

возможных изменений рассматривались без подробного пути к ним, без готовности вносить коррективы в свои планы, без анализа существования предпосылок осуществления желаемого. Такие цели обречены оставаться только мечтами.

Только человек обладает способностью мечтать и не имеет значение, в каких землях и временах он ищет воплощение своих желаний. Важно другое: мечта без поиска возможностей осуществления останется мечтой – мифом или утопией. До середины

девятнадцатого века философы объясняли мир, затем они стремились его переделать, сегодня же постнеклассическая наука предоставляет методы, способствующие пониманию сути стремительных перемен, определяя спектр наших возможностей. Восприятие временных горизонтов культурой изменить практически невозможно, однако осознание опасностей, которые подстерегают нас, мечтающих, позволит выбрать путь к достижению своих целей.

*Поступила в редакцию 25.01.2008*

## Литература

1. Миф, мечта, реальность: постнеклассические измерения пространства культуры / Под ред. И.В. Мелик-Гайказян. М., 2005.
2. Михайлов О.С. Гроссмейстер литературы // Замятин Е.И. Мы. М., 1990.
3. Баталов Э.Я. Лицом к лицу с историей // Политическое – «слишком человеческое». М., 2000.
4. Степин В.С. Философская антропология и философия науки. М., 1992.
5. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики. Режимы с обострением, самоорганизация, темпомиры. СПб., 2002.
6. Пригожин И.Р., Стенгерс И. Время, хаос, квант. М., 1994.
7. Мелик-Гайказян И.В. Детерминизм и спонтанность в постнеклассическом понимании эволюции уровней информации // Причинность и телеономизм в современной естественно-научной парадигме. М., 2002.
8. Мелик-Гайказян И.В. Информационные процессы и реальность. М., 1998.
9. Мелик-Гайказян И.В. Информация и самоорганизация. Методологический анализ. Томск, 1995.
10. Мелик-Гайказян И.В., Мелик-Гайказян М.В., Тарасенко В.Ф. Методология моделирования нелинейной динамики сложных систем. М., 2001.
11. Тоффлер Э. Наука и изменение // Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: Пер. с англ. М., 1986.
12. Kluckhohn F. Strodtbeck F.L. Variation in Value Orientations. New York, 1961.
13. Trompenaars F. Hampden-Turner Ch. Riding the Waves of Culture: Understanding Cultural Diversity in Business. 2nd ed. London, 1997.
14. Йенсен Р. Общество мечты: Пер. с англ. М., 2002.
15. Сенге П. Пятая дисциплина: искусство и практика самообучающихся организаций: Пер. с англ. М., 1999.
16. Гете В. Фауст. Перевод: Б. Пастернак. М., 1960.

УДК 167+303.21

*И.В. Мелик-Гайказян*

## РОЛЬ МАДАМ ЛАВУАЗЬЕ В ИСТОРИИ НАУКИ И ПРОБЛЕМА ИЗМЕРЕНИЯ<sup>1</sup>

Томский государственный педагогический университет

Учитель спрашивает ученика:  
– Что такое лошадиная сила?  
– Это сила лошади массой 75 кг и высотой в 1 м.  
– Где же ты видел такую лошадь?  
– А увидеть ее нельзя. Она хранится под стеклянным колпаком в Севре.

*Школьный анекдот*

Мир нагляден для человека как мир вещей. Полагалось, что все вещи состоят из вещества. Философия родилась как поиск ответа на вопрос о первовеществе. Как известно, было предложено несколько ответов, например огонь и апейрон. Позже

возник вопрос о мере вещей. Долгое время удовлетворительным был ответ о человеке как мере существования всех вещей. Неопределенность этой меры заслоняла вопрос об иных сущностях мира. В XX в. с появлением представлений о системах

<sup>1</sup> Исследования ведутся при поддержке гранта РФФИ № 08-06-00109.

констатировалось, что системы пронизываются потоками вещества, энергии и информации [1]. К моменту этой констатации наукой уже было открыто и строение вещества как вида материи, и сущности функций состояния, которыми являются энергия, энтропия и энтальпия. Не поддавалась объяснению сущность информации, отличной, по утверждению Н. Винера, и от материи, и от энергии. В рассуждениях об изменениях в системной организации мира человека все чаще можно встретить словосочетание «информационные процессы». Феномен процесса принципиально отличен и от функций состояния, и от вещества, так что можно полностью согласиться с Н. Винером, обозначившим особую природу информации. Вместе с тем словосочетание «информационные процессы» употребляется и поныне не в качестве утверждения процессуальной сути информации, а как фигура речи.

Иллюзорная самоочевидность мира вещей объясняет возникновение и долгое, почти двести лет, существование в науке представлений о флогистоне и теплороде. Обе эти субстанции, подобно апейрону, полагались текучими, невесомыми, всепроникающими и беспредельными и объясняли, соответственно, горение и теплообмен или, что будет точнее, *процессы* горения и передачи тепла. Слово «процесс» выделено курсивом, чтобы подчеркнуть основную идею статьи: процессы являются неочевидными феноменами, и зафиксировать процесс можно лишь на основе измерений. Однако для гуманитарных исследований измерения являются эпизодом и в качестве методологической проблемы обозначаются здесь впервые именно в связи с пониманием специфики процессов. На философском уровне феномен процесса был понят А.Н. Уайтхедом. Мои исследования информационных процессов позволили мне дать лаконичную интерпретацию понимания А.Н. Уайтхеда специфики процессов: процесс есть чередование стадий, на которых «сращение» многих факторов подводит к формированию некоторого результата, и оформление достигнутого результата как условия «перехода» к следующей стадии. Следовательно, каждая последующая стадия «стартует» в зависимости от результата предыдущей стадии. Сегодня мы уже имеем основания для того, чтобы сказать, что разворачивание процесса вариативно, нелинейно и необратимо во времени, но для исследования феноменов, обладающих такими качествами, у науки до второй половины XX в. не было инструментов.

В гуманитарном знании широко применяется системный подход или используются результаты системных исследований. Вместе с тем понимание механизмов системной динамики остается неполным в связи с отсутствием четкости в представлениях о существовании одного из «потоков», пронизыва-

ющих системы. Доказать или опровергнуть процессуальную природу можно на основе измерений, процедура которых в гуманитарных исследованиях не разработана. Да и постановка вопросов: «Что измерять?», «Каким образом измерять?», «С какой целью измерять?» – в гуманитарном знании не проводилась. Итак, очерчен круг проблемной ситуации, прояснение которой и вариант ее решения призвана дать эта статья.

Иллюстрацией взаимосвязи постижения процессов и значимости решения проблемы измерения, по моему мнению, может стать одна история, переплетающая в себе несколько сюжетов, начало которых принадлежит XVIII в. Первый сюжет связан с введением метрической системы мер и созданием впоследствии Международного бюро мер и весов (Bureau International des Poids et Mesures). Как известно, в Севре хранятся эталоны международной системы единиц измерения и проводятся метрологические исследования. Одним из первых эталонов стал метр с гордой гравировкой на нем: «На все времена всем народам». Это амбициозное изречение вполне соответствует девизам французской революции, поскольку введение единой системы измерений было, прежде всего, политическим шагом. Во времена королевского правления во Франции каждый сеньор в своих владениях мог устанавливать различные системы мер для сбора множества податей. В результате существовали сотни единиц мер длины, веса и объема. Метрическая система была призвана унифицировать все это разнообразие как выражение единства управления. Ведущая роль в преобразованиях системы мер принадлежит великому Лавуазье. Этот сюжет позволяет заключить, что проблема измерений принадлежит не только науке, требует нестандартных решений, а само *измерение может быть истолковано как сравнение с эталоном*. Однако многомерность человеческой жизни невозможно свести к системе единых и осязаемых эталонов.

До завершения многолетней работы по введению метрической системы Антуану Лорану Лавуазье не суждено было дожить одного года. Его жизнь была прервана по приговору Конвента. Поводом для обвинения в предательстве интересов республиканской Франции послужила деятельность Лавуазье в качестве генерального откупщика. С этим связан второй сюжет излагаемой истории. В 1768 г. в жизни Лавуазье произошло два важных события. Он был избран в члены Академии наук и вошел в Генеральный откуп. Ему было в то время всего 26 лет. Много позже, будучи главой академии, он выступал против действий якобинцев по ее роспуску, предупреждая, что неизбежным следствием разрушения академии станет переход мужей науки к занятиям «более прибыль-

ных профессий», но не хватит и полувека для воссоздания поколения ученых. Сам же великий химик всю свою жизнь счастливо сочетал занятие наукой и чрезвычайно «прибыльной» деятельностью, которым был Генеральный откуп. В те времена откуп представлял собой своеобразную аренду у правительства права взимать некоторые налоги и вести монопольную торговлю, например солью. Как гениальный химик и талантливый предприниматель, он прозорливо оценил конъюнктуру рынка. Его внимание привлекли производство и откуп пороха. Порох принес Лавуазье огромное состояние. Но помимо этого порох стал в его жизни причиной событий гораздо более важных, чем миллионное состояние. Во-первых, он женился, как многие полагали по расчету, на четырнадцатилетней дочери влиятельнейшего откупщика пороха; во-вторых, на основе проведенных им усовершенствований он сделал Францию производителем лучшего по тем временам пороха; в-третьих, это в значительной степени определило его исследования горения и обжига, а в дальнейшем сдружило его с Клодом Бертолле (в каждом патроне есть крупинка бертоллеговой соли), что стало важным для признания научных открытий Лавуазье; в-четвертых, успех порохового дела привлек к нему внимание некоего Бенджамин Томпсона. Внимание, ставшее для Лавуазье фатальным. В рассказываемой истории есть три главных героя. Это, как уже стало ясно, – Антуан Лавуазье, как следует из названия статьи, – Мари Лавуазье и только что упомянутый Бенджамин Томпсон, более известный в истории науки под именем Румфорда. За два года до того, как Антуан Лоран Лавуазье был избран в академию, по другую сторону Атлантического океана тринадцатилетний мальчик Бенджамин Томпсон был первый раз выгнан своим работодателем, владельцем лавки скобяных товаров, за очень шумный опыт с порохом. В дальнейшем Томпсона много раз выгоняли работодатели и правительства стран, которым он служил, и еще большее число раз он спасался бегством. Это был чрезвычайно энергичный человек, сочетавший успешное занятие наукой и шпионаж в интересах разных стран. Шпионаж был востребован, так как в описываемые времена во Франции свершалась революция; Америка боролась с Англией за свою независимость; Америку в этой борьбе поддерживала Франция, в основном в пику Англии; монархические Пруссия и Австрия предпринимали военные походы против республиканской Франции. Везде шла война, а следовательно, были нужны порох, огнестрельное оружие и шпионы. Порох и пушки очень интересовали Бенджамин Томпсона. Шпионаж был для него средством

удовлетворить свой интерес. К роли будущего графа Румфорда в смене вещественных представлений процессуальными мы еще вернемся, а пока обратимся к третьему сюжету в нашей истории.

Третий сюжет связан с великим научным достижением Лавуазье, разрушившим теорию флогистона. Представления об авторитете теории флогистона дает следующий факт. Немецкий музей в Мюнхене в начале XX в. всю историю химии экспонировал в пяти следующих друг за другом залах-лабораториях, соответствующих этапам развития химии, в этой череде флогистонская лаборатория сменяет алхимическую лабораторию. Вызвать переворот в науке, заложивший основы современной химии, Лавуазье смог благодаря спланированным и осуществленным измерениям.

Напомним суть исследовательской ситуации. На основе представлений о флогистоне (от греч. *phlogistos* – горючий, воспламеняемый) – некоей «огненной субстанции», якобы наполняющей все вещества и высвобождающейся из них при их сжигании, получали объяснения ряд явлений: горение, дыхание и «химическое сродство» веществ. После хаоса алхимии появилось подобие упорядоченности: дерево – это флогистон плюс зола, металл – флогистон плюс «земля» (оксид металла), а существование свойства вещества гореть объяснялось большим или меньшим содержанием в нем флогистона. Вместе с тем возникла трудность в объяснении парадоксального явления: в ряде опытов было обнаружено, что продукты сжигания по своему весу превосходят первоначальный вес сжигаемого металла. На качественном уровне появились два способа разрешить парадокс. Первое объяснение увеличения веса продуктов сгорания, например олова в открытых сосудах, состояло в том, что «воздух смешивается с известью [продуктом сгорания олова] и висит крепко на мельчайших ее частицах»<sup>1</sup>. Второе объяснение было дано для опытов, в которых олово сжигалось в закрытых сосудах, и сводилось к тому, что флогистон проходит через стенки реторты и соединяется с металлом. Выяснить причину расхождения господствующей теории и опытных данных Лавуазье решил с помощью спланированных им опытов и количественного «истолкования их» [2, с. 145], то есть на основе измерений.

Олово было взвешено и помещено в реторту, которую, наглухо закрыв, нагревали до тех пор, пока олово не превратилось в землистую массу. Повторное взвешивание реторты показало, что вес ее не изменился. Это опровергало понимание процесса обжига как соединения металла с гипотетическим веществом, проникающим через стенки реторты, какой бы массой флогистон ни обладал –

<sup>1</sup> Предположение Жана Рея цитируется по [2, с. 145].

отрицательной или положительной. Второй шаг опыта состоял в том, что реторта была открыта, вследствие чего в нее проник воздух, и взвешена. Взвесив в свою очередь получившуюся оловянную золу, Лавуазье убедился, что увеличение веса реторты от вторжения в нее воздуха в точности равнялось увеличению веса олова внутри реторты. Был сделан вывод – обжиг металла есть соединение его с воздухом, что объясняет увеличение веса и вызывает некоторые сомнения в существовании флогистона. Но этот результат еще не мог полностью удовлетворить Лавуазье, поскольку еще не был известен состав воздуха, следовательно, суть обжига не прояснялась полностью. Дальнейшие опыты, сопровождаемые измерениями, дали весомые результаты: а) доказательства аналогичности процессов обжига и горения; б) объяснения горения как процесса соединения сжигаемого вещества и кислорода; в) понимание роли кислорода при образовании кислот; г) объяснения процесса дыхания живых существ<sup>1</sup>. Все эти результаты разбивали теорию флогистона, пытавшуюся объяснить природу того, что является процессом с помощью *вещественных представлений*. После издания в 1772 г. работы Антуана Лорана Лавуазье со скучным названием «Об обжиге олова в закрытых сосудах» все старания спасти флогистонную теорию были тщетны. Старания же прилагались. Самой экстравагантной попыткой сопротивления антифлогистонной теории было сожжение в Германии портретов Лавуазье. Этот факт свидетельствует о накале страстей и глубине парадигмальных изменений. Признание революционной теории в первую очередь получила у физиков и математиков, например у Кавендиша и Лапласа. Признанию ее в химии она обязана авторитету Клода-Луи Бертолле, принявшего ее по прошествии нескольких лет.

В Париже возведен памятник Лавуазье. В руках фигуры, изображающей великого химика, находятся весы. Это увековечивает, безусловно, не роль, сыгранную Лавуазье, в проведении преобразований в системы мер и их эталонов, о чем мы говорили в первом сюжете нашей истории, а тот факт, что «Лавуазье сумел благодаря точности своих измерений и взвешиваний, а также логической строгости вытекающих из них выводов *найти связующую нить явлений* и создать химическую систему и номенклатуру, облегчившие классификацию и описание всех известных тогда и всех открытых впоследствии фактов» [2, с. 144]. В приведенной цитате курсивом нами выделены ключевые для данной статьи слова. Этим еще раз подчеркивается, что «*связующая нить явлений*» может быть обретена

при достижении непротиворечивости данных количественных и качественных измерений. Для процессуальных по своей природе объектов эта «нить» становится явной при измерениях границ «явлений» (или отдельных стадий процесса), что позволяет упорядочить все многообразие трактовок самого объекта. Из описания третьего сюжета можно заключить, что *измерение может быть понято как процедура выражения характеристик объекта в количественной величине или в числе*. Однако измерение веса и роста человека способно дать вычисление антропометрических характеристик, но никак не способствует выяснению антропологических конфигураций его субъективности, что, собственно, характеризует мир человека. Поэтому для того чтобы «ухватить» *связующую нить явлений* в мире культуры, необходимо выяснение вопросов: какие именно характеристики и какого объекта будут выражаться в количественной мере.

Четвертый сюжет рассказываемой истории связан с ролью Мари Лавуазье. Многим известен портрет супругов Лавуазье, созданный Давидом, изобразивших их в необычном интерьере – в химической лаборатории. Этот выбор художника вполне оправдан, поскольку Мари Лавуазье вела лабораторные журналы мужа, переводила для него с английского языка научные труды, зарисовывала создаваемые им приборы и гравировала их чертежи для изданий его работ. Но не только этим определена ее роль в рассказываемой истории. Для каждого ниспровергателя господствующей теории важно найти способ распространить свои убеждения и аргументы среди научного сообщества, которое отнюдь не склонно менять свои взгляды. Остроумие и обаяние позволили Мари Лавуазье устроить блестящий светский салон, собравший самых образованных людей того времени. Этот салон стал своеобразным аналогом современных международных конференций, привлечших цвет научной мысли Европы. Таким образом, научные идеи Лавуазье обсуждались в самом центре интеллектуального пространства того времени. Помимо ученых, салон вовлек в свой круг влиятельных политиков, например Франклина, представлявшего интересы Америки во Франции. Внимание деловых людей и политиков к салону Мари Лавуазье в первую очередь было продиктовано их интересом к пороку. Впоследствии Антуана Лавуазье обвинили в том, что французский порох стал доступен недругам Франции. Для этого, наверное, были основания, поскольку в блестящее общество салона получил доступ Бенджамин Томпсон, который, как мы уже упоминали, соединял научные занятия и шпионаж

<sup>1</sup> Мы со школы знаем еще об одном важном следствии проведенных измерений: о законе сохранения веса вещества при химическом взаимодействии, который в отечественной литературе имеет название закона Ломоносова-Лавуазье.

в пользу Англии и Германии. Спустя почти десять лет после казни Лавуазье, Томпсон уже в качестве графа Румфорда станет мужем Мари Лавуазье. Румфорду принадлежит множество изобретений, например симпатические чернила (долгое время необходимый атрибут шпионажа), методика расчета дальности стрельбы пушек при морских сражениях и принцип действия кофеварки. Главная же его заслуга состоит в ниспровержении теории теплорода, которая так же, как и теория флогистона, объясняла природу процесса вещественными представлениями. Как известно, Румфорд обратил внимание, что металлические стружки, образующиеся при сверлении жерла пушек, были гораздо горячее металла самого жерла. Это наблюдение не находило объяснения в теории теплорода, с позиции которой причиной тепловых явлений была гипотетическая невесомая материя, содержащаяся во всех телах. На основании опытов и измерений Румфорд установил количественное соответствие работы и тепла. Им был сделан вывод, «что источник порождаемой при этих опытах с трением теплоты является неисчерпаемым. Вряд ли нужно доказывать, что что-то, сообщаемое в неограниченном количестве каким-нибудь изолированным телом, не может быть телесной субстанцией»<sup>1</sup>. Таким образом, это стало началом понимания природы теплоты как *процесса передачи тепла*. Кажется очень символической причастность Мари Лавуазье к судьбам двух ученых, которые на основе измерений разбили две влиятельнейшие теории, объяснявшие с помощью понятий о гипотетической материи – флогистоне и теплороде – то, что по природе своей было процессами.

При исследовании процессов принципиальное значение приобретает сопоставление различных точек зрения, концепций и теорий. Процесс представляет собой «*связующую нить*» в последовательности отдельных и несводимых друг к другу стадий, которые для исследователей являются самостоятельными предметами изучения. Из этого проистекает основная сложность в исследованиях процессов, которая преодолевается на основе реализуемой междисциплинарной стратегии. В те времена, которым принадлежит рассказываемая нами история, междисциплинарные исследования еще не стали распространенной научной практикой. Удачной ее заменой стал салон, созданный Мари Лавуазье. Это сделало возможным всестороннее обсуждение представителями самых разных наук парадоксальных расхождений результатов экспериментов и теорий. Способом разрешения парадоксов стала процедура измерения. Но не менее важным

условием отказа от господствующих взглядов было сделать новую теорию, устраняющую парадокс, центром обсуждения представителей разных наук. Именно создание этих условий определяет роль мадам Лавуазье в вытеснении вещественных представлений процессуальными объяснениями. Итогом этого четвертого сюжета в контексте обсуждаемой в статье проблемы можно считать указание на *междисциплинарное исследование процессов*.

В последнем, пятом по счету, сюжете истории, которая иллюстрирует постановку проблемы измерений в гуманитарных исследованиях, главным действующим лицом будет Бенджамин Томпсон – граф Румфорд. Сфера интересов этого чрезвычайно деятельного человека была широка. Помимо очень рано проявившегося интереса к пороху его занимало проведение усовершенствований в организации военного дела. Так, на основе осуществленных им сравнений теплоизоляционных свойств разных материалов тканей он обосновал оптимальный выбор ткани для обмундирования. Им была предложена модель военной полевой кухни, которая используется и сейчас. Но этим нововведением Румфорд не ограничился и рассчитал рацион питания солдат, используемый практически во всех армиях вплоть до середины XX в. [3, с. 106–108]. Решение этой задачи было столь оригинальным, что фактически стало основой диетологии. К нашей истории рецепт «похлебки Румфорда» имеет некоторое отношение. В рецепте Румфорда ингредиенты приведены в унциях и пинтах. Этот же рецепт приведен К. Марксом в других единицах. Перечисляя стоимость всех ингредиентов, К. Маркс заключает: «Итого на сумму  $20^{3/4}$  пенса получается суп на 64 человека» [4, с. 606–607]. Автор «Капитала» придерживался использования денежных единиц измерения, чтобы подчеркнуть алчность капиталистов, которые используют рецепт «одного американского красная», чтобы «заменить дорогие нормальные предметы потребления рабочих дешевыми суррогатами» и понизить расходы этого потребления на «1/4 пенса на голову» [4]. Справедливости ради надо заметить, что для Румфорда дешевизна рецепта входила в условия задачи, поскольку нужно было найти способ полноценно кормить не только солдат, но и обитателей домов, организованных им в Баварии, в которых содержались нищие и бродяги. Но филантропию Румфорд понимал, действительно, по-американски – ему важно было, чтобы обитатели этих домов научились работать и зарабатывать, при этом сохраняя здоровье, поскольку лечение могло бы увеличить стоимость их содержания<sup>1</sup>. Этот сюжет иллю-

<sup>1</sup> Вывод Румфорда цитируется по [2, с. 240].

<sup>2</sup> Характеристика деятельности Румфорда на поприще филантропии дана Гегельсом в 1815 г. Цит. по [2, с. 238].

люстрирует важность выбора адекватной единицы измерений в зависимости от того, какой фрагмент реальности попадает в фокус исследования.

Итак, сюжеты рассказанной истории служат примерами того, что, во-первых, измерение можно понимать как сравнение с эталоном, как процедуру выражения характеристик объекта в исчисляемой величине, а это ставит задачу поиска единиц измерения. Во-вторых, измерения обнаруживают «связующую нить явлений», открывающих возможности проведения междисциплинарных исследований, и *раскрывают процессуальную природу того, что скрывалось за представлениями о гипотетическом веществе*. Выявление природы «связующей нити явлений» в сложном мире человека и способно дать решение проблемы измерений в гуманитарных исследованиях. Это основное положение, которое обосновывается в данной статье.

Современному читателю, уже и забывшему о флогистоне и теплороде, рассказанная история-иллюстрация может показаться анекдотом. Вместе с тем остается широко распространенным еще одно «вещественное» представление о процессуальном по своей природе явлении, об *информации*. Существование именно «вещественного» представления об информации подтверждается часто встречаемыми употреблениями слов: обмен информацией, накопление информации, сумма информации etc. При этом на самом деле, употребляя эти слова, говорят о процессе передачи информации, процессе хранения информации, процессе отбора алгоритмов совершения целенаправленных действий. Можно счесть излишним буквоедством замены интуитивно ясных слов «обмен информацией» на скучные слова «процесс передачи информации». Однако если не осознавать семантическую разницу этих обозначений, то следующим шагом становится указание на тождественность понятий «информация», «знание», «сведения», «сообщение», что приводит к утверждению существования информации как невесомой и всепроникающей субстанции [5<sup>1</sup>, с. 5–19] или информации как идеальном сообщении<sup>2</sup> [6], что, по моему убеждению, сравнимо по своей абсурдности с представлениями о флогистоне и теплороде. Здесь я считаю важным подчеркнуть три принципиальных момента.

*Во-первых*, для того чтобы оставаться на временем выверенных материалистических или идеалистических позициях, незачем прибегать к употреблению научного термина «информация». Сплете-

ние сети из смешения научной терминологии и философских категорий без добавления суровой нитки методологии не создает средства выловить из сложной социокультурной реальности чего-нибудь действительно нового: ни новых механизмов образования этой сложности, ни новых смыслов. Процессуальные представления позволяют решать задачи без обращения к оппозиции материального и идеального [5]. Вообще за два с половиной тысячелетия философия извлекла уже все из противопоставления этих философских позиций.

*Во-вторых*, в сложившихся направлениях теории информации очень по-разному понимается сама информация. Мне легко понять затруднения тех, кто пытается найти *одно* определение феномена информации, поскольку этот поиск сводится ими к выбору из множества дефиниций. Почти двадцать лет назад я проходила этот путь и столкнулась с парадоксальной ситуацией [7]. Казалось бы, при изучении какого-либо предмета знакомство с каждой новой книгой, посвященной интересующей теме, должно вести ко все более ясному его пониманию. Однако каждая прочитанная мной книга или статья, посвященная теории информации, увеличивала неясность понимания того, чем является феномен информации. В наиболее представительном направлении теории информации – математической теории связи – между понятиями «количество информации» и «информация» не усматривалось принципиальной разницы. Формула Клода Шеннона позволяет определять количество информации, передаваемой по каналам связи, но никак не смысл сообщения. Но сама возможность *измерить* с помощью этой формулы количество информации увлекла многих. Правда, за скобками оставлялась суть того, что измерялось. Это обстоятельство заставило Клода Шеннона своих «последователей» характеризовать как «бандвагон». Параллельно с этим информация понималась в духе М. Эйгена как план, алгоритм [8, с. 12] и Э. Янча, трактующего информацию как инструкцию к самоорганизации биологических структур [9, р. 99–102]. Это дало основание В.И. Корогодину ввести понятие «оператор», фиксируя ключевое свойство информации – действенность. Это свойство позволяет совершать определенные целенаправленные действия, то есть делает информацию активной [10]. Для этого информация воплощается в алгоритмы, программы, инструкции, то есть, по Корогодину, в операторы – технологии достижения

<sup>1</sup> В этой статье есть, например, такое рассуждение: «информация, “высвободившаяся” после смерти тела и гибели артефакта, должна, будучи в значительной степени индивидуальной, куда-то попасть, где-то, на каких-то носителях быть зафиксированной». Сравнив это рассуждение с содержанием понятий флогистон и теплород, можно убедиться в неистребимости стремления к вещественным представлениям.

<sup>2</sup> Если информация – это идеальное сообщение, а его получатель – человек, то остается представить «отправителя», чтобы сделать вывод о конструктивности данной философской позиции.

цели. Примерами операторов могут быть в генетической информации – соматические элементы, для поведенческой информации – условные и безусловные рефлексы, для логической<sup>1</sup> – общественные институты. Предлагалась и оригинальная трактовка информации Г. Кастлером: информация есть случайный запоминаемый выбор варианта из многих возможных и равноправных [11]. Продуктивность данного направления подтверждается тем, что на основе его абсолютизации Д.С. Чернавским выстроена динамическая теория информации. Итак, информация предстает как выбор, отбор алгоритмов для достижения цели, инструкция к самоорганизации биологических структур и статистическая характеристика. Если добавить к этой множественности трактовок, присутствующих в естественных и технических науках, еще и хлопоты с сопоставлением количества информации и изменениями энтропии, и дискуссии о существовании информации в неживой природе, то можно себе представить сложность понимания сути феномена информации. На пути обретения ясности в вопросе о сути информации возникали препятствия, связанные и с множественностью подходов, существующих в гуманитарных науках, к пониманию знаковых систем. Семиотика же актуализируется теорией информации в связи с образованием и выбором кода. Мне удалось упорядочить все направления благодаря двум обстоятельствам. Одно из них связано с ярким обаянием и убедительностью работ К. Шеннона, М. Эйгена, Э. Янча, В.И. Корогодина, Г. Кастлера, благодаря чему я приняла все их трактовки информации в качестве равно обоснованных и достоверных, но справедливых в определенных границах, что потребовало нахождения границ их применимости. Другое обстоятельство связано с тем, что мне элементарно повезло: я стала исследовать феномен информации в тот период, когда фундаментальные результаты нелинейной динамики, полученные В.И. Арнольдом, Ю.Л. Климонтовичем, С.П. Курдюмовым, И.Р. Пригожиным, Г. Хакенем, были уже подвергнуты философской рефлексии, результатом чего стало конституирование В.С. Степиным постнеклассической научной картины мира. Именно принципы постнеклассической методологии позволили понять, что информация существует тогда, когда она генерируется, рецептируется, кодируется, передается, используется и хранится, то есть она существует в элементарных актах, стадиях процесса. Итак, информация – сложный процесс, состоящий из элементарных актов. Элементарность эта относительна, ибо механизмы соответствующих процессов

достаточно сложны. При переходе от одной стадии процесса к другой информация всякий раз предстает в «новом обличье». Результат, получаемый при завершении одной стадии, делает возможным начало следующего этапа. Выделение стадий и стало основанием для определения границ применимости тех трактовок информации, которые были выявлены в сложившихся направлениях теории информации. Итогом стала концептуальная модель, раскрывающая информационный процесс целиком. Увидеть это, тем более идентифицировать отдельные стадии с теми или иными дефинициями информации, не входя в область представлений постнеклассической науки, невозможно, ибо классической и неклассической науке чуждо описание создания нового, ранее не существовавшего, чуждо процессуальному описанию становления.

*В-третьих*, понимание информации не достигается вне представлений о сложных открытых системах. В самом начале статьи упоминалось о системах, пронизываемых потоками вещества, энергии и информации, то есть об открытых системах. Это упоминание было своеобразным намеком на процессуальную природу информации, не являющейся «ни материей, ни энергией». Создание философии процесса принадлежит А.Н. Уайтхеду, опередившему научную переориентацию мысли на системный подход к пониманию процесса. Он выделял два вида процессов: «сращение» и «переход». Сращение – это телеологический процесс конституирования новой реальности, переход – это восхождение от достигнутого (в результате сращения) к новой действительности, подготавливающий основания для следующего сращения. Представления о странных аттракторах, о структурах-аттракторах дают право употреблять понятие «телеология», не прибегая к гипотезе о «надприродных силах», и, в свою очередь, являются аргументами для обоснования действия информационных процессов в системах неживой природы. Следует напомнить, что именно философия А.Н. Уайтхеда была выделена И.Р. Пригожиным в качестве одного из мировоззренческих оснований его исследовательской программы постижения сложного. В нашем мире самыми сложными системами являются социокультурные системы. А в социокультурных системах разворачивание информационного процесса, согласующегося и с процессуальными представлениями А.Н. Уайтхеда, и с этапами нелинейной динамики сложных открытых систем, и со всеми трактовками информации, принятыми в различных направлениях теории информации, выглядит следующим образом. Преодоле-

<sup>1</sup> Термин В.И. Корогодина (от гр. *logos* – слово), фиксирующий вид информации, связанный с возникновением вербальных и визуальных языков. Логическая информация обеспечивает преемственность и развитие культур.

вая хаотическое состояние, система выбирает один из многих возможных путей дальнейшего развития, то есть генерирует информацию. Подчеркну свое утверждение о том, что информация генерируется как выход из хаоса. Именно эта стадия представляла собой загадку в «досинергетический» период теории информации. Генерируемая информация фиксируется, объективируется системой, облачается в понимаемые если не большинством, то очень многими коды, знаки (как вербальные, так и невербальные). Выбор сделан. Ценность его будет определена вероятностью приближения к целям системы, к структурам-аттракторам реальным для этого пространства режимов. Итак, в результате «сращения» многих факторов, влияющих на совершаемый выбор, система избирает сценарий поведения. Происходит событие, завершающее телеологический этап. Дальнейший ход процесса будет детерминирован первоначальным зафиксированным выбором системы. Выбрать цель и определить ее (зафиксировать) еще не значит достигнуть желаемого. Важно выработать способ действий, «встроить» программу достижения цели, определенной семантикой первоначального выбора, то есть создать оператор, который будет отбирать из всех возможных эффективные алгоритмы для целенаправленных действий. Для этого сгенерированному выбору потребуются иные воплощения. Формами этих воплощений, или результатами процессов хранения информации, ее передачи, рецепции и процесса работы оператора, станут, соответственно, память культуры, структура коммуникативного пространства культуры и иерархия социальных ролей, культурные стили и социальные технологии, модели и программы поведения человека, выработанные самобытной культурой. Эти утверждения обретают наглядность в соответствующих концептуальных моделях информационных процессов [12, с. 85–94; 13–14].

Итак, есть три принципиальных момента, которые следует принять во внимание, чтобы расстаться (вслед за отказом от представлений о флогистоне и теплороде) с иллюзией о существовании неведомой, всепроникающей субстанции, которой еще мыслят информацию. Подведем промежуточный итог изложенных рассуждений. С позиций системного подхода открытость систем есть их открытость к потокам вещества, энергии и информации. Каждый из этих потоков представляет собой принципиально различные сущности: вид материи, функцию состояния и процесс. В истории науки выяснение сущности требовало измерений. Если потоки вещества и энергии имеют большее значение для динамики природных компонент сложных систем, то в культурном мире человека именно информационный поток играет ведущую роль. Но

если информация – это процесс (а я в этом имела основания убедиться), а механизмы процессов можно обнаружить при нахождении способа измерений, то для раскрытия механизмов социокультурной динамики необходимо найти способ осуществления измерений. Нахождение этого способа представляет проблему, которую в данной статье впервые предпринимается попытка поставить. Легко могу допустить, что утверждаемые мной информационные процессы как механизмы динамики социокультурных систем будут восприняты как грубая попытка «расколдовывания» бытия человека в мире культуры. Ведь настолько чудесней и возвышенней было представление об огненной субстанции, о флогистоне, чем описание какого-то процесса горения как обыденного соединения вещества с кислородом. Однако понятия механизмы «колдовства» всегда представляют собой большее чудо, чем фантазии на их тему. Допускаю и претензии в том духе, что подход, предлагаемый мной, есть натурфилософия, а натурфилософский подход недопустим в интерпретациях мира культуры. В общем, «алгеброй» «гармонию» не «проверить». Я внимательно отношусь ко всем возражениям, поскольку они – действенный стимул к рефлексии, и безмерно благодарна Сергею Павловичу Курдюмову, научившему меня проявлять особую бережность к самым суровым оппонентам. Поэтому проверим допустимость поиска информационных механизмов на примере исследований культуры тех ученых, чья «гуманитарная чистота» не вызывает сомнений. В ряде работ Ю.М. Лотмана и Б.А. Успенского выделены составляющие семиотического механизма культуры, хотя сам механизм в качестве «связующей нити» этих отдельных феноменов культуры указан не был. В этих исследованиях культура получает следующие определения: «Культура есть “устройство”, вырабатывающее информацию»; «культура как кодирование информации с помощью языка и знаковых систем»; «культура – ненаследственная память о социальном явлении»; «культура как генератор структурности, делающей возможной социальную жизнь»; «культура как программа поведения, вырабатываемая на основе опыта человечества». Даже не принимая во внимание прямое использование понятия «информация» в приведенных определениях, можно отметить корреспонденцию отдельных сущностей культуры с этапами информационного процесса: *генерацией информации* при выходе из состояния сильной неустойчивости, а идеи, определяющие начало каждой самобытной эпохи культуры, именно так и рождались; *кодирование информации* как фиксации варианта выхода из хаоса; процесс *хранения информации*; процессы *передачи информации* различными способами, что определенным образом струк-



турирует каналы связи или коммуникационное пространство; процесс отбора алгоритмов и программ целенаправленных действий (или *процесс построения оператора*), то есть достижения цели, определенной сгенерированной информацией.

Оправданность проведенной корреспонденции находит подтверждение и в выводе, сделанном В.С. Степиным о том, что существует «социокод, посредством которого фиксируются программы социального поведения, общения и деятельности. Эти программы существуют в виде знаний, навыков, правил, ценностей, мировоззренческих установок. Условием хранения и трансляции этого опыта является его фиксация в особой знаковой форме» [15, с. 20]. Наверное, можно ограничить приведение примеров, подтверждающих то обстоятельство, что ключевые компоненты мира людей могут быть поняты как результаты определенных стадий информационного процесса, что, кстати сказать, уже становилось предметом подробного обсуждения в нашей монографии [12]. Но само утверждение, встречаемое во многих работах по философии культуры, что культурная действительность есть существование знаковых форм, говорит о значимости *процессов кодирования* всех фрагментов реальности, то есть процессов, которые составляют определенную стадию информационного процесса. При этом важно понимание, что сами знаковые формы охватывают широкий спектр кодов – от знаков-индексов до символов культуры. Выявление места этапа кодирования в структуре стадий информационного процесса позволило актуализировать теорию семиозиса Ч.С. Пирса и установить роль каналов трансляции в динамике культуры – прагматического, синтаксического и семантического [12, с. 215–223]. Установление механизмов работы этих каналов открывает возможности привлечения методов символической логики для измерений семиотической динамики социокультурных систем, что, по моему убеждению, есть потенциал качественных измерений.

В истории-иллюстрации были акцентированы процедуры сопоставления качественных и количественных измерений, которые выявляли природу изучаемого феномена, а потому стали прологом к открытию двух фундаментальных законов сохранения. (Гуманитарным исследованиям не грозит открытие законов сохранения, поскольку законы сохранения в мире идей, которыми движима культура, не могут действовать. Замечу, что «открытый» в гуманитарных науках «закон сохранения информации» [5] противоречит положениям термодинамики). На качественном уровне проблема измерения в гуманитарных исследованиях раскрывается в рамках информационно-синергетического подхода. Этот подход разработан мной и сводится

к двум положениям. *Во-первых*, информация есть необратимый процесс, состоящий из определенной последовательности стадий, представляющих собой элементарные процессы: генерации информации, ее кодирования, делающего возможным процессы хранения и передачи информации, рецепции информации, отбора алгоритмов или способов совершения целенаправленных действий (создание оператора) и редупликации информации. Сама структура информационных процессов изоморфна в системах любой природы. *Во-вторых*, информационные процессы есть механизмы самоорганизации сложных открытых систем различной природы, в том числе социокультурных. А для понимания динамики социокультурных систем, представляющих собой «среду обитания» человека, необходимы междисциплинарные исследования. Полагаю, что междисциплинарный характер исследований не нуждается в каком-либо обосновании. Ясно и то, что при проведении междисциплинарных исследований необходимо находить способы выяснения границ применимости очень разных концепций, теорий и учений. Установление границ требует известной точности, а обоснованием точности могут стать измерения.

Разработка методологии процедур количественных измерений наталкивается на необходимость решения ряда задач. *Первая* задача связана с выбором количественной меры компонент динамики систем, степенью своей сложности принципиально превосходящих системы, являющиеся предметом фундаментальных наук. В XX в. естествознание выработало способы строгого описания многовариантности сценариев поведения сложных систем, необратимости времени, роли хаоса и стабильных состояний, то есть того, что констатировалось в гуманитарных науках. Строгое описание предполагает выявление критерия, в соответствии с которым оценивается конкретное явление, то есть предполагает измерение. Следовательно, для восприятия гуманитарным знанием точных методов фундаментальных наук необходимо в первую очередь установление управляющих параметров социокультурных систем, то есть «точек роста», даже малые изменения которых вызывают самоорганизацию всей системы. Именно в этом ключе я ставлю проблему осуществления измерений в рамках гуманитарных исследований. В ряде наук о человеке и обществе, например в социологии, педагогике, психологии, применяются методы многомерной статистики. Это, тем не менее, не снимает проблему проведения измерений. Поскольку проблема прогноза поведения «человекообразных систем» не решается статистически. Более того, применение в данных случаях методов многомерной статистики означает сознательный отказ исследователя от понимания

механизмов процессов, протекающих в системах [16, с. 7]. А эти механизмы и есть «связующая нить явлений», которая обнаруживается при измерениях.

Сложные открытые системы имеют много степеней свободы, то есть описываются изменениями множества параметров, состоящих друг с другом в непростых зависимостях. Вместе с тем у этого множества параметров есть свои «дирижеры», называемые параметрами порядка. Это обуславливает иное понимание измерения, отличное от сравнения с эталоном. Под измерением уже понимается любое однозначное преобразование измеряемой величины в некоторый регистрируемый параметр, в то время как измеряемая величина является внутренним параметром порядка исследуемой системы.

Второй задачей является такое установление процедуры измерения, которое бы не приводило к деформации исследуемого объекта. Для гуманитарных исследований это является необходимым условием и представляет значительную трудность. Обойти данное препятствие возможно, если измерениям подвергать не собственно элементарные процессы, а их результаты, что при качественном понимании механизмов элементарных процессов позволит реконструировать конкретный вариант его осуществления. В принципе это известная процедура. Однако получить новые результаты в гуманитарных исследованиях возможно при определенном порядке осуществления этих процедур. Порядок обусловлен структурой элементарных процессов в качестве стадий информационного процесса. В различных отраслях естественных и технических наук были выработаны способы измерения информации, соответствующие определенным стадиям информационных процессов, которые попадали в предметную область исследований. Самым известным примером является измерение количества информации, предложенное Клодом Шенноном в рамках математической теории связи, соответствующее такой стадии информационного процесса, как передача информации. У информации есть и другие характеристики – новизна и ценность, которые могут быть отнесены к этапам генерации и рецепции информации; эффективность, которая способна быть критерием стадии создания информационного оператора. Итак, стратегия осуществления количественных измерений в гуманитарных исследованиях получает ясные очертания на основе привлечения опыта измерения различных

характеристик информации, каждая из которых является управляющим параметром определенных стадий социокультурной динамики.

В качестве примера осуществления такой стратегии измерений приведем результаты наших исследований динамики образовательных систем<sup>1</sup> [17–19]. Если принять, что образовательные системы есть по сути своей системы информационные, то роль оператора будут выполнять педагогические технологии. В настоящее время в образовательной практике педагогические технологии используются в произвольных сочетаниях, что приводит к нежелательным результатам и актуализирует проблему нахождения способов проверки «на совместимость» этих технологий. Как уже было сказано, оператор имеет своим критерием эффективность информации. В аналитическом виде эффективность информации есть производная ценности информации от количества информации:  $\mathcal{E} = dV / dI$ , где:  $V$  – это ценность информации (в соответствии с формулой Бонгарта-Харкевича определяется через вероятность достижения цели), а  $I$  – количество информации<sup>2</sup> [7, с. 18–25]. Иными словами, эффективность определяется выбором цели и отбором средств, адекватных для ее достижения, следовательно, эффективность образования определяется тем, насколько полученные учащимся знания позволят ему достичь жизненных целей. Проще говоря, эффективность образовательной системы определяется не тем, сколько и с какой интенсивностью в ней сообщают сведений ( $I$ ), а насколько это обучение и воспитание способствуют достижению определенных личностью целей<sup>3</sup>. Определение пределов эффективности позволило обнаружить конфигурацию аксиологических границ современных образовательных систем, поскольку формализация декларируемых целей образовательных теорий и устанавливаемых в соответствии с этими целями ценностей образования дали возможность точно выявить критерии всех компонент образования. Проведение исследований нелинейной динамики образовательных систем, столь кратко здесь изложенных, как раз и дало импульс для постановки проблемы измерений в гуманитарных науках.

Итак, измерения есть вид строгого научного доказательства, который в гуманитарных исследованиях не имеет применения. В гуманитарных науках традиционно приняты иные способы аргументации и обоснований. Однако собственный исследовательский опыт и поиск средств, релевантных

<sup>1</sup> Здесь приводятся результаты выполнения гранта РФФИ № 04-06-80192.

<sup>2</sup> Я очень благодарна Юлию Анатольевичу Шрейдеру за признание им в 1995 г. предложенного мной аналитического выражения эффективности информации в качестве методологического открытия.

<sup>3</sup> Обратим внимание, что в аналитическом выражении эффективности присутствуют характеристики ценности и количества информации. Принимая во внимание, что они являются характеристиками таких этапов информационного процесса, как генерация и передача информации, можно еще раз убедиться в определенной последовательности стадий информационного процесса.

постижению нелинейной динамики социокультурных систем, выдвигает требования к выражению методологического сомнения в самоочевидности формирования социальных реальностей. И, как свидетельствуют приводимые примеры из истории

науки, поиск ответов на вопросы: «Что измерять?», «Каким образом измерять?», «С какой целью измерять?» – раскрывали сущности мира, скрываемые самоочевидностью.

Поступила в редакцию 28.12.2007

## Литература

1. Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. М., 1973.
2. Даннеман Ф. История естествознания. Естественные науки в их развитии и взаимодействии. М-Л., 1938. Т. 3.
3. Фролов Ю. Суп графа Румфорда // Наука и жизнь. 2007. № 10.
4. Маркс К. Капитал. Т. 1. М., 1950.
5. Черносивов П.Ю. Эволюция жизни как информационный процесс // Человек. 2006. № 3.
6. Меркулов И.П. Когнитивные способности. М., 2005.
7. Мелик-Гайказян И.В. Информация и самоорганизация. (Методологический анализ). Томск, 1995.
8. Эйген М., Винклер Р. Игра жизни: Пер. с нем. М., 1979.
9. Iantsch E. The self-organizing Universe: Scientific and human implications of emerging paradigm of evolution. Oxford ets., 1980.
10. Корогодин В.И. Информация и феномен жизни. Пущино, 1991.
11. Кастлер Г. Возникновение биологической организации: Пер. с англ. / Под ред. Л.А. Блюменфельда. М., 1967.
12. Мелик-Гайказян И.В. и др. Миф, мечта, реальность: постнеклассические измерения пространства культуры. М., 2005.
13. Мелик-Гайказян И.В. Информационные процессы и реальность. М., 1998.
14. Мелик-Гайказян И.В., Мелик-Гайказян М.В., Тарасенко В.Ф. Методология моделирования нелинейной динамики сложных систем. М., 2001.
15. Степин В.С. Философская антропология и философия науки. М., 1992.
16. Налимов В.В. Теория эксперимента. М., 1971.
17. Мелик-Гайказян И.В. Методология моделирования структур элитного образования // Высшее образование в России. 2006. № 11.
18. Материалы «круглого стола» «Элитное образование: проблемы организации» // Высшее образование в России. 2007. № 3.
19. Мелик-Гайказян И.В., Мелик-Гайказян М.В., Роготнева Е.Н. Информационные условия достижения мечты // Высшее образование в России. 2006. № 5.

УДК 101.1:316

*В.В. Чешев*

## МОДЕЛИ ПОВЕДЕНИЯ «ПОНИМАЮЩЕЙ СОЦИОЛОГИИ» М. ВЕБЕРА В СВЕТЕ КАТЕГОРИЙ «ПОВЕДЕНИЕ» И «ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

Томский государственный архитектурно-строительный университет

Обсуждение некоторых понятий «понимающей социологии» М. Вебера преследует, в нашем случае, вполне определенную цель. Она заключается в том, чтобы в свете категорий, обозначенных в названии статьи, вскрыть некоторые черты социального поведения, отмеченные в теории немецкого ученого. В частности, речь пойдет об основаниях целерационального поведения, представление о котором играет весьма важную роль в дедукции понятий веберовской социологии.

Социология (точнее, понимающая социология), как указывает М. Вебер, «есть наука, стремящаяся, истолковывая, понять социальное действие и тем самым каузально объяснить его процесс и воздействие» [1, с. 602]. В другой статье М. Вебер пишет о понимающей социологии следующим об-

разом: «Специфически важным для понимающей социологии является прежде всего поведение, которое, во-первых, по субъективно предполагаемому действующим лицом смыслу соотнесено с поведением других людей, во-вторых, определено также этим его осмысленным соотнесением и, в-третьих, может быть, исходя из этого (субъективно) предполагаемого смысла, понятно объяснено» [2, с. 497]. Здесь уместно обратить внимание на то обстоятельство, что немецкий социолог использует два термина – именно «поведение» (Verhalten) и «действие» (Handlung), не придавая им принципиального различия при определении основных понятий понимающей социологии. Однако смысл терминов задан контекстом статьи, из которого можно заключить, что «действие» (Handlung) является для