен, событие, структуру, т.е. Космос (по древнегречески — строй боевых кораблей, и лишь позднее вселенский порядок). Отметим, что если Содержание и Форма предъявляют способ бытия вещи, то Теос и Хаос способ ее происхождения — генезис.

В наиболее общем случае для естествознания эта триада: *закон природы + материальная субстанция = феноменальный мир*. На языке гуманитария — творческий акт в ноуменальном мире: *замысел + потенция (материал) = произведение, форма*. В обыденной практике: *намерение + возможность = результат*. И даже если событие обозначено одним словом, сознание всегда может достроить, развернуть образы триады, например с помощью глагола-связки «есть» (to be) и т.п..

АРГУМЕНТ СВОБОДЫ ВЫБОРА

Но почему все-таки триада? В классическом рационализме не принято рассуждать о множественности причин или следствий, для любого события (А) есть ровно одна причина и одно следствие, т.е. событийная диада — А —, тогда, выстраивая последовательность всех событий в причинно-следственную цепь... — А—В—С —..., получаем либо бесконечный однозначный линейный ряд событий, либо столь же однозначный круговой процесс, где первая причина становится последним следствием. Такие когнитивные линейные схемы реальности не оставляют человеку свободы воли и творчества в мире, именно они порождают уверенность в непогрешимости догм и авторитетов, существование единственно правильных теорий, они порождают порочные логические круги, для разрыва которых необходим отказ от однозначности посылок хоть в одном звене. Всего этого мы насмотрелись уже в двадцатом веке. Это замкнутые системы мышления, не способные развиваться, это вселенские часы, однозначные во всем.

Но хотелось бы иметь модель содержательной, развивающейся, эволюционирующей Вселенной, сохранив за человеком свободу воли. Тогда для возможности построения причинной ткани реальности необходимо допустить множественность причин и следствий событий. А минимальная возможность и есть креативная триада для любого события тогда; события образуют узлы сетки (в узле два входа один выход или два выхода один вход), по которой можно теперь двигаться неоднозначно и приходить к одному и тому же результату разными путями. Это генерирует множество сценариев развития событий, плюрализм мнений и многообразие нашего мира, его неоднозначного будущего и возможного прошлого.

Бесконечная однородная триадная событийная сеть плоскости является гексагональной решеткой, и именно такой вид имеют пчелиные соты. Хотя можно соткать и топологически сложную пространственную сеть. В общем случае конкретные сюжеты будут фрагментами-обрывками этой сети, сети причинно-следственного континуума мироздания.

ГРАММАТИКА ХОМСКОГО И ДИАГРАММЫ ФЕЙНМАНА

Именно такие когнитивные модели сегодня становятся языком социологии, лингвистики, психологии. Последние сорок лет языком авангарда фундаментальной физики (квантовой теории поля) являются игрушечные правила-картинки — диаграммы Ричарда Фейнмана, предложенные им еще в 50-х. Удивительным образом любое элементарное событие в микромире (вершина) образовано парой фермионов и бозоном (все частицы в микромире делятся на фермионы и бозоны), например, *фермион + антифермион = бозон* (процесс аннигиляции фермиона и антифермиона), или *фермион + бозон = фермион* (процесс поглощения или излучения бозона). Таким образом треххвостые узлы есть еще одно представление креативных триад, из которых затем собирается сложная диаграмма, сеть-сценарий сложного процесса взаимодействия многих частиц, сплетения их судеб, их гибели и рождения. Ну чем не драма в микромире? При этом свободные концы диаграмм задают начальные и конечные состояния частиц до взаимодействия и после, тот контекст, который известен наверное. Внутри же диаграмма может содержать сколько угодно узлов, связанных в различные конфигурации. Этим конфигурациям и будут отвечать различные сценарии одного и того же физического процесса, а полная амплитуда процесса есть сумма амплитуд разных сценариев, т.е. реальный процесс есть сумма сценариев-диаграмм Фейнмана, или виртуальных (возможных) процессов.

Но также можно и любое повествование, любую гуманитарную систему попытаться смоделировать, развернуть во времени средствами когнитивной графики, используя узлы-события. Простейший когнитивный граф — генеалогическое дерево любой семьи, которое есть лишь фрагмент сети человеческой популяции. Попробуйте сами набросать сюжет короткого рассказа, сказки. Причем разные сценарии с одним и тем же началом

и концом истории будут давать вам виртуальные сценарии-диаграммы, визуализируя виртуальные миры компьютерных игр и фантазий автора.

Такое генеративное свойство языка на уровне синтаксиса подметил в 50-х (чуть позже открытия фейнмановских диаграмм) Ноэм Хомский. Эти всеобщие правила сочетания морфем при построении фраз и предложений называются универсальной грамматикой Хомского. Следуя Хомскому, в основе структуры языка лежат элементы, общие для всех языков и отражающие принципы организации, исконно присущие сознанию. Эти принципы организации непосредственно влияют на научение и на генерацию языка. Отсюда восхитительная способность ребенка к бесконечным языковым конструкциям, которые мы понимаем как осмысленные, и способность взрослых к обучению другим языкам.

При ближайшем рассмотрении в лингвистических деревьях Хомского мы узнаем все ту же креативную триаду. «Так самый общий уровень — предложение (результат) разбивается на субъект (пассивная причина) и предикат (активная причина), выраженные во фразе с существительным (ФС) и в глагольной фразе (ГФ), которые в свою очередь разбиваются на определитель (О) (активная причина) и существительное (С) (пассивная), и на глагол (Г) (активная) и (ФС) (пассивная) соответственно, и т.д.» (Цитируется по книге Р.Л.Солсо «Когнитивная психология» 1996 (перевод под редакцией В.П.Зинченко).)

ФИЗИЧЕСКИЙ ПСИХОЛОГИЗМ XX ВЕКА ПРОТИВ СОЦИАЛЬНОГО ФИЗИКАЛИЗМА XVIII

О физике XX века писали много, и философы и сами физики, но все больше об онтологии, ее завораживающей красоте и драматичных перестройках. В тени остались многие коренные эпистемологические вопросы, не связанные со структурными метаморфозами, но с генезисом самого языка, науки, эволюцией ее когнитивного инструментария. Вероятно, это объясняется тем, что революции в физике не всегда совпадали с трансформацией ее языка, да и у математики (языке физики) свои законы, а разбираться в сложной кухне современной теоретической физики без серьезных на то оснований желающих мало. Наша задача — показать связь естественного языка и когнитивной

психологии с когнитивным языком современной физики и математики, показать его эволюцию и возможность повторной конвергенции, первая попытка которой в XVIII веке (социальный физикализм) оказалась весьма сомнительной.

Может возникнуть вопрос: почему только сейчас наметились общие языковые средства науки и гуманитарного знания, та когнитивная революция, свидетелями которой мы становимся? Дело в том, что фундаментальная наука два века опиралась на идеалы приводимости, идеалы редукции к простейшим формам движения, образы непрерывных, точных процедур решения динамических задач. И только в нашем столетии физики поняли безнадежность поиска точных решений сверхсложных квантово-полевых задач (ни одна из реалистичных моделей так и не решена), но разработали язык последовательных приближений к решению — теорию возмущений, в простейшей форме применявшуюся еще Ньютоном при отыскании корней уравнений. Оказалось, ее всегда можно переложить на язык дискретных «событий» (приближенное решение + функция влияния = более точное приближенное решение задачи). Конечно, первый пример применения теории возмущений насчитывает почти 2000 лет, — знаменитые эпициклы Птолемея. Этот подход долгое время не был магистральным в математике, т.к. противоречил идеалам красоты и простоты, был очень трудоемок, ведь вся наука Нового времени искала точно решаемые задачи. (Хотя итерационные методы развивались в теории спецфункций: именем почти каждого известного математика XVIII—XIX веков названа своя спецфункция.) Ситуация резко изменилась лишь с приходом компьютерной техники, а разностные схемы численных методов и есть событийный язык.

Диаграммный язык в физике возник из потребности описания очень сложных систем, как, впрочем, и в гуманитарной сфере. Вот еще одна причина, по которой гуманитарии отвергали классическую научную методологию — разный уровень сложности объектов исследования, что требовало и разных методов. Сегодня же мы видим явное сближение позиций на почве моделирования в когнитивной графике.

Попробуем теперь дать полустрогое определение компонентов триады (окончательно это сделать все равно не удастся в силу большой символической, философской общности этих понятий).

ХАОС — неоформленная инертная материя, материал, простейшие элементы конструирования, сокрытые потенциальные возможности и формы, страдательное, изменчивое, пассивное начало (в мифологии женское начало — Инь), предмет действия, означаемое.

ТЕОС (ЛОГОС) — целевое начало, закон, эйдос, стабильные архетипы, принципы, замыслы, намерения, неизменные в процессе рождения Космоса, способ действия, глагол (в мифологии активное мужское начало — Ян), означающее.

КОСМОС — результат соединения-взаимодействия в акте становления Хаоса и Теоса — проявленная структура в феноменальном или ноуменальном мире, существующая по известным принципам временного развития (в мифологии принцип гармонии — Дао), результат действия.

Эти начала соединены едиными обстоятельствами места, времени, действия: действующей причиной, — порождающей ВЕРШИНОЙ — элементарным контекстом события. Это четвертый элемент — точка пересечения трех атрибутов события.

АТОМАРНЫЙ КОНТЕКСТ ЕСТЬ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА ДЕЙСТВИЯ, ВРЕМЕНИ, МЕСТА, тот самый «+» в креативной триаде, та самая причина, что соединила в одном месте в одно ВРЕМЯ активную (теос) и пассивную (хаос) причины.

В культуре, в математике, в конкретных научных дисциплинах трехчастные законы всегда можно интерпретировать в терминах креативной триады.

Вот базовое в математике понятие функции: $f(x) = y$.

1. Мы говорим «взять функцию от x «или «на x действует функция», и уже в языке сквозит активное начало функции — теоса, тогда (функция f + аргумент x = значение функции y). Это прямая задача. Но есть и две обратные задачи.

2. Найти то, на что действовала функция, если она известна и известен результат ее действия, типичная экспериментальная ситуация, исключение функции влияния прибора, или восстановление координат полезных ископаемых по косвенным данным — измерениям напряженности полей. Теперь известными причинами выступают f и y .

3. Найти функцию f , если известны, ее аргументы x и значения y . Это тривиальная задача тождественная определению функции, ее графика.

Совершенно аналогично рассматривается понятие триады оператора, действующего на функции $A f = g$.

Триадный подход позволяет перераспределять роли в элементах триад. Здесь происходит симметризация понятий отбражений и элементов на которые они действуют, объединяются дуальные понятия. Все это напоминает теорию категорий в интерпретации В.Ловера.

МНОГОМЕРНОСТЬ ВРЕМЕНИ СОБЫТИЙ. ЯЗЫКОВАЯ ИГРА «КАЛЕЙДОСКОП» КАК ГЕНЕРАТОР СМЫСЛОВ

Если теперь различать объекты языка и смыслы, придаваемые им аристотелевыми причинами, то каждое слово, морфема может быть в одном из трех по отношению к атомарному событию качествах, уже нам хорошо известных. Это делает возможным растождествить сущность и слово, создать интерпретационную неоднозначность, заставить события коммуницировать, создавать интерпретационные сюжеты, анимировать событийные сети, легализовать в них свободное творчество наблюдателя. Вряд ли Аристотель допустил бы такой произвол в духе Делеза.

Итак, свойство неориентированной лингвистической триады-события (до приписывания словам смыслов: активная, пассивная причины, результат) это множественность временных контекстов, причем время направлено всегда в сторону одного из трех компонентов, в сторону результата. Сказанное позволяет говорить о многомерном (трехмерном) времени интерпретации события. Встреча в одном узле трех понятий допускает минимум три независимые контекста интерпретации события.

Рассмотрим еще примеры из обыденной жизни. Триада производственная (средства + идеи = продукт), триада конструкторская (продукт + средства = идеи), триада маркетинга (идеи + продукт = средства). Такая же возможность интерпретации одной диаграммы Фейнмана имеется и в физике, она описывает сразу несколько реальных процессов. Поэтому элементарное событие не так уж элементарно, оно всегда подразумевает минимум 3 временных контекста (а с учетом перестановок причин — 6) и мы имеем к основному реализующемуся контексту возможные ассоциации параллельных. Активизируя которые, человек может мыслить весьма неожиданно, парадоксально, ассоциативно-метафорически. Быть может, в этом и заключается искусство, правила разрушения стереотипов. Так что, похоже, творим мы и шутим в шестимерном времени-пространстве, вот

только представить его себе не можем. На уровне графического языка событийной сети это означает просто выбор направления движения в узле, поскольку выбор одного из трех контекстов задает выбор одного из трех потоков времени, указывающих направление выхода из узла. В фейнмановской технике одна диаграмма может действительно прочитываться многими способами, в зависимости от того, как направлен временной контекст. Простейшая треххвостая вершина в квантовой электродинамике может интерпретироваться как поглощение фотона электроном или антиэлектроном, как аннигиляция электрон-антиэлектронной пары в фотон или рождение электроном фотона.

Хорошим упражнением на развитие ассоциативных способностей и контекстуальную продуктивность является следующая игра «калейдоскоп», придуманная автором и практикуемая им в курсе обучения студентов-гуманитариев естествознанию (например, для всестороннего понимания закона Ньютона). Предлагается загадать или выбрать наугад из любой книжки, три произвольных слова, после чего требуется (можно на время) соединить эти три слова в креативную триаду шестью различными возможными контекстами-способами. При этом роль хаоса, теоса и космоса попеременно играют эти слова в различных комбинациях. Система имеет группу симметрии — повороты и перевороты треххвостки, примерно так, как кувырывается изображение в игрушечном калейдоскопе с тремя зеркалами, а многообразие рисунков вполне соизмеримо с многообразием фантазий-контекстов студентов. Здесь за шумом банальных контекстов вскрываются и оригинальные, юмористические и поэтические ходы, скачки абсурда, сюрреалистические сюжеты подсознания; словом, работа для филолога, актера и психоаналитика. Пока что (в сотнях экспериментов) игра доходила до благополучного конца, что, видимо, свидетельствует о контекстуальной однородности, односвязности семантического пространства. Контекст это клей, делающий семантическое пространство топологически связным. Интересный вопрос для теории доказательств и юридической практики, ведь в двух из контекстов жертва и преступник меняются местами!

Ну, а если известна лишь одна компонента триады, например надо реконструировать событие по его результату — типичная задача расследования преступления или задача реконструкции истории. Или, например, есть «голая» конструкторская идея, требующая воплощения. Все это недоопределенные задачи и здесь

событие еще не состоялось, для этого необходимо доопределить еще одну компоненту триады, т.е. предлагать гипотезы. Выдвижением и проверкой гипотез, мысленными экспериментами и занимается любой следователь, историк, физик-теоретик, писатель, да и вообще любой творческий человек. Возможно, так и создаются символы и ассоциативные поля. В этом, по-видимому, мы всегда будем превосходить самые умные компьютеры. В таких ситуациях можно говорить об одной линии, входящей в узел, и двух выходящих, время как бы обращено, идет в обратном направлении. На языке Фейнмана это рождение фотона из вакуума электрон-позитронной пары.

ЗАКОНЫ ТРИАДНЫЕ И НЕ ТРИАДНЫЕ

Подробное рассмотрение триадных физических законов мы провели в (1), где показано, что, начиная с аристотелевских представлений о движении и элементарных законов классической физики ($F/m = a$ второй закон ньютона, $U/R = 1$ — закон Ома, $PV = T$ — газовый закон, закон тяготений) и кончая линейным уравнением Шредингера $df/dt \sim Hf$ и процедурой квантового измерения (среднее = наблюдаемая + состояние), мы имеем законы-события в триадном смысле, т.е. событие не в физическом, фоновом времени, но во времени последовательности мыслительных актов. Пожалуй, квантовое измерение и есть самый яркий пример становления, в котором и состояния (волновые функции) и наблюдаемые (операторы) «живут» в абстрактном бесконечномерном гильбертовом пространстве и действительно никак не проявлены, манифестируя свои свойства в макромире в процессах измерения через экспериментально наблюдаемые числовые характеристики среднего от наблюдаемой в данном квантовом состоянии системы. Так квантовая теория идеально реализует античную триаду. При этом искусство решения задач просто тождественно умению работать с триадами законов во всех трех временных контекстах!

В каком-то смысле классические законы физики не могли не состояться в истории науки, здесь все компоненты предметны, осязаемы, наглядны как и образы архаических мифов, и вы сами можете поэкспериментировать с открытием своих частных триадных «законов» (правда, не стоит рассчитывать на их всеобщность) в человеческой практике. В XVIII веке это было мод-

ное увлечение просвещенной европейской аристократии, названное Коном социальным физикализмом, что и сейчас сохранено в метафорической культуре высказываний: люди тяготеют друг к другу и отталкиваются, кто-то инертен и тяжел на подъем... Теперь мы понимаем, что дело не в физике (просто она первая формализовала законы Платоно-Аристотелевской философии), а в нашем способе мышления, строении языка, и простейшие законы могут быть только триадными.

Ну, а есть ли не триадные законы? Конечно, всякий раз, когда величины в трехкомпонентных законах дополнительно зависят друг от друга помимо триадной взаимосвязи: сила от координат, сопротивление от тока, заряды от взаимного расстояния мы имеем нелинейную систему, решения которой не очевидны, а иногда и неоднозначны. Со времен Ньютона решения строят методом итераций, последовательных приближений, где каждое приближение продолжает цепь триадных событий на одно звено: так возникли первые событийные графы без петель, приближающие решения, задающие процесс делокализации, одевания первого приближения, уточнения смысла. Намного серьезнее обстоит дело с уравнениями Максвелла для электромагнитного поля, которое линейно, но тем не менее для него нельзя записать триадного закона. Видимо, поэтому электромагнетизм наиболее сложен для образного восприятия, мы не можем представить танец электрического и магнитного полей, свернутым к одной сингулярной точке-событию, нет в нас этих психокинетических образов. Итак, закон развития любой полевой, нелинейной системы или человеческих взаимоотношений не описывается одной креативной триадой-событием. Но наш разум сразу пасует перед такими задачами, и мы приближаем их описание сетью триадных событий типа диаграмм Фейнмана, либо отдаем компьютеру, который тоже решает задачу, двигаясь шаг за шагом по некоторой событийной сетке, без которой нет компьютерного алгоритма. Отметим, однако, что сегодня в компьютерных моделях узлы сети могут иметь и большее число концов, как, например, в нейронной сети мозга (хотя любую многохвостку можно представить как фрагмент триадной сети). В гуманитарной сфере так мы работаем с текстом — герменевтическая процедура возвращения к прочитанному, уточнение понимания, вполне подобное теории возмущений в физике. Так организованы и рефлексивные процессы мышления.

Столь универсальный системный подход, позволяющий вычленять сущностный вид законов и связей не только триадного типа, развит сегодня в трудах научной школы Ю.И.Кулакова — так называемая «теория физических структур»³. При этом триадный язык служит основой простейших законов природы и мышления, и, что не менее важно, позволяет создавать ткань событий для приближенного описания более сложных законов. Эти структуры впервые интерпретированы в физике, но имеют значительно более общий статус, как универсалии нашего мышления при рассмотрении отношений бесструктурных объектов. Фактически предлагается типология допустимых формулировок законов, инвариантов языка, что, вероятно, и объясняет «непостижимую эффективность математики» не только при описании природы.

Этот факт вселяет надежду, что научный метод никогда не умрет, хотя наука становится все менее популярна в жестко позитивистских своих одеяниях. Так, в средние века научная мысль жила на теологическом субстрате, и в схоластических диспутах породила неформальную логику и умение работать с бесконечностью, последнее подготовило почву введения анализа бесконечно малых Ньютона-Лейбница. И сегодня сверхсложные математические методы точного естествознания имеют свои проекции в психологию и языкознание.

ЯЗЫК КАК ЛИНГВОХРОМОДИНАМИКА

Попробуем теперь применить идеи современной квантовой хромодинамики и лингвистики. Грамматики Хомского оттеняют инвариантность элементарных смысловых конструкций — предложений. Они очень похожи на вершины и деревья диаграмм Фейнмана: те же активные и пассивные залого, событийная сеть-дерево допускают однозначный поток времени. Но если фейнмановский граф имеет петли, то его внутренняя ориентация (расстановка стрелок на внутренних линиях может быть и неоднозначной). Возникает множественность интерпретаций комплексного события, множественность смыслов — презентаций сценариев при фиксированной фабуле — внешних линиях графа. Для того, чтобы понять каким образом это достигается необходимо выделить еще более глубинный слой языка — морфологические классы, классы эквивалентностей с точностью до образования активных и пассивных залогов и иных частей речи

из данного слова. Будем называть эти трансформации внутри класса цветной группой слова. Тогда согласно Хомскому и Фейнману в одной вершине всегда сходятся три разных цвета, выберем их так, что в сумме будет белый цвет (вершина-событие бесцветна). Например активная причина — красный, пассивная — зеленый, результат — синий. Белым же цветом будем обозначать дополнительные степени привходящие в вершину — обстоятельства места, времени, действия (аналог заряда вершины в диаграммах Фейнмана). Предложенная интерпретация воспроизводит идею цветовой симметрии кварков: в барионах три цветных кварка объединены в бесцветной комбинации. В такой схеме одно и то же слово-класс эквивалентности может проявлять один из трех цветов (становится активной причиной, пассивной, результатом) при взаимодействии с другими объектами языка. Итак, генерация смыслов возникает по следующим причинам:

1. Цветовая комбинаторика в морфологических классах и, соответственно, изменение ориентации внутренних линий графов (игра «калейдоскоп»), т.к. изменение цвета (направления) одной из линий вершины ведет к изменению цветов двух других.

2. Изменение контекста за счет бесцветных компонент — среды событий (обстоятельств места, времени, действия).

В этом подходе не любой граф можно раскрасить согласованно с правилом бесцветности вершин, поэтому не любая повествовательная конструкция окажется грамматически правильной; а те или иные технологии раскраски и генерации смыслов могут прояснить, в итоге, механизмы оправдывающие гипотезу Сэпира-Уорфа.

В конечном счете, структура языка здесь представляется графом цветной базы, над которым надстраиваются бесцветные слои обстоятельств события, которые, в свою очередь, есть просто свернутые цветные графы.

О КОГНИТИВНОЙ ГРАНИЦЕ СОБЫТИЙНОГО ЯЗЫКА

Пропагандировать отрицательный результат, теоремы несуществования, психологически менее комфортно, чем рекламировать доказательство существования (их не следует путать с правилами запрета, исходящими из знания инвариантов, например законов сохранения). Но именно они ограничивают русла

усилий научного сообщества, и в самой науке возник корпус теорем о несуществовании, когда теория нащупывает свою границу изнутри.

К этим немногим теоремам относят теорему Галуа о неразрешимости в квадратурах в общем случае уравнений начиная с пятой степени; теорему Геделя о неполноте, в смысле возможности проверки истинности многих формальных теорий, теорему фон Неймана об отсутствии скрытых параметров в квантовой механике, ну, вот, пожалуй, и все. Сюда мы предлагаем добавить еще один универсальный результат: ряды теории возмущений квантовой теории поля носят асимптотический характер, т.е. с некоторого шага, дальнейшее суммирование ряда не улучшает, а ухудшает результат, и ряд торжественно расходится, хотя мы были уже почти у цели. Замечательно, что как бы мало ни было возмущение, ряд все равно в конце концов разойдется, других рядов просто нет. Это свойство именно квантовой полевой теории, в которой в отличие от классической присутствуют петли в диаграммах Фейнмана, т.е. граф не является деревом. Кстати, именно с петлями связана знаменитая проблема перенормировок в квантовой теории, когда из одного бесконечно-бессмысленного результата вычитают другой не менее бессмысленный и получают из рукава правильное физическое значение массы, заряда и т.д. Физики в восторге перенормируют, а математики в шоке и пока еще не придумали нужного раздела своей науки, хотя так уже было с обобщенными функциями — Поль Дирак ввел их в обиход физики лет на 20 раньше создания математической теории. На языке когнитивных понятий петли на графах это рефлексивные процедуры. И здесь возникает проблема задания потока времени (на дереве этой проблемы нет). Физики решают ее введением обратного движения во времени как движения античастицы; в когнитивном пространстве, — как объекта языка с отрицанием всех данных качеств. Рождение и последующая аннигиляция в квантовом вакууме пары частица-античастица, или самодействие заряда на себя, излучающего и тут же поглощающего кванты поля, и есть те процессы, размножение которых одевает частицы в кружева вакуумных петелек. Этот рой частиц нельзя разглядеть детально, что запрещено знаменитым принципом неопределенности Гейзенберга, поэтому частички в петлях называют виртуальными, т.е. не реализовавшимися в реальные, и потому они наблюдаемы лишь косвенно. Процесс одевания голой частицы в шубу виртуальных вакуум-

ных частиц-квантов (все термины рабочие и давно официально приняты физиками) называется в теории поля перенормировкой ее атрибутов (заряда, массы), а для нас являет простейший пример процедуры локализации, или пересмотра позиции в рефлексивном процессе. Так модное нынче направление виртуалистика могло бы с успехом использовать эффективный язык серьезной науки, насчитывающий уже около 50 лет.

Теперь наш основной результат — причина асимптотичности рядов. В квантовой физике топология графов с петлями усложняется слишком быстро (число N вершинных графов с петлями растет пропорционально $N!$), что приводит к расходимости рядов теории возмущений, которые возникают при решении динамических уравнений, которые в свою очередь есть следствия экстремальных принципов физики (принципа наименьшего действия). В процессах мышления мы не знаем законов, но если предположить, что существует некий экстремальный принцип, должен следовать вывод о неизбежной асимптотичности рефлексивных процедур мышления, т.е. бритва Оккама есть не интеллектуальная вивисекция, но единственный способ совладать со смыслоистребляющей мощью рефлексии. Как говорит один из крупнейших математиков современности Ю.И.Манин: «перформативные высказывания эрозируют место обращения в естественных языках, а в формальных приводят к порочным кругам. Теперь мы понимаем, что эрозия в бесконечном процессе всегда разрушительна»⁴.

Итак, событийный язык имеет горизонт рефлексивных процедур осмысления, за которым хаос сознания, фрустрация психики, и в этом ограниченность дескриптивной компоненты рации. Видимо, это связано с дефектом приближения структур бесконечного ранга (по Кулакову), сетью элементарных событий (таковым является и квантовое поле).

Это вовсе не значит, что рефлексия за горизонтом не применима, просто ее эффективность в прояснении исходного смысла утрачивается, хотя она вполне может быть генератором новых смыслов в непредсказуемо хаотичном теперь потоке сознания, но это уже ближе интуиции, нежели логике.

Но существует и несобытийный подход в науке, возникший в конце XX с теорией нейросетей, клеточных автоматов, синергетических компьютеров, о котором мы подробнее писали в (1). Здесь в принципе не удастся использовать теорию возмущений, событийный язык и идеи рефлексии. Это мир неприводимых,

нелокализуемых процессов, а не событий. Системы работают целостно-неразложимо в режиме самоорганизации. Начиная с идей персептрона 60-х годов, когда моделировалась обработка информации глазом, такие системы распознают образы, решают интеллектуальные задачи, и в этом смысле ближе к сознанию созерцания и интуиции, о которых наука по-прежнему ничего вразумительного сказать не может.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ, грант 98-03-04258а.

Примечания

- ¹ Буданов В.Г. Делокализация как обретение смысла, к опыту междисциплинарных технологий // *Онтология и эпистемология синергетики*. М., 1997. С. 87-100; Буданов В.Г. Когнитивная психология или когнитивная физика. О величии и тщетности событийного языка // *Синергетика и язык*. М., 1998. С. 38-66.
- ² Аршинов В.И., Буданов В.Г. Синергетика: эволюционный аспект // *Самоорганизация и наука: опыт философского осмысления*. М., 1994.
- ³ Кулаков Ю.И., Владимиров Ю.С., Карнаухов А.В. Введение в теорию физических структур и бинарную геометрофизику. М., 1992. С. 182.
- ⁴ Манин Ю.И. Доказуемое и недоказуемое. М., 1979. С. 87.