

Общая теория систем

Целеустремленные системы, эволюция и субъектный аспект системологии

В. Ф. ПЕТРЕНКО, А. П. СУПРУН

Аннотация. В системологии восстанавливается в своих правах категория цели. Однако исследования ограничиваются в основном закрытыми системами и носят объектный характер, хотя к объекту не применим телеологический принцип. В статье обсуждаются вопросы о возможностях включения в системный анализ субъекта и подходы к исследованию эволюционных процессов в открытых системах. Рассматриваются проблемы субъектного подхода в психосемантике.

Ключевые слова: системология, телеологический принцип, субъективный и объективный подходы, открытые системы, эволюционные процессы, ментальная карта, семантическое пространство.

Введение

В развитии системного подхода исторически можно выделить три периода. Античный период характеризовался в основном целостным взглядом на природу, связанным с нерасчленяемостью тогдашних первичных элементов: земли, воды, воздуха и огня; умозрительным подходом, оторванным от эксперимента, и широким использованием категории цели. Так, например, падение камня объяснялось его желанием вернуться на место (Аристотель, 1976).

Умозрительные построения античной науки сменились в XVII веке современным естественно-научным подходом, связываемым, прежде всего, с именем Ньютона. Для ньютоновского периода с его методологией физикализма характерно соединение экспериментального и умозрительного (математического) подходов, сведение изучения целого к исследованию его частей, «изгнание» категории цели, хотя рудименты целевых функций остались и свелись к принципам Природы, которую, в этом случае, стали писать с большой буквы. Принципы физики (наименьшего действия, возрастания энтропии и др.), биологии (естественного отбора и пр.) фактически

соответствовали целям («потребности») Природы как субъекта. Эти принципы, фактически, были объяснительными категориями для ответов на вопрос: почему явление протекает так, а не иначе. По А. Эйнштейну, «понять эмпирическую закономерность как логическую необходимость». Такой подход реализует принцип оптимальности (иначе его называют еще экстремальным или вариационным принципом) — утверждение о минимуме (или максимуме) некоторой величины («функционала», «целевой функции»). В оптике это принцип скорейшего пути Ферма, в механике — принцип наименьшего действия, в термодинамике — принцип максимума энтропии. Именно телеологическая составляющая экстремальных принципов вызвала сильнейшее неприятие их, когда в 1744 г. П. Мопертюи представил Парижской академии наук мемуар, в котором предлагался новый универсальный принцип механики — принцип наименьшего действия: истинное движение отличается от всех возможных тем, что для него величина действия минимальна. Мемуар вызвал среди ученых того времени ожесточенную полемику, далеко выходящую за рамки механики. Главным предметом спора было: являются ли события, происходящие в

мире, причинно обусловленными или они телеологически направляются неким высшим разумом посредством «конечных причин», т. е. целей? Сам Мопертюи подчеркивал и отстаивал телеологический характер своего принципа и прямо утверждал, что «экономия действия» в природе доказывает существование Бога. Оставляя в стороне рассуждения о божественном, все же стоит отметить, что, применяя телеологические принципы, мы неявно относимся к Природе, как к субъекту, реализующему некоторые цели. Это довольно близко к высказыванию А. Эйнштейна: «Я верю в бога Спинозы, который проявляет себя в упорядоченной гармонии сущего, но не в бога, который интересуется судьбами и поступками человеческих существ» (Ronald W. Clark, 1971).

Современный системный подход развился из понимания невозможности сведения всех свойств сложной системы к ее элементарным составляющим (эмерджентность), невозможности классического экспериментального подхода (например, для сложных уникальных систем), а также восстановления в правах категории цели. Поскольку для сложных систем определяющими оказались не вещественно-энергетические, а структурно-поведенческие качества, то последние и стали основным объектом системологии как науки. В отечественной психологии этот подход связывают обычно с работами П. К. Анохина (1975), Н. А. Бернштейна (1966), А. Р. Лурии (1969) и др.

1. Общие принципы системного анализа

Общая теория систем была предложена Л. фон Бергаланфи в 30-е гг. XX-го века (Бергаланфи, 1969). Основной его идеей является признание изоморфизма законов, управляющих функционированием системных объектов. Он также ввел понятие и исследовал открытые системы — системы, постоянно обменивающиеся веществом и энергией с внешней средой.

Сам Бергаланфи считал, что следующие научные дисциплины имеют (отчасти) общие цели или методы с теорией систем:

Кибернетика, базирующаяся на принципе обратной связи.

Теория информации, вводящая понятие информации как некоторого измеряемого количества и развивающая принципы передачи информации.

Теория игр, анализирующая в рамках особого математического аппарата рациональную конкуренцию двух или более противодействующих сил с целью достижения максимального выигрыша и минимального проигрыша.

Теория принятия решений, анализирующая рациональные выборы внутри человеческих организаций.

Топология, включающая неметрические области, такие, как теория сетей и теория графов.

Факторный анализ, то есть процедуры выделения факторов в многопеременных явлениях в психологии и других научных областях.

Общая теория систем в узком смысле, пытающаяся вывести из общих определений понятия «система», ряд понятий, характерных для организованных целых, таких, как взаимодействие, сумма, механизация, централизация, конкуренция, финальность и т. д., и применяющая их к конкретным явлениям.

Рассмотрим кратко основные положения теории систем в наиболее формализованном изложении М. Месаровича (Месарович, 1966; Месарович, Такахара, 1987), признанного авторитета в этой области, научного руководителя ЮНЕСКО по проблемам Глобальных изменений, члена Римского клуба¹.

«Иерархическая структура, в какой бы форме она не проявлялась в организации и как бы ни изображалась на блок-схемах, играет, как и в поведенческой теории, второстепенную роль. В качестве основных характеристик участников используются имеющиеся у них мотивы, например, „побуждение производить” или „побуждение участвовать”, вне прямой связи с местом, которое они занимают в организации» (Месарович, Такахара, 1987, с. 35). Таким образом, телеологический статус теории устанавливается в самом начале.

Теория многоуровневых систем характеризуется следующими особенностями:

- 1) «акцентирует внимание на иерархических структурах; иерархическое расположение элементов, принимающих решение, рассматривается как одна из наиболее важных характеристик организации»;
- 2) «она рассматривает участника как систему, принимающую решение (или выбирающую цель) в смысле современных поведенческих или, более определенно, мотивационных подходов. В ней явным образом учитываются уровни удовлетворения и расхождения между действительными и операционными, фактически наблюдаемыми целями»;
- 3) «она явным образом учитывает тот факт, что важнейшей особенностью организации неизменно является ее „организующая” роль в налаживании взаимной связи подсистем, принимающих решение» [Там же, с. 35–36].
- 4) Отношения между вышестоящими и нижестоящими элементами возможно посредством вмешательства «на уровне целей, на уровне представлений

¹ В 1974 г. вышел второй доклад Клуба: «Человечество на перепутье». Его возглавили члены Римского клуба М. Месарович и Э. Пестель. На нем была предложена концепция «органического роста», согласно которой каждый регион мира должен выполнять свою особую функцию, подобно клетке живого организма. Концепция «органического роста» была всецело принята Римским клубом и до сих пор остается одной из основных отстаиваемых им идей.

(образов, моделей) и на уровне ограничений» [Там же, с. 37].

Одной из самых существенных структурных характеристик организации является специализация и неизбежно сопутствующая ей координация: «...организация всегда возникает в результате выделения отдельных видов работ и передачи их особым специализированным единицам. В широком смысле слова специализация приводит к образованию „целевых” и „функциональных” органов, появлению в системе так называемых „линейных” (lint) и „вспомогательных”, или „обеспечивающих” (staff) элементов. ... Линейные элементы обычно определяют, что и когда будет сделано, тогда как вспомогательные элементы вырабатывают, например, рекомендации, как это может быть сделано наилучшим образом» (Там же, с. 40). Следует заметить, что сама специализация в подсистемах возникает из потребности и мотива «надсистемы» в процессе ее эволюции.

Очевидно, что сверхцентрализация сложной системы делает ее неэффективной. «Проблема децентрализации по существу сводится к тому, как следует выбрать налагаемые на отдельные элементы ограничения, чтобы обеспечить преуспевание корпорации в целом. Стандартный способ координирования децентрализованных организаций состоит в использовании механизма цен; координация строится по аналогии с принципами функционирования свободного рынка или основанной на свободной конкуренции экономики. Допускается обмен продуктами между подразделениями, причем, для обмениваемых товаров устанавливаются внутренние цены; задача эффективной децентрализации сводится, таким образом, к выбору этих внутренних цен» (Там же, с. 41–42). Очевидно, что механизм цен — это частный случай принципа «согласования», используемого при определенных ограничениях. «Нет причин, по которым децентрализация в организации не могла бы основываться и на других принципах в условиях, резко отличающихся от тех, которые вытекают из аналогии с рыночным механизмом. Можно предвидеть, что выбор подходящего принципа, а также формы его применения будет зависеть от типа рассматриваемой организации» (Там же, с. 47). Механизм цен, безусловно, мощный принцип регуляции в любой сложной системе. В биологии его можно проследить как на клеточном уровне, так и на органном. Например, нейрон можно рассматривать как организм, получающий необходимые метаболиты из своей «микросреды» (Александров, 2003].

Авторы вводят три понятия уровней системы: а) уровень описания или абстрагирования; б) уровень сложности принимаемого решения; в) организационный уровень. Для их различения вводятся следующие термины: «страта», «слой» и «эшелон». В данной работе нас будет интересовать в первую очередь пер-

вый уровень. Стратифицированное описание фактически есть описание одной и той же системы с различных точек зрения. Например, ЭВМ может быть описана как с точки зрения физических процессов, так и логических (программных). Поскольку финитная (по Гильберту) теория описывает изолированную систему, то авторы специально уточняют этот аспект: «Для успешного анализа необходимо, чтобы рассматриваемое явление было в достаточной степени изолированным: следовательно, явление должно охватывать все сильно взаимодействующие аспекты». Однако «существуют объекты исследования, такие, как человек и его естественное или экономическое окружение, которое нельзя выделить и изучать изолированно, как это делается в специализированных областях науки» (Месарович, Такахара, 1987, с. 48–49). С этим можно согласиться, но далее авторы делают не совсем понятные заключения: «В самом деле, ограничение, скажем, только биологическим исследованием уже само по себе означает изоляцию, ибо совершенно очевидно, что рассматриваемая система (человек) может быть описана также, с одной стороны, на страте химии или физики, а с другой — на страте экологии или экономики» (с. 57). Поскольку любое знаковое описание в рамках классических финитных концепций уже является ограниченным и предназначено для моделирования изолированных систем, то расширение языков описаний (страт) никак не снимает это ограничение. Далее: «Аспекты описания функционирования системы на различных стратах в общем случае не связаны между собой, поэтому принципы и законы, используемые для характеристики системы на любой страте, в общем случае не могут быть выведены из принципов, используемых на других стратах. Принципы выполнения расчетов или программирования нельзя вывести из физических законов, лежащих в основе работы ЭВМ на нижней страте, и, наоборот» (с. 60). В последнем заключении, похоже, содержится противоречие. Как можно моделировать систему, если ее описания на различных уровнях совершенно не связаны? Как могут эволюционировать системы, если их принципы на разных уровнях не скоординированы. Во всяком случае, в физике из более общего принципа наименьшего действия можно получить частные законы сохранения энергии, импульса и др. Из квантово-механического описания в предельном случае получаются классические законы и, как отмечают сами авторы, специалист по квантовой механике все же способен объяснить водородные связи в химии на основе волнового уравнения [с. 62]. Да и ниже признается, что «Существует асимметричная зависимость между условиями функционирования системы на различных стратах. Требования, предъявляемые к работе системы на любой страте, выступают как условия или ограничения деятельности на

нижестоящих стратах. Например, если ЭВМ используется для определенных расчетов, необходимость выполнения арифметических и других операций накладывает определенные ограничения на используемые для их реализации физические процессы» (с. 60). Правда последний пример несколько озадачивает — что здесь понимается под физическими процессами и ограничениями на них? Арифметические процессы могут реализовываться и на механическом и на электронном уровне и на логарифмической линейке. А на законы Максвелла трудно наложить ограничения. Другое дело — начальные и граничные условия, но они относятся не к «физическому процессу» как таковому, а к тому, в какой *форме* он проявляется в данных условиях.

«На каждой страте имеется свой собственный набор терминов, концепций и принципов. То, что является объектом рассмотрения на данной страте, более подробно раскрывается на нижерасположенной страте: элемент становится набором; подсистема на данной страте является системой для нижележащей страты». Если принять, что объект «более подробно раскрывается на нижерасположенной страте», то, во всяком случае, наборы «терминов, концепций и принципов» должны быть согласованы и выводимы из вышележащих страт (по крайней мере). «На любой данной страте мы изучаем поведение соответствующих систем с точки зрения их внутреннего механизма и эволюции, в то время как их взаимодействие при образовании новой системы изучается на вышележащей страте. Это замечание весьма существенно, ибо показывает, что изучение на нижней страте не всегда лучше, или основательнее, чем на верхней» (с. 60). Здесь неясен термин «*внутренняя эволюция*», примененный к *изолированной* подсистеме. «Следует отметить, что отношение „объект — система” для описаний на различных стратах ведет к иерархии соответствующих языков описания. ... Эти языки в свою очередь образуют иерархию с семантическими отношениями между любыми двумя последовательными членами иерархии» (с. 60). Последнее предложение плохо согласуется с утверждением о том, что «*Аспекты описания функционирования системы на различных стратах в общем случае не связаны между собой...*». Похоже, что здесь явная терминологическая путаница между объяснительной парадигмой конкретной науки, теорией и языком. Во всяком случае, авторы, выстраивая свою парадигму, используют язык математики и теорию множеств. Именно это позволяет им подходить к описанию систем в различных областях знания (физики, химии, биологии, экономики и др.) с единых позиций. Можно понять принцип стратификации, если рассматривать ряд смежных концепций (или наук), но использовать экономическую и физическую парадигму в рамках одной системы вряд ли возможно.

На странице 62 авторы приводят следующую цепочку страт: «Мы имеем ряд последовательных процессов: биолог объясняет передачу наследственных свойств воспроизведением ДНК; биохимик объясняет это воспроизведение формированием пар основных комплементарных нуклеотидов; химик объясняет парность наличием водородных связей; специалист по молекулярной физике объясняет сами водородные связи межмолекулярными электрическими потенциалами; специалист по квантовой механике объясняет потенциалы на основе волнового уравнения». И далее: «Обращаясь к нижним стратам, можно более точно и детально объяснить, каким образом система функционирует, как осуществляется та или иная конкретная операция. С другой стороны, при движении вверх по иерархии описание становится более широким, охватывая большее число подсистем... В таком более широком контексте легче понять смысл и назначение подсистем». С последним можно согласиться — биология полнее раскрывает смысл и направление эволюции, чем химия, однако, вряд ли биология располагает более общими принципами, чем квантовая механика. С позиции принципа причинности, скорее, биологические закономерности должны соответствовать квантовой механике и быть скоординированы с физическими законами, чем наоборот. Впрочем, телеологический принцип нарушает причинность, и тогда, конечно, можно объяснить появление законов квантовой физики (после Большого Взрыва) эволюционной целью Универсума — реализовать биологические системы (фактически это переформулировка антропного принципа в космологии: «Вселенная такова, потому, что мы в ней существуем»).

«Понимание системы возрастает при последовательном переходе от одной страты к другой: чем ниже мы спускаемся по иерархии, тем более детально становится раскрытие системы; чем выше мы поднимаемся, тем яснее становится смысл и значение всей системы. Можно показать, что объяснение назначения системы с помощью элементов той же самой страты по существу есть лишь сжатое описание системы, а для правильного понимания функционирования системы необходимо ее описание с привлечением элементов нижележащих, т. е. более детализированных страт» (с. 61). Вообще-то с точки зрения эволюции уровень конкретизации и «детализации» растет при переходе на следующую ступень развития: степень обобщения в квантовой механике выше, чем в химии и биологии. Видимо авторы здесь имеют в виду большую «элементарность» нижнего уровня по сравнению с высшим. А что касается иерархии языков, то эволюционные отношения в них можно построить, если они соотносятся как язык и мета-язык, объясняющий язык нижнего уровня.

2. Телеологические аспекты системного анализа

Формирование парадигмы системного подхода относят к середине прошлого века и связывают с работами Сингера (1924, 1959), Розенблюта, Винера (1943, 1961) и Зоммергоффа (1950). Они впервые ясно осознали плодотворность взгляда на механизмы как на телеологические функциональные сущности. Концептуально полезнее, оказывается, двигаться от функциональной целостности к структурным частям, а не наоборот. Более того, Сингер показал, что сама структура является функциональным понятием. Если ранее исследователи строили свои представления о целом путем соединения результатов анализа отдельных частей, то теперь они стремятся вырабатывать представление о частях путем декомпозиции своего представления о целом. Такая ориентация исследований стала называться системной (Черчмен, 1968; Акофф и Эмери, 2008). Как полагал Нильс Бор, механистическая и телеологическая точки зрения не противоречат друг другу, а являются взаимодополняющими. Альберт Эйнштейн, говоря об императиве современной науки, заметил, что мы ничего не хотим знать, но все хотим понимать. Очевидно, что телеологический подход наиболее плодотворен при изучении биологических, социальных систем и человеческого поведения, хотя работы в этой сфере все еще достаточно эклектичны (Александров, 2003).

Научный прогресс и развитие науки сопровождаются группировкой явлений по все более узким классам и созданием дисциплин, специализирующихся на изучении каждого такого класса. Однако Природа сама по себе не является нам разбитой на дисциплины — это просто наш способ упорядочить свои знания. Дисциплины представляют систему знаний, обусловленную скорее точками зрения, способами, которыми мы изучаем явления. Очевидно, что *само деление явлений Природы на классы во многом предопределено нашими потребностями, мотивами и целями*. В этом смысле сама наука как система с необходимостью должна рассматриваться в рамках функционального, телеологического или целеустремленного подхода². Любой класс объектов, выделенный наукой в соответствии с некоторой целью, *неслучайно* объединен общей функцией и поэтому *объекты внутри данного класса обладают*

определенным сходством. Когда осуществляется ментальная процедура отбора объектов и формирования класса, то задействуется некоторый *неслучайный фактор*, связывающий дескрипторы объектов этого класса некоторой (корреляционной) связью. Поэтому *соотношения свойств объектов внутри данного класса не случайны*. Именно это обстоятельство делает *семантическое описание объектов через базовые свойства избыточным*, поскольку некоторые из них могут быть определены через другие на основании этих специфических связей, характерных для данного класса объектов (их сходства). Способом преодоления избыточности в описании объектов является переход от базовых свойств (и соответствующих им семантических единиц) к ортогональным факторам, объединяющим синонимичные компоненты описания в данном классе объектов, что значительно снижает размерность семантического пространства. Поскольку каждый фактор определяет некоторое уравнение регрессии, связывающее свойства определенным соотношением на данном классе объектов, то мы автоматически получаем и *специфические законы связи свойств* в этом классе.

Если не затрагивать эволюционный аспект формирования потребностей, то телеологические понятия можно сделать столь же объективными, измеряемыми и пригодными для формализации, как и другие структурные понятия классической науки. Что касается креативных процессов — эволюции и творчества, то они изменяют саму аксиоматику формализуемой системы и потому требуют для своего анализа иных подходов. Однако, как показывают исследования в области биологии, психологии и социологии, креативные процессы связаны с радикальными качественными изменениями, реализуются скачком и происходят достаточно редко. Смена социально-экономических формаций и изменения социальных потребностей и мотивов — редкое историческое событие, кардинально меняющую всю ментальность общества; биологическое видообразование — достаточно медленный процесс даже в сравнении с историей цивилизации. Поскольку отрезки «стационарности» этих систем достаточно велики, то их формализация в этих границах не вступает в противоречие с «механистическими» взглядами классического научного подхода. Очевидно, что интервалы стационарности уменьшаются с переходом на новую ступень эволюционного развития (от физического уровня к биологическому и психическому) и эволюционные процессы начинают сказываться в большей степени. Начиная с биологии, они уже составляют неотъемлемую характеристику этих систем, поскольку отличают их от «неживой» материи. Однако, описывая эволюционные процессы, исследователи обычно стараются не выходить за пределы чисто объективной механистической парадигмы.

² Любая область науки всегда явно или неявно определяет свой предмет и специфический класс объектов исследования (*газы* — в газодинамике, *жидкости* — в гидродинамике, *личность* — в психологии, *товары* — в маркетинге и т. д.). Очевидно, что, *вычлняя некоторый класс явлений, мы неявно задаем фактор их отбора из окружающего нас мира* (неслучайно все газы или жидкости чем-то схожи между собой). *Этим самым мы уже неявно определяем специфические законы связи свойств в рамках данного класса объектов, что составляет сущность конкретной науки или теории*.

П. К. Анохин любил цитировать высказывание М. Месаровича: «Телеология — это дама, без которой ни один биолог не может жить, но стыдится появляться с ней на людях». Можно выделить два типа телеологий: субъективную и объективную. Создание первой связывают с Аристотелем, который разработал телеологические понятия для объяснения поведения вещей и животных. Например, психолог, обращаясь к таким понятиям как убеждения, склонности, инстинкты и побуждения для объяснения человеческого поведения следует субъективной телеологии. В объективной телеологии эти понятия следуют из того, что человек делает — они объективно выводятся из того, что мы можем наблюдать. Все свойства выводятся на основе восприятия регулярности поведения в определенных обстоятельствах. Эти два подхода не противоречат друг другу. Хотя человеческое поведение и детерминируется его «субъективными» переменными, но его интерпретация осуществляется в рамках объективных переменных наблюдаемого поведения, поскольку субъективные компоненты непосредственно не воспринимаются. Само существование социума, требующее эффективных коммуникаций и понимания движущих мотивов его членов, свидетельствует о том, что взаимосвязь двух телеологий и вопросы «субъективной» интерпретации «объективных» переменных вполне законны и поддается объективному научному исследованию и интерпретации (во всяком случае, в рамках одной ментальности).

Безусловно, проблемы перевода языка интенций, чувств и ощущений на язык слов и понятий не может быть реализован полностью и без потерь, но для реализации социально значимых коммуникаций этого и не требуется. Очевидно, что декомпозицию целостного поведения на отдельные составляющие можно провести по-разному, исходя из актуальных потребностей, мотивов и целей конкретной ментальности. Собственно, одной из задач психосемантики и является декомпозиция воспринимаемого явления, сообщения или поведения на отдельные гештальты, и соотнесение их с субъективными компонентами самого воспринимающего индивида (или конкретной ментальности), т. е. проблема интерпретации значения и смысла. Конечно, общение, как передачу информации можно разбить на более мелкие подсистемы в духе Шеннона: кодирование, передача, обработка данных, хранение, выдача, индексирование и т. д. Отметим, что в своей модели процесса связи Клод Шеннон (1949) исключал из рассмотрения человека, передающего сообщение, хотя для исследования процессов общения мы должны понимать, *почему* и *зачем* индивиды общаются так, а не иначе. Здесь встает вопрос выбора, и он должен стать составной частью общей модели связи (Акофф, Эмери, 2008). Очевидно, что стратегия и варианты выбора опреде-

ляются, прежде всего, актуальными мотивами и состояниями индивида или целеустремленной системы. Трактовать значение и смысл как инвариант для всех ментальностей и условий — нонсенс. Интерпретация сообщения и дальнейшее поведение системы существенно зависит от этих факторов. Однако исследователи таких систем, как рынок, реклама и пр., как правило, обращаются с людьми как с автоматами, чисто механически генерирующими статистические данные без какого-либо учета человеческого фактора. А проблему выбора — зачастую сводят к правилам логического вывода (Коуэн, 1963).

С появлением кибернетики, информатики, общей теории систем, исследования операций и других, сопряженных с ними научных направлений, возрос интерес и к таким телеологическим понятиям как функция и цель. Как отмечали Миллер, Галантер и Прибрам (1960), эти новые веяния оказали влияние даже на науки о поведении, традиционно отличавшиеся механистической ориентацией. Однако трактовка этих понятий в различных дисциплинах порой кардинально различаются, что не способствует междисциплинарным исследованиям человеческого поведения. Академик В. С. Стёпин — известный специалист по философии науки — поясняет это таким образом. В основе классической науки лежал принцип повторяемости, объективности, независимости от времени и места наблюдения. Ни инструмент, ни наблюдатель, ни его установки не были существенны. Неклассическая наука показала, что во многих случаях дело обстоит сложнее. Оказалось, что в квантовой механике у нас нет возможности одновременно сколь угодно точно измерить координату и импульс микрочастицы. Более того, сама процедура измерения меняет и свойства частицы, и то, что будет измерено. Кроме того, в результате множества экспериментов возникает неустранимым образом вероятность. А это уже совсем не такая жесткая причинно-следственная связь, как в классической механике. Однако все чаще мы сталкиваемся со следующим этапом познания — постнеклассической наукой. Здесь существенен и объект исследования, и используемые инструменты, и познающий субъект. Простой пример — понятие безопасности в контексте охраны окружающей среды. Очевидно, что зайцы, волки и люди, стремящиеся сохранить биоразнообразие, трактуют ответ на этот вопрос с принципиально различных позиций, имеют разные картины мира (Стёпин, 2000).

С точки зрения Винера и Розенблюта (1950), поведение целеустремленного объекта должно сочетаться с определенными особенностями окружающей среды, а также «ориентироваться и направляться целью» Основным критерием целеустремленности является то, что система или объект продолжает преследовать одну и ту же цель, адаптивно изменяя свое

поведение, при изменении внешних условий. Однако чисто кибернетическое определение не охватывает все стороны человеческого поведения. Зоммергофф (Sommerhoff, 1969) привел хороший пример такого несоответствия: «Я приближаюсь к двери своего дома и вхожу. При этом само приближение к двери можно в принципе рассматривать как движение, управляемое по уклонению, когда визуальные и проприоцептивные импульсы обеспечивают основу для вычисления уклонения, используемого затем для выработки корректирующего выходного сигнала. Но это не объясняет, почему я выбрал именно эту дверь, а не любую другую на той же улице... даже когда мы рассматриваем только движения, совершаемые при приближении к двери, наблюдаемые факты, строго говоря, дают лишь основания утверждать, что эти движения *устраняют уклонения*, но не *управляются по уклонениям* в строгом смысле этого термина, который подразумевает наличие механизма, основанного на вычислении и выработке сигнала ошибки в соответствии с величиной и направлением расхождения между действительным и желательным состояниями системы» (с. 198). Эти «желательные состояния» согласно концепции Н. А. Бернштейна (1966) должны быть каким-то образом представлены в энграмме и нервной системе и представляют собой то, что П. К. Анохин (1975) называл «акцептором действия».

Мы видим, что уже в самом начале определения системного анализа возникает множество вопросов. Рассмотрим вначале само определение системы, как оно обычно дается в различных словарях: «*Система* (от греч. *συστήμα*, „целое, составленное из частей“) — совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которая образует целостность, единство» (Философский энциклопедический словарь, 1983). Причем, любой неэлементарный объект можно рассмотреть как подсистему целого (к которому рассматриваемый объект относится), выделив в нем отдельные части и определив взаимодействия этих частей, служащих какой-либо функции. При таком определении любая теория в принципе дает системное описание, поскольку рассматривает, прежде всего, отношения, взаимодействия и закономерности между объектами. Хотя системология и делает акцент на такие свойства как *целостность*, *иерархичность*, *эмерджентность*, однако зачастую они только провозглашаются, а реальное исследование сводится по существу к объектному. Однако если мы вводим в описание системы категорию *цели*, *мотива* или *потребности*, то должны отдавать себе отчет, что они соотносятся не с *объектами*, а с *субъектом*, и тогда системный анализ по необходимости должен быть *субъектным*. Только субъект (от лат. *subjectus* — находящийся в основе) — как «источник активности, направленной на объект» (Там же) может лежать в основании системологии. Субъект — это

не то, что дополняет объект, а то, что ему противопоставлено (от лат. *objicio* — противопоставляю). Если объектный подход проводит декомпозицию реальности, анализ и синтез выделяемых элементов и отношений, описывая их *значение*, и отвечает на вопрос «*как нечто функционирует*», то субъектный подход соотносится с целями и мотивами, раскрывая *смысл* реальности, и отвечает на вопрос «*почему и для чего нечто существует*». Так, в ранее рассмотренном примере Зоммергоффа, объяснение кинетики движения индивида не отвечает на вопрос о том, *почему* он выбрал именно данное направление.

Попытка механистического объединения субъектного и объектного подхода в рамках единого концепта, по-видимому, невозможна в принципе. Интересно отметить, что семантика категории «субъект» корреспондируется к семантике категории «субстанция» (от лат. *substantia* — *нечто лежащее в основе*, ср. с *subjectus* — *находящийся в основе*), о которой Б. Рассел пишет, что «если принимать ее всерьез — вызывает непреодолимые трудности. Предполагается, что субстанция — это носитель свойств, нечто отличное от всех своих свойств. Но когда мы отбросим свойства и попробуем вообразить субстанцию саму по себе, мы убеждаемся, что от нее ничего не осталось... Субстанция — это фактически просто удобный способ связывания событий в узлы. ... Понятие „Субстанция“ — это метафизическая ошибка, которой мы обязаны переносу в структуру мира структуры предложения, составленного из подлежащего и сказуемого» (Рассел, 2001).

Действительно, иного способа описания объекта с помощью языка как через выделенные в процессе декомпозиции реальности свойства у нас нет. Но попытка описать субъекта через свойства немедленно сводит его к объекту, и вместо противопоставления «субъект — объект» мы получаем включение одной категории в другую. Но исключение оппозиции приводит к тому, что термин «объект» лишается содержания и перестает функционировать как знак, поскольку ничего не дифференцирует³. Его использование в процессе семиозиса способно порождать любые логические противоречия. Собственно Б. Рассел и был автором одного из противоречий этого класса: является ли членом самого себя множество всех подмножеств, не являющихся членами самих себя? В настоящее время семиотические исследования, начатые Ч. С. Пирсом, Ч. Моррисом, А. Гарским и другими приобрели особое значение в связи с анализом парадоксов в теории множеств. В новых программах

³ К таким же «предельным категориям», приводящим к логическим противоречиям, можно отнести: бесконечность, неограниченность, сознание, сущность, Абсолют и ряд других, теряющих в своей предельной форме статус знака — способность к различению. Некоторые из парадоксов такого типа были известны уже давно: может ли Бог создать камень, который не сможет поднять.

обоснования математики, выдвинутых сторонниками формализма, интуиционизма и конструктивизма, синтаксический и семантический анализы математических теорий приобретают решающее значение. Решение парадокса Рассела, предложенное им самим, основывалось на его теории, согласно которой имеется иерархия свойств и предложений разного логического типа. Однако такой «системный подход» не был принят многими математиками. Очевидно, что какую бы иерархию свойств мы не предлагали, но категории типа «сущность» все равно не могут быть ими ограничены.

Таким образом, субъект не может быть идентифицирован в свойствах и вследствие этого не может даже быть употреблен во множественном числе просто потому, что «субъектов» (в отличие от индивидов) фактически *нечем* различать. Но мыслить нечто одновременно и как единство и как множество — невозможно. Это взаимоисключающие, хотя и взаимодополняющие описания реальности. Рассел прав: с точки зрения объектной реальности *субстанция* (так же как *субъект* — принцип единства реальности) — *ничто*. Рассмотрим подробнее следствие этого утверждения.

Все исследуемые наукой процессы описываются (моделируются) в конечном итоге в знаковой форме в рамках изолированных закрытых систем. Получающиеся решения содержат время как параметр и позволяют «предсказывать» форму некоторого процесса на всей шкале времени. *Содержание* (закономерности, определяющие форму процесса $F(t)$) при этом не меняется. По существу — это *детерминированное будущее* и каузальность здесь не нарушается. Если понимать под объектным представлением все то содержание, которое может быть представлено и описано в финитных знаковых теориях, то субъектное представление характеризует *изменение самого содержания* процесса или *эволюцию*. Естественно, это может происходить только в открытой системе, а здесь классическая методология исследования не подходит. Очевидно, что причины изменения содержания «не содержатся» в самой подсистеме, а определяются целями «надсистемы» и потому в ситуации эволюционных изменений *будущее* подсистемы не определяется ее *прошлым*, и только новое, «будущее содержание» способно объяснить характер изменяющихся под влиянием эволюции процессов в самой этой подсистеме. Но такое, *принципиально непрогнозируемое будущее*, для самой подсистемы эквивалентно «ничто». Как уже отмечалось, введение телеологического описания неизбежно приводит к нарушению принципа причинности внутри любой подсистемы. В этом случае субъектная реальность — это недетерминированные возможности любой системы. В этой реальности будущее определяет настоящее.

С ситуацией, когда субъект недетерминировано определяет настоящее в нашей реальности, столкнулась квантовая механика. Хотя волновая функция и предсказывает возможные варианты состояний (или траектории), причем, вполне «детерминировано», но выбор конкретного состояния системы определяется только в акте восприятия субъекта (или измерения). Объяснение редукции волновой функции «взаимодействием с классическим прибором» не проходит, поскольку в рамках квантового описания сам прибор также является квантовой системой. Таким образом, взаимодействие объекта с прибором описывается новой волновой функцией и никакой редукции не происходит. Окончательным этапом измерения является только акт восприятия этой системы субъектом. Наиболее детально данную ситуацию рассмотрел в свое время фон Нейман:

«...мы пришли к двум фундаментально различным типам воздействий, которые могут быть оказаны на систему S ... Во-первых, это — произвольные изменения, вызываемые измерениями, которые передаются формулой

$$\hat{\rho} \Rightarrow \hat{\rho}' = \sum_n \langle \phi_n | \hat{\rho} \phi_n \rangle \hat{\rho} \left[\phi_n \right]. \quad (A)$$

Во-вторых, — автоматические изменения, вызываемые течением времени, которые передаются формулой

$$\hat{\rho} \Rightarrow \hat{\rho}_t = e^{-i \frac{\hat{H} t}{\hbar}} \hat{\rho} e^{i \frac{\hat{H} t}{\hbar}}. \quad (B)$$

Возникновение двух способов описания воздействий фон Нейман объясняет так:

«...надо было бы ожидать, что уже (B) будет достаточно, чтобы описать воздействие, вызываемое измерением: ведь физическое воздействие не может быть ничем, кроме как производящимся время от времени включением в наблюдаемую систему известных энергетических связей, т. е. введением надлежащей (предписанной наблюдателем) временной зависимости \hat{H} . Почему же в таком случае нам нужен для измерения особый процесс (A)? Причина состоит в следующем: при измерении мы не можем рассматривать систему S саму по себе, напротив, для того, чтобы проследить аналитически ее взаимодействие с измерительным аппаратом M , надо рассматривать систему $S + M$. Теория измерения является утверждением относительно $S + M$, она должна описывать, каким образом состояние S связано с известными свойствами состояний M (а именно, с положениями известных стрелок, так как наблюдатель отсчитывает по ним). Кроме того, кажется в некоторой мере произвольным, не надо ли включить в M и самого наблюдателя и не поставить ли на место зависимости между состояниями S и положениями

стрелок M и химические изменения в его глазу или даже в мозгу (т. е. тем, что он „увидел” или „воспринял”)).

Прежде чем исследовать этот вопрос подробнее, фон Нейман замечает, что два воздействия (A) и (B) отличаются друг от друга фундаментальным образом: «...(B) не приводит к увеличению существующей в $\hat{\rho}$ статистической неопределенности, тогда как (A) приводит к такому увеличению: (B) переводит чистые состояния в чистые же:

$$\hat{P}[\phi] \Rightarrow \hat{P}[e^{-\frac{i\hat{H}t}{\hbar}}],$$

а (A) вполне может перевести чистое состояние в смесь.

В этом смысле можно сказать, **эволюция согласно (A) является статистической, а согласно (B) — причинной**. Далее, ... (B) просто унитарное преобразование всех $\hat{\rho}$:

$$\hat{\rho}_t = \hat{S} \hat{\rho} \hat{S}^{-1},$$

\hat{S} унитарно... Поэтому (B) обратимо ... Фундаментальным образом по-иному ведет себя (A): переход

$$\hat{\rho} \Rightarrow \hat{\rho}' = \sum_n \langle \phi_n | \hat{\rho} \phi_n \rangle \hat{P}[\phi_n]$$

не является безусловно обратимым».

Далее фон Нейман обсуждает смысл полученного: «Сравним ... эти соотношения с теми, которые действительно осуществляются в природе или при ее наблюдении. ... само по себе безусловно верно, что измерение или связанный с ним процесс объективного восприятия является по отношению к внешнему физическому миру новой, не сводящейся к нему сущностью. ... такой процесс **выводит нас из внешнего физического мира или, правильнее, вводит в неконтролируемую... мысленную внутреннюю жизнь индивидуума**. Однако имеется, несмотря на это, фундаментальное для всего естественно-научного мировоззрения требование, так называемый принцип психофизического параллелизма, согласно которому должно быть возможно так описать ... психофизический процесс субъективного восприятия, как если бы он имел место в физическом мире, — значит сопоставить его последовательным этапам физические процессы в объективном внешнем мире, в обычном пространстве... Однако в любом случае, сколь далеко ни продолжали бы мы вычисления — до ртутного сосуда термометра, до его шкалы, до сетчатки или до клеток мозга, — в некоторый момент мы всегда должны делить мир на две части — наблюдаемую систему и наблюдателя. В первой из них мы можем, по крайней

мере, принципиально, сколь угодно подробно исследовать все физические процессы; в последней это бессмысленно. Квантовая механика описывает как раз те события, которые разыгрываются в наблюдаемой части мира за то время, пока она не приходит во взаимодействие с ненаблюдаемой частью с помощью процессов (B); как скоро, однако, такое взаимодействие возникает, т. е. производится измерение, она предписывает использование процесса (A). Тем самым двойственность оправдана. При этом, однако, возникает опасность нарушения принципа психофизического параллелизма, если только мы не покажем, что (понимаемую в указанном выше смысле) границу между наблюдаемой системой и наблюдателем можно смещать произвольным образом».

Отметим, что в принципе можно избежать неприятностей «психофизического параллелизма». Тот же Бертран Рассел считал, что поскольку психические ощущения являются источником данных и в физике, то любое научное знание в принципе сводимо к психологическому (во всяком случае, то, что происходит в мире гораздо ближе к психологическому объяснению). Это, кстати снимает и ряд проблем стратификации в описания систем. Такой подход реализует психосемантика.

Она исходит из того, что «внешняя» реальность представляется субъекту в некоторой специфической форме. И. П. Павлов называл ее **первой сигнальной системой** — психическим отражением «внешней реальности». Фактически это *ментальная карта* или специфическая *модель* окружающего нас мира «по ту сторону» наших ощущений. С этой картой индивид соотносит все свои действия, направленные на удовлетворение актуальных потребностей. Очевидно, что, чем адекватнее и полнее отражена «внешняя реальность» на ментальной карте, тем успешнее будут протекать процессы адаптации индивида к «окружающей среде» и ориентации в ней. Сразу уточним, что под ментальной картой мы будем понимать исключительно **результат** психического процесса «отражения» реальности, а **не сами эти процессы** (восприятие, ощущение, мышление, память и т. д.). Мы не рассматриваем также вопрос о том, *каким образом* субъект получает знание о «внешнем» мире. Для нас важно только то, что в процессе адаптации к нему такое знание возникает и может быть представлено в виде ментальной карты — *некоторой виртуальной модели этого мира*. Усложнение условий существования и развитие потребностей неизбежно приводят к выделению новых вторичных, более сложных по семантике свойств, необходимых для описания мира и ориентации в нем.

Сходство классов ощущений, потребностей, условий существования и механизмов адаптации к среде создает базовые предпосылки к родовому сходству

ментальных карт и, следовательно, возможности внутривидовой коммуникации, которая получила максимальное развитие у человека и привела к появлению *второй сигнальной системы* или *языка*. Таким образом, *вторая сигнальная система* по Павлову — это *трансляция первой сигнальной системы (внутренней, предназначенной только для конкретного субъекта) в знаковое представление (внешнее, ориентированное на других)*. Фактически наука, используя вербальное представление реальности, исследует не сам мир, а *его ментальное отражение* — наше представление о нем, и различные отрасли науки используют для этого свои знаковые системы и системы понятий. Но, так или иначе, все они реализуют *лингвистическое моделирование нашего представления* о Реальности, поскольку общим инструментом описания любого явления для всех наук является язык. Следовательно, именно семиотические аксиомы и правила, в конечном счете, определяют то, что может быть описано в теории. Как отмечал Гейзенберг:

«Применение классических понятий есть... в конечном счете результат общего духовного развития человечества. ... Понятия классической физики являются уточненными понятиями нашей повседневной жизни и образуют важнейшую составную часть языка, являющегося предпосылкой всего естествознания. ... Мы должны помнить, что то, что мы наблюдаем, — это не сама природа, а природа, которая выступает в том виде, в котором она выявляется благодаря нашему способу постановки вопросов. Научная работа в физике состоит в том, чтобы ставить вопросы о природе на языке, которым мы пользуемся, и пытаться получить ответ в эксперименте, выполненном с помощью имеющихся у нас в распоряжении средств» (Гейзенберг, 1989, с. 26–27).

3. Системный анализ открытых систем

Интересный подход к анализу границ теоретического (формального) исследования реальности как открытой системы изложен известным математиком и физиком-теоретиком Р. Пенроузом в его последних книгах: «Новый Ум короля» и «Тени разума». Он ставит вопрос: можно ли свести деятельность нашего разума, включающего в себя осознание и понимание, к некоторому формальному алгоритму. Другими словами, можно ли построить теорию Разума и Сознания? Рассмотрим вкратце ход его рассуждений и историю вопроса.

В 1900 г. Давидом Гильбертом была сформулирована задача, известная как «десятая проблема Гильберта», о нахождении вычислительной процедуры, на основании которой можно было бы определить, имеют ли уравнения, составляющие данную систему

диофантовых уравнений⁴, хотя бы одно общее решение. Таким образом, задача сводилась к отысканию некоего универсального алгоритма. Первый шаг к решению был сделан в 1936 г. Аланом Тьюрингом, когда он четко сформулировал понятие «алгоритма», основанного на изобретенной им универсальной алгоритмической «машине Тьюринга». Но только в 1970 г. русский математик Ю. Матиясевич показал невозможность создания алгоритма, способного систематически определять, имеет ли решение та или иная система диофантовых уравнений. В дальнейшем был открыт целый класс подобных задач. Анализируя их, в результате Р. Пенроуз обосновывает следующий вывод: между детерминизмом и вычислимостью существует вполне определенное различие: «Некоторые полностью детерминированные модели Вселенной с четко заданными законами эволюции невозможно реализовать вычислительными средствами» (Пенроуз, 2005 с. 65).

Далее он анализирует такой аспект сознательной деятельности как понимание. Вначале рассматривается доказательство знаменитой «китайской комнаты» философа Дж. Серла, в котором показывается, что понимание, как свойство мышления, не может сводиться исключительно к вычислительным алгоритмам. (Smith, Stephenson, 1975). Далее Пенроуз приводит свое строго математическое доказательство, основанное на знаменитой теореме Гёделя «о неполноте»⁵ и алгоритмической «машине Тьюринга». Среди положений, доказанных Гёделем, имеется следующее: нельзя создать такую формальную систему логически обоснованных математических правил доказательства, которой было бы достаточно, хотя бы в принципе, для доказательства всех истинных теорем элементарной арифметики. Пенроуз показывает, что из этого также следует и то, что способность человека к интуиции и пониманию не может быть сведена к какому бы то ни было набору правил. Иными словами, «для того, чтобы математическое понимание могло оказаться результатом выполнения некоего алгоритма, этот алгоритм должен быть необоснованным или непознаваемым, если же он сам по себе обоснован и познаваем, то о его обоснованности должно быть принципиально невозможно узнать наверняка» (Пенроуз, 2005, с. 211).

Таким образом, в первой части «Тени разума» Р. Пенроуз приходит к выводу, что для возникновения сознания одной лишь сложности мозга мало, мозг должен быть организован именно так, чтобы в нем могли протекать «невчислительные» физические

⁴ Диофантовыми называются полиномиальные уравнения, все коэффициенты и все решения которых — целые числа.

⁵ В ней доказывается, что формальная система F (достаточно обширная) не может быть одновременно полной и непротиворечивой. Заметим, что все наши знания о Реальности так или иначе отражаются именно в теоретических концептах.

процессы. Далее Пенроуз выдвигает следующее предположение: «...если мы располагаем какими-то достоверными сведениями о разуме, то только о том разуме, который тесно связан с конкретным физическим объектом — мозгом, причем, различным состояниям разума четко соответствуют различные физические состояния мозга. По всей видимости, с теми или иными специфическими типами физической активности мозга можно ассоциировать и психические состояния сознания» (Там же, с. 91). Интересно отметить, что Гёдель считал, что «сам по себе физический мозг действует исключительно как вычислитель, разум же по отношению к мозгу представляет собой нечто высшее, вследствие чего активность разума оказывается свободной от ограничений, налагаемых вычислительными законами, управляющими поведением мозга как физического объекта» (Там же, с. 208).

Анализируя различные физические теории и явления, Пенроуз приходит к выводу, что процедура редукции волновой функции (**R**-процедура) при измерении, в отличие от ее эволюции (**U**-процедура), является реальным невычислимым физическим процессом. В отличие от известного физика Юджина Вигнера, который считает, что вся бессознательная материя эволюционирует вычислимым образом, однако, как только состояние системы оказывается сцепленным с состоянием какого-либо сознательного существа, включается некий физически невычислимый процесс, приводящий к редукции квантовой системы к воспринимаемой действительности, Пенроуз пытается только обосновать Сознание этим процессом. Т. е. Вигнер обосновывает данный процесс сознанием живого существа, а Пенроуз — сознание живого существа данным процессом. Любопытно, что в полемике с Вигнером, он неосознанно высказывает и другую точку зрения, в которой этот невычислимый процесс напрямую связывается с Сознанием: «Не думаю, что есть необходимость формулировать предположение, что сознательное существо каким-то образом приобретает способность оказывать „воздействие“ на тот выбор, который делает в этот момент Природа». Если убрать слово «существо», то «тот выбор, который делает в этот момент Природа» и есть, по существу описание действия «свободной сознательной воли». Во всяком случае, в этой фразе она явно наделяется такими атрибутами, хотя и в виде «оборота речи» и Субъект фактически отождествлен с Природой.

В последнее время Р. Пенроуз развивает идею об участии гравитации в этом процессе (Пенроуз, 2007). Он полагает, что «расходящиеся» возможности⁶ из-

⁶ В понимании Гейзенберга квантовый объект до измерения следует мыслить в форме некоторой потенциальности, тенденции или возможности, количественная сторона которой выражается

меняют метрику пространства-времени, и чтобы не прийти к противоречию «Природа» (с заглавной буквы!) вынуждено «принимает решение» в пользу какой-то альтернативы. Но в таком понимании Природа и есть Субъект — весь Универсум как целое. Сам механизм гравитации не объясняет конкретный выбор, а только говорит о его необходимости. Важно отметить, что квантовые «возможности» не просто теоретические абстракции, но действительно являются реальностью, хотя и не нашей подсистемы, поскольку косвенно проявляются в эффектах интерференции волновой функции (например, электрона на двух щелях).

Системный аспект эволюции отражается и в стратификации квантового и классического описания реальности. Поскольку физическая интерпретация «квантовых» колебаний отсутствует — волновая функция изначально определяется как комплексная. В целом квантовая механика — уникальная дисциплина, научившаяся решать широкий круг проблем в отсутствии их понимания, как отмечали А. Эйнштейн, Н. Бор, Р. Фейнман и др. Многие исследователи (в том числе и Луи де Бройль) пытались свести квантовую реальность к классической с помощью «теории скрытых параметров». Причины, по которым гипотеза скрытых параметров до сих пор привлекает внимание современных исследователей, не сводятся непосредственно лишь к стремлению восстановить классический детерминизм в области квантовых явлений. Речь, скорее, идет о стремлении сохранить «объективный» (а по сути объектный), «деперсонифицированный» язык описания⁷, исключая субъекта из физической теории. Это подтверждает и пример самого Белла, показавшего невозможность такого решения.

Объясняя мотивы, побудившие его заняться исследованием вопроса о скрытых параметрах в квантовой механике, он в качестве главного из них называет свою неудовлетворенность лежащим в основе принятой интерпретации квантовой механики расчленением физического мира на две принципиально различным образом описываемые области классических и квантовых явлений, и, при этом, без ясной экспликации связи между ними. В современной теории, указывает Белл, наиболее полное описание состояния

понятием вероятности. Причем с его точки зрения, вероятность имеет статус «нового вида» объективной физической реальности, которую в духе философии Аристотеля следует располагать где-то «на полпути» между осязаемой (massive) реальностью материи (matter) и интеллектуальной реальностью идеи или образа.

⁷ Понятия «объективный» и «объектный» зачастую понимают как синонимы. Считается, что исключение субъекта из научной парадигмы автоматически делает науку объективной (в смысле — независимой от субъекта). Однако выбор описания объекта — акт субъективный. Например, мяч как физическое тело можно описать и в классическом, и квантовом представлении — эти описания, а следовательно, и объекты различаются. Но это не делает их менее объективными.

мира в целом или любой его части имеет форму $(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_i, \psi_1, \psi_2, \dots, \psi_i)$, где λ_i — классические переменные, описывающие состояние экспериментальной установки: положение переключателей, стрелок и т. д., а ψ_i — соответствующие квантовомеханические функции. Эта неоднородность или, точнее говоря, дуализм описания предполагает существование некоторой границы, разделяющей области классических и квантовых явлений, или, прибегая к более общей философской терминологии, границы между познающим субъектом, который существует в классическом мире, адаптирован к нему, «оснащен» соответствующей системой понятий и приборов, и познаваемым им квантовомеханическим объектом. При этом если и имеется какое-то согласие в том, что, по крайней мере, переключатели и стрелки приборов находятся в классическом мире, «с нашей стороны», по эту сторону границы, то относительно «глубин ее залегания» существуют самые разные мнения.

По-видимому, квантовый мир — это действительно иная реальность, где мнимая единица удачно маркирует скрытые от нашего восприятия свойства.

Заметим, что уравнение Шредингера $\frac{\partial \psi}{\partial t} = \frac{i\hbar}{2m} \Delta \psi$

можно переписать в виде: $(i\partial_t + \partial_{xx})\psi(x, t) = 0$, которое аналогично уравнению диффузии $(\partial_t + \partial_{xx})u = 0$. Таким образом, уравнение Шредингера получается из уравнения диффузии простой заменой $t \rightarrow it$. Кстати, это уравнение эквивалентно и уравнению теплопроводности и при мгновенной вспышке тепла дает решение с бесконечной скоростью распространения тепла, чего в нашем мире быть не может, но в мнимом времени ситуация изменяется. В принципе мнимое подпространство можно сделать наглядным: в работе Павла Флоренского: «Мнимости в геометрии» (2004) предпринята попытка расширения двумерных образов геометрии, и построения мнимых пространств. Рассуждение следующее:

В аналитической геометрии площадь треугольника (для примера) вычисляется через определитель

$$\Delta_{ABC} = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}, \text{ где } x_i, y_i \text{ координаты вершин:}$$

$A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$. Однако площадь

$$\Delta_{ACB} = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \end{vmatrix} = -\Delta_{ABC}. \text{ Т. е. при смене обхода уг-$$

лов площадь становится отрицательной. Фактически мы получим такой результат, если посмотрим на фигуру снизу — с другой стороны плоскости. Это означает, что с другой стороны плоского пространства — пространство мнимое. Поскольку площадь стала от-

рицательной, то линейные элементы должны быть мнимыми. Таким образом «изнанкой» реального пространства и его обязательным дополнением, по Флоренскому, является мнимое пространство.

Таким образом, если уравнение $(\partial_t + \partial_{xx})u = 0$ имеет экспоненциальные решения, то при замене $t \rightarrow it$ мы получим гармонические. Естественно, что интерференция и дифракция — основные явления этого «мнимого» мира. В спектральном представлении время (наше) не имеет смысла, поскольку там весь процесс представлен как целое (развернут в пространстве и времени, так как гармоника не имеет пространственных ограничений⁸). «Наше время» как изменчивость порождается тем, что мы «просматриваем» это решение через временное (или эквивалентное ему — спектральное) окно, т. е. причина — в не доведенном до конца спектральном преобразовании. Соотношение неопределенности можно получить из известного соотношения: произведение ширины спектра импульса (спектрального окна) на его длительность — есть число постоянное. Очевидно, что время под «плоскостью Флоренского» иное. Оно изменяет спектральный состав, что эквивалентно смене содержания процесса, а оно в нашем мире реализуется мгновенно (в отличие от формы). Собственно понятия скорости в «мнимом мире» в нашем смысле вообще нет. Например, время там, как показывают фейнмановские диаграммы, может течь и вперед и назад (в нашей реальности это эквивалентно переходам частица-античастица), а информация передается с бесконечной скоростью (только так частица мгновенно может «прощупать» все возможные пути, да и «течение» времени вспять опять же говорит о сверхсветовых скоростях). Вообще там имеет смысл только x и it . Фактически «под» нашим пространством можно представить иной мир — мир возможностей. Для нашего сознания как «подсистемы» имеет смысл только действительная составляющая его — т. е. модули, имеющие смысл вероятностей. В этом мире ψ -функция определяет не объект, а целостную ситуацию. Этот и тот мир, видимо, можно трактовать с точки зрения психологии как сознание и подсознание (как «механизм» сознания). О реальности существования Универсума как целого свидетельствуют и эксперименты по квантовой телепортации.

Рассмотрим квантовомеханическую систему двух частиц со спином S каждая, находящихся первоначально в связанном состоянии с общим нулевым спином, которая затем распадается при помощи процесса, не меняющего полный момент количества движения системы. Частицы удаляются друг от друга на некоторое, вообще говоря, макроскопическое

⁸ Ограниченная во времени гармоника — это уже импульс, содержащий бесконечное число гармоник.

расстояние, такое, что силовое взаимодействие между ними становится равным нулю. В принципе, они могут достичь областей, отделенных друг от друга пространственно подобным интервалом, что согласно СТО должно исключать динамически причинную связь между ними. В каждой из этих областей располагается измерительная установка, контролируемая экспериментатором, который может произвольно выбирать, изменять и фиксировать те или иные экспериментальные макропеременные, такие, как, например, ориентация магнитного поля в анализаторе типа прибора Штерна—Герлаха.

Устанавливая определенную ориентацию магнитного поля в направлении произвольно выбранного нами вектора \mathbf{a}_0 , мы можем измерить проекции на него спинов обеих частиц σ_{1a} и σ_{2a} . При этом если измерение σ_{1a} дает нам значение, скажем $+1$, то, согласно квантовой механике, измерение σ_{2a} обязательно даст величину -1 , и наоборот. Иными словами, результат второго измерения оказывается предопределенным, причем, в любой проекции.

Отметим в заключении еще одно высказывание Пенроуза (по поводу ЭПР исследований в квантовой механике): «Коль скоро квантовая сцепленность не разрушается, мы, строго говоря, не можем полагать отдельным и независимым ни один объект во Вселенной. Складывающееся в результате в физической теории положение дел представляется мне весьма далеким от удовлетворительного. Никто не может по настоящему объяснить, не выходя за рамки стандартной теории, ... почему нам вовсе не обязательно представлять Вселенную в виде единого целого, этого невероятно сложного спутанного клубка, не имеющего ничего общего с тем классическим по виду миром, который мы в реальности наблюдаем» (Пенроуз, 2005, с. 464). Последнее замечание вопреки желанию автора прямо связывает квантовомеханический уровень Реальности со всей Вселенной (или «Природой») как целой.

4. Эволюционные процессы в открытой системе

Если в полной мере включать в системное описание телеологический принцип, то необходимо и включение субъекта в это описание и разделение понятий активности и реактивности. «По-видимому, подмена активности и целенаправленности реактивностью определялась и определяется тем, что использование естественно-научных и вообще экспериментальных методов сочетается, как правило, с каузальным объяснением поведения. Это объяснение традиционно связывается с парадигмой реактивности, в то время как парадигма активности, целенаправленности соотносится с телеологическим объяснением» (Рассел, 2001).

Т.о. представление Универсума как открытой системы должно учитывать две стороны описания: объектную (множественность) и субъектную (единство). Причем, субъектность не эквивалентна субъективности, также как и объектность объективности. Как уже отмечалось выше, стремление естественных наук сохранить «объективный» (а по сути объектный), «деперсонифицированный» язык описания, исключающий субъекта из своей парадигмы — не достигает цели. Уже в классической физике он появляется в теории под маской «наблюдателя», без которого невозможно определить систему отсчета. «Нематериальность» наблюдателя проявляется в его способности мгновенно и без затрат энергии менять свою систему референции. Причем, в релятивистской физике он вполне объективно изменяет при этом физические характеристики воспринимаемых объектов (согласно преобразованиям Лоренца). В квантовой физике, от его присутствия уже зависит исход физического эксперимента. Мы уже отмечали дополненность субъектного и объектного описания систем: причинное объяснение требует рассмотрения изолированных систем, а телеологическое — открытых. Под субъектом здесь понимается целостный аспект системы (фактически Универсум). В этом смысле **U**-процедуры, по Пенроузу, определяются в объектной парадигме, а **R**-процедуры — в субъектной. Эволюция — как креативный акт, меняющий содержание некоторого процесса, нарушает причинно-следственные отношения, так как рассудку представлено следствие (новое содержание), но он не может выделить, или найти его причину в своем прошлом (старом содержании). Процесс Эволюции можно представить как создание иерархической структуры все усложняющихся систем референции Субъекта: физической → биологической → психической → социальной... и т. д. Возникновение каждой системы референции сопровождается появлением новых более гибких качеств и возникновением новых принципов (целевых векторов) внутри каждой системы. Новые принципы определяют правила поведения объектов в каждой системе референции, а снижение ригидности новых свойств увеличивает скорость эволюционных процессов. Условием теоретического обоснования системы референции является происхождение ее из единого состояния. Например, вся физическая Вселенная, возникшая из одной сингулярности, безусловно, является одной из базовых систем референции⁹ единого метасубъекта. Она обладает своими, универсальными в отношении последующих систем референции, принципами. Свойства каждого предыдущего

⁹ В процессе становления физической Реальности, безусловно, были и другие системы референции, но выделение их — дело физиков.

уровня являются основанием или условием существования свойств следующего уровня (физические → биологические → психические → и пр.). С каждой системой референции мы будем соотносить соответствующего субъекта (имея в виду, что реально — это единый метасубъект, представленный в данной конкретной системе референции). Примерами различных систем референции в биологии являются: семейство, род, вид, индивид, поскольку они также имеют своим началом одну клетку (зиготу), общего предка, и все клетки организма имеют один и тот же маркер — специфический набор хромосом.

В этом аспекте, эволюция может быть рассмотрена как процесс создания «метасубъектом» необходимых условий для реализации своих «потребностей», в которых опосредованно раскрывается содержание самой эволюции. Последовательность креативных актов и есть, собственно, креативный процесс. Содержание каждого этапа эволюции является условием последующего ее этапа, который раскрывает смысл предыдущего (что в полной мере соответствует положениям общей теории систем (Месарович, 1996)).

Разнообразие эволюционных процессов (космологических, физических, химических, биологических, психологических, социальных и т. д.) образует иерархию соответствующих «субъектов». Через иерархию эволюционных процессов, порождаемых принципами, целевыми функциями или «потребностями» «субъектов эволюции» различного уровня, мы можем последовательно раскрывать смысловую составляющую Развития на любом его этапе.

Неконечность содержания Развития в данном случае очевидна — каждый этап определен всей бесконечной цепочкой, бесконечным *смысловым переопределением «субъекта»*¹⁰. Если бы число систем референций (определяющихся конечным содержанием) было *конечно*, то в итоге содержание (определение) Развития и Субъекта также было бы ограниченным, и Субъект сводился бы к объекту, а Развитие — к механическому движению. Таким образом, этапы Развития конкретизируются в эволюционных процессах, которые можно рассматривать как этапы

¹⁰ В семантическом анализе *Субъект* креативного процесса, в отличие от *объектов* всегда один. Он может иметь различные уровни конкретизации, образующие иерархию и выделяемые нами рассудочно. Только в этом смысле следует понимать выражение «мета- и прото- субъекты» (множество уровней конкретизации Субъекта). По сути, *Субъект есть атрибут единства Реальности на любом уровне конкретизации.*

Сама идея множественности «субъектов» заводит в тупик. Субъект не может быть *определен* ни в каком концепте классического типа. Теория классического типа должна была бы исследовать «субъект-объектные» отношения (*взаимодействия* определяемых объектов с *неопределяемым* субъектом, что абсурдно). Однако, принципы целостного (субъектного) и аналитического (объектного, множественного) постижения Реальности являются *дополнительными* друг другу и не могут быть реализованы *одновременно*. Это делает бессмысленным саму постановку психофизической проблемы.

конкретизации субъектного пространства, появление новых качеств (физических, психологических, социальных и пр.). Эти качества реализуются в новых системах референции, определяющих *конкретные субъективные реальности*. Иными словами, *Субъект как оппозиция объектной реальности был всегда*, а мы являемся его «представителями». Поэтому, не механический мир и механическая случайность породили Развитие вместе с его биологической формой референции — организмом, *а наоборот*. Механическая система всегда останется механической, поскольку всегда по определению «замкнута» в конечном содержании. В мире одновременно идут два типа процессов: один — связан с ростом энтропии (механистический), а другой — с ее уменьшением (эволюционный). Семиотика и здесь требует равенства. Например, согласно астрофизическим наблюдениям, Вселенная возникла из флуктуации вакуума. *Следовательно, все накопленные в ней количественные изменения, в любой момент ее развития в сумме должны быть равны нулю* (в том числе должно соблюдаться равенство между энтропийными и неэнтропийными процессами). Отсюда следует прямая *необходимость эволюционных процессов* для самого существования *физической* Вселенной.

Любой знаковый метод описания по определению является ограниченным¹¹ и позволяет лишь последовательно раскрывать в конечных понятиях «неконечную причину» креативности, которая также как и в классической науке уходит в «дурную бесконечность». Но если для классической науки бесконечность познания определяется бесконечным многообразием объектов, то при субъектном подходе она порождается многообразием «субъектов» различного уровня конкретизации. В данном случае задачей субъектного анализа становится не бесконечный процесс механистического раскрытия через значения (понятия) «конечных содержаний» мира как открытой системы, а раскрытие смысла каждого креативного акта эволюционного процесса через систему целей («ценностей») «субъекта» каждого уровня конкретизации. Эти цели наука интерпретирует как принципы: «принцип наименьшего действия», «принцип естественного отбора» и т. д., неявно (или стыдливо?), «антропоморфизируя» «косную Природу», приписывая ей цели и целесообразность.

Таким образом, следует различать механистические и эволюционные процессы. Эволюционный процесс реализуется в последовательности креативных актов (вневременных «скачков»), порождающих конечное содержание. Механистический процесс есть способ существования этого конечного содержания в объектном пространстве-времени, который реализуется в определенной последовательной смене

¹¹ Уже по самому определению знака.

форм (например, интенсивностей свойств объектов), выражающих это содержание в виде соответствующих законов.

Ментальная карта возникает и уточняется как образ условий достижения и реализации потребностей в результате субъективной деятельности в рамках конкретной субъектной реальности. Условия на ментальной карте представлены в форме средств реализации потребностей, которые мы называем объектами. Достижение этих условий реализуется через действие (деятельность). Ментальная карта является нашим *представлением* о «внешнем мире» и формируется на основе непосредственно не зависящих от нас компонент в общем потоке ощущений. Непосредственное, устойчивое переживание комплекса этих ощущений соотносится с объектом на ментальной карте. Это *объективная часть наших переживаний*, поскольку она не связана непосредственно с волей. Те комплексы ощущений, которые непосредственно связаны с волевыми функциями, индивидуальное сознание¹² соотносит с собой, и определяет как *субъективный компонент нашей реальности*. Комплекс ощущений, не связанный непосредственно с волевым актом, интерпретируется как *внешний* по отношению к субъекту, сопоставляется с источником этих ощущений и соотносится с «внешним» объектом «внешней» «объектной реальности».

Условиями осознания себя и мира являются не только объективные принципы субъектной Реальности, но и *генетически заданные* элементы *ментальной карты*, которые мы понимаем как безусловные рефлексы. Они образуют уже готовую связь (образец действий по удовлетворению некоторых потребностей в определенных условиях) между классами ощущений. «Внутренние» средства удовлетворения потребности определяются как инстинкты и являются первичными инструментами реализации потребности.

Если субъект использует только инстинктивные ресурсы для реализации потребностей, то данный тип их удовлетворения определяется как *непосредственный*. Если для удовлетворения потребности необходимо создание *предварительных условий*, то такой тип удовлетворения потребностей можно назвать *инструментальным*. Инструмент в этом смысле выступает как *средство для создания предварительных условий непосредственного удовлетворения потребности*. Таким образом, на основе ментального конструирования возникают средства для создания инструментов различного порядка — как физических, так и социальных. Собственно, рассудок и сама ментальная карта — также являются такими инструментами.

Мы можем детально проследить то, как возникает, распространяется и трансформируется раздражение при взаимодействии организма со средой. Однако у субъекта нет, и не может быть никаких «органов чувств», *трансформирующих раздражение в ощущение* или *физическое в психическое*. При каноническом подходе мы оказываемся замкнутыми в «коконе» ощущений, которые нам представляются маркерами нашего абсолютно непонятого «взаимодействия» с «реальным внешним объектным миром» как источником этих ощущений. Свою же единственную непосредственно данную экзистенцию — субъективную реальность, в которой мы существуем, вынуждены объявлять «виртуальной», производной и ненастоящей. Психосемантика исходит из обратного положения: субъект конструирует объект, исходя из своих потребностей и целей — объектная реальность является производной по отношению к нашей субъективной реальности. Вопрос о том, откуда к нам в сознание в действительности приходят образы — по существу вопрос веры, а не науки.

Адекватность ментальной модели мира (карты) мы определяем тем, насколько хорошо можем ориентироваться в ней (в своей субъектной реальности), то есть, насколько мы *способны эффективно реализовывать свои цели и удовлетворять свои потребности — и только это имеет значение*. С точки зрения канонического подхода это показывает степень нашей адаптации к «внешнему источнику» («среде», «окружению» и т. п.). В соответствии с психосемантикой, наука исследует не сам мир, а объективные (общие для всех) компоненты ментальных карт.

Значения объектов во второй сигнальной системе определяются не отдельным индивидом, а всей ментальностью. Поскольку ментальность описывает существенные компоненты субъектности, как совокупности субъективных реальностей, то значения объектов должны раскрываться вероятно с учетом возможных их интерпретаций в этой совокупности. Следовательно, ментальность включает все возможные смысловые интерпретации общих элементов ментальных карт.

Представление самого «субъекта» на ментальной карте возможно только в форме индивида — системы референции — иерархической системы с определенными наборами свойств (организм, темперамент, характер, личность и пр.). Другие «субъекты», в таком понимании, — суть другие возможные ментальные системы. Каждая субъективная реальность определяется как «взгляд» Субъекта на Реальность из локальной ее точки или системы референции. Любая эволюционирующая система может представлять систему референции Субъекта с функциональными возможностями разного уровня. Переход от одной субъективной реальности к другой связан с преобразованием соответствующей «системы координат».

¹² Сознание, ограниченное конкретной системой референции.

Все системы референции эквивалентны по функциональным возможностям, в принципе механистически сводимые друг к другу некоторым классом преобразований¹³, соответствуют равноправным субъективным реальностям, образующим субъектность. Правила этих преобразований также являются объективными и отражают количественные преобразования в рамках соответствующей субъектности.

Таким образом, «субъекты» (в классическом понимании) появляются на ментальной карте вследствие условной атрибуции. Элемент ментальной карты признается эквивалентным некоторой иной системе референции субъекта и представляется как новая субъективная реальность. В данном случае, принадлежность к субъектности, по сути, эквивалентна «одушевленности», наличию сознания, возможности построения ментальной карты из этой системы референции¹⁴.

Фактически, Субъект является просто атрибутом единства мира, т. е. любой субъективной или субъектной реальности. Классическая наука вначале «рвет» Универсум на объекты, представляя его как «свалку» отдельных вещей, а потом долго и трудно доказывает связь всего и со всем, вводя силы, поля и др. метафоры этой связи. При таком подходе, действительно, трудно понять такие парадоксы Реальности как ЭПР¹⁵, поскольку это проявление именно единства Универсума.

Понятие объективности может быть раскрыто через изначальные, общие принципы организации субъектной Реальности, а не относиться на счет изначального существования внешней, «объектной Реальности». Раскрывая свою субъективную реальность в понятиях на основе объективных, заданных Эволюцией принципов, рассудок неправоммерно «отчуждает» ее от себя как объектную. Как мы видим, неявно происходит подмена объективной реальности на *объектную*¹⁶.

Любое понятие имеет *смысл* и существует не само по себе, а только *в соотношении определяемого объекта с потребностью определяющего его субъекта*

¹³ Физических, генетических, социальных и пр.

¹⁴ Условия атрибуции могут быть достаточно произвольными для субъекта, который выступает в роли демиурга в отношении порождаемой им ментальной карты. Так, можно отказать некоторым расам, этническим или социальным группам в субъектности, тогда в отношении них допустимы действия в рамках того класса «объектов», к которым их относят («раб-это говорящее орудие», в древнем Риме). Возможно признание субъектности за животными: изображение реальности с «точки зрения» лошади («Холстомер» Л. Н. Толстого), можно «наградить» субъектностью даже неодушевленные предметы («Пятеро из одного стручка» Г. Х. Андерсена). В мифологическом мышлении субъектность стандартно приписывается силам природы (Зевс, Гелиос, Деметра, Гефест и др. как одушевление природных стихий).

¹⁵ Парадокс Эйнштейна—Подольского-Розена, который обсуждался в предыдущем параграфе.

¹⁶ По Флоренскому — мир един и это «величина комплексная», которая только условно может быть разделена на реальную и мнимую часть.

екта. Сам *квантор существования* — это свидетельство субъекта, что некоторый явление (объект) *представлено хотя бы в одном индивидуальном сознании* (или в конкретном классе систем референции). По существу, *Сознание является неотъемлемым атрибутом самого Субъекта при любых ограничениях* (в любой системе референции). Фактически, оно устанавливает «присутствие» «*субъекта восприятия*» *некоторого уровня конкретизации* в данной системе референции. Тогда выражение «объект существует» означает простую констатацию (*свидетельствовании*) *субъекта восприятия*, что данное явление представлено в конкретной субъектной Реальности или *доступно Сознанию в данном ограничении*. Аналогично *существование* может быть определено и в отношении целой субъектности. Это означает, что *нечто* должно «присутствовать» во всех ментальных картах, полученных в результате всех допустимых преобразований данных систем референции (физических, биологических, социальных и т. д.). Следовательно, *границы индивидуального сознания* совпадают с *объективными ограничениями системы референции субъекта*. Так что искать иные миры где-то за границей нашей Вселенной совсем не обязательно. Наши ощущения рождаются не из непонятого «взаимодействия» с гипотетическим «объектным миром», а являются своеобразными проекциями предшествующих уровней конкретизации субъектной Реальности. Нам недоступны в ощущениях свойства кварков или спиноры, но именно они определяют доступные нам физические ощущения «макромира». Таким образом, субъектная реальность объективна по своей природе и не нуждается в постулировании «потустороннего», трансцендентного, недостижимого и по сути — идеального (в платоновском смысле) «мира объектов».

Отрыв любого понятия от мотивов и потребностей субъекта, который и порождает это понятие, фактически лишает его *смысла* и превращает любой термин в простой маркер фактора связи свойств или просто *значение*. *Смысл понятия* может быть раскрыт только как *значение для субъекта*. Понять *смысл реальности* самой по себе, отчуждая субъекта, аналогичен отчуждению улыбки «Чеширского Кота» от самого этого животного. Отрывая *смысл* от понятий, либо вводя понятия, не имеющие *смысла*, наука должна была бы выродиться в абстрактную бесполезную игру с кубиками-значениями, а не конструировать нечто *осмысленное* (полезное и *нужное* для субъекта). Классическая наука неявно приписывает реальное существование понятиям самим по себе как «материальному» выражению «виртуального» мира, «существующего» без самого субъекта¹⁷.

¹⁷ При этом сам этот мир полагается материальным, а понятия — идеальными.

В итоге сами понятия подменяют непосредственную реальность, которая может быть только субъектной.

Осознание сводится к тому, что в процессе эволюции граница (определение) субъективной реальности меняется. Объективные, «внешние» в отношении прежних ограничений этой системы референции, явления становятся доступными сознанию в рамках *новых ограничений*¹⁸. Тогда, для индивидуального сознания то, что определяет его «извне», может стать доступным ему как осознание «изнутри», как объективный ранее неосознаваемый принцип его детерминации (новый закон). Объективность субъективных реальностей есть следствие того, что *все они есть различные ограничения единой субъективной Реальности*.

5. Психосемантические принципы описания целеустремленных систем

Поскольку ментальная карта — это наше субъективное представление Реальности (ее виртуальная модель, по которой мы ориентируемся в окружающем мире), то для понимания законов психики и поведения индивида необходимо, научиться строить, как минимум, соответствующие фрагменты этой карты. Принципы построения ментальной карты, исходя из вышеизложенных рассуждений, с необходимостью должны отвечать следующим требованиям:

1. Теоретический эквивалент ментальной карты (концепт) должен давать *адекватное ей знаковое представление* в некотором пространстве признаков. Такое пространство признаков (свойств) должно предполагать возможность проводить *полноценное описание* явлений.
2. Формальный семиотический метод представления объектов на ментальной карте, должен быть *универсальным*, т. е. применимым для объектов любой природы, как в гуманитарных, так и естественных науках.

Обычное описание (определение) любого объекта (явления) в языке осуществляется через *перечисление его качеств и указание их интенсивностей* (степени выраженности этих качеств). Поэтому формальное семиотическое определение объекта Ω эквивалентно векторному представлению: $\vec{U} = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_j, \dots, Q_n\}$ ¹⁹, где координата Q_j — это интенсивность j -го свойства ($j = 1, 2, \dots, n$). Таким образом, любому объекту Ω — элементу ментальной карты, реализо-

ванному в первой сигнальной системе, мы можем однозначно сопоставить в концепте (языке или второй сигнальной системе) некоторый вектор \vec{U} в пространстве свойств, т. е. $\Omega \rightarrow \vec{U}$.

Очевидно, что в рамках одной ментальности, то есть у индивидов, живущих в сходных условиях и имеющих сходные актуальные потребности, должна образовываться общая смысловая семиотическая система коммуникаций²⁰. Кроме того, все смысловые интерпретации объектов должны в рамках однородной ментальности реализовываться с *определенной вероятностью*²¹. Это связано с тем, что *актуализация той или иной интерпретации зависит от контекста конкретных ситуаций, частота которых определяется общими условиями жизни и окружения этих людей*. Если эти условия отличаются, то нарушается и адекватность коммуникаций (понимание людьми друг друга). В качестве примера можно вспомнить поведение полуграмотной цветочницы Элизы Дулиттл в светском окружении доктора Хиггинса в пьесе Бернарда Шоу «Пигмалион». Множественность интерпретаций любого понятия хорошо известна лингвистам (Кобозева, 2000) и частично представлена в толковых словарях. В них обычно указываются и области наиболее вероятного употребления конкретных значений (например: *в просторечии, в диалекте, в науке и т. д.*). Попытка описать объект как «самодостаточный», *независимый от условий восприятия*, неизбежно делает его многозначным и «виртуальным».

Об этом, размышляя о логических и языковых структурах в связи с парадоксами квантовой механики, писал В. Гейзенберг:

«Эти структуры могут получаться, например, благодаря ассоциациям между определенными промежуточными значениями слов; так, например, второстепенное значение слова, почти не оставляющее следа в нашем сознании, может все же существенно повлиять на содержание предложения, когда это слово произнесено. Тот факт, что любое слово может вызвать в нашем мышлении многие, только наполовину осознанные движения, может быть использован для того, чтобы выразить с помощью языка определенные стороны действительности более отчетливо, чем это было бы возможно с помощью логической схемы» (Гейзенберг, 1989, с. 106).

Построим формальный алгоритм, с помощью которого можно от множества субъективных интерпрета-

¹⁸ Так, например, неосознаваемые нами установки, по существу, являются объективными принципами, организующими наше поведение, которые могут стать объектами сознания в рамках новой субъективной реальности, возникшей в процессе креативного акта или «инсайта».

¹⁹ Здесь каждая координата вектора соответствует интенсивности определенного свойства.

²⁰ Знаки только тогда приобретают смысл, когда за ними закреплены устойчивые значения.

²¹ Это также важно для адекватного понимания индивидуального поведения другими «субъектами». Если индивид использует в жизни маловероятные интерпретации, то он выглядит, по меньшей мере, странно.

ций объекта индивидами, перейти к *общим лингвистическим значениям, объективно описывающих объект через его состояния* в рамках данной ментальности.

Пусть мы имеем матрицы $(u_{qj}^{(i)})$ описаний L объектов ($i = 1, 2, \dots, L$) каждым из N респондентов ($q = 1, 2, \dots, N$). Каждая строка матрицы — это описание i -го объекта q -ым респондентом или единичный вектор, определяющий соотношение семантических компонент в этом описании:

$$\bar{u}_q^{(i)} = \frac{\bar{U}_q^{(i)}}{|\bar{U}_q^{(i)}|}, \text{ где } |\bar{U}_q^{(i)}| = M_q^{(i)} \text{ — длина ненормированного вектора, описывающего объект.}$$

Респондент описывает объекты посредством n шкал-дескрипторов ($j = 1, 2, \dots, n$). Результаты этого описания представляются в n -мерном семантическом пространстве²². Фактически, это аналогично проведению N независимых серий измерений L явлений (ситуаций, объектов) по n показателям.

Таким образом, результаты можно представить в виде L матриц, которые описывают L объектов N респондентами, т. е. в каждой матрице содержится N описаний только одного из L объектов:

$$(u_{qj}^{(i)}) = \begin{pmatrix} u_{11}^{(i)} & u_{12}^{(i)} & \dots & u_{1(n-1)}^{(i)} & u_{1n}^{(i)} \\ u_{21}^{(i)} & u_{22}^{(i)} & \dots & u_{2(n-1)}^{(i)} & u_{2n}^{(i)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ u_{N1}^{(i)} & u_{N2}^{(i)} & \dots & u_{N(n-1)}^{(i)} & u_{Nn}^{(i)} \end{pmatrix}.$$

Строки i -ой матрицы представляют собой векторы-описания i -го объекта q -ым респондентом:

$$\bar{u}_q^{(i)} = \{u_{q1}^{(i)}, u_{q2}^{(i)}, \dots, u_{qj}^{(i)}, \dots, u_{q(n-1)}^{(i)}, u_{qn}^{(i)}\}.$$

Очевидно, что в рамках *конкретной ментальности* эти векторы должны образовывать в n -мерном *семантическом пространстве* достаточно узкие «пучки» согласованных мнений²³ в отношении каждого из объектов, которым можно сопоставить единичные векторы²⁴ $\bar{s}_m^{(i)}$ ($m = 1, 2, \dots, K$), где K — количество «пучков» векторов индивидуальных оценок (см. рис. 1). Каждый вектор $\bar{s}_m^{(i)}$ задает некоторое общее для всей ментальности *значение* i -го объекта (его допустимую интерпретацию, общую для всех индивидов).

Таким образом, мы заменяем N индивидуальных оценок каждого объекта на t согласованных интерпретаций этого объекта.

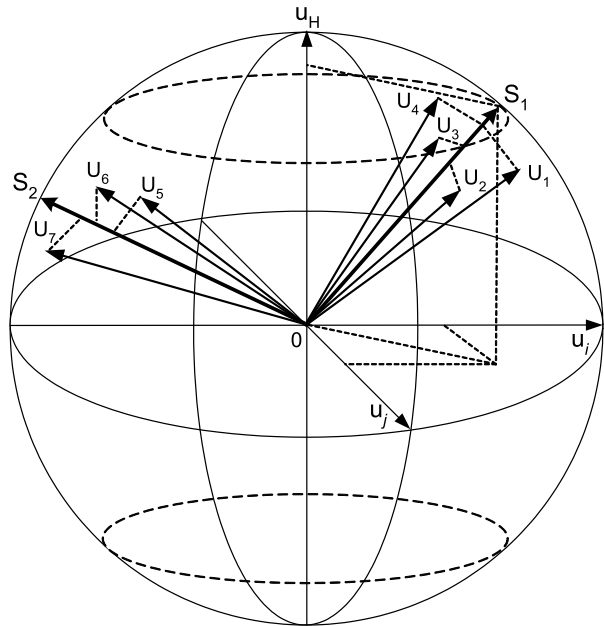


Рис. 1. Определение состояний (S) объекта по результатам оценок (U)

Набор K общих *согласованных устойчивых интерпретаций* (или «значений» в лингвистике) каждого объекта в рамках изучаемой однородной ментальности²⁵ будем называть *независимыми состояниями объекта* $\bar{s}_m^{(i)}$ ($m = 1, 2, \dots, K$).

Теперь мы можем рассчитать *главные направления*, вдоль которых векторы оценок $\bar{u}_q^{(i)}$ образуют пучки. Поскольку интересное нас направление должно проходить через центр плотности пучка, то векторы, входящие в пучок, дают наибольшие проекции именно на это направление. Плотность пучка определяется совокупной суммой квадратов²⁶ проекций на данное направление. Этим пучкам мы сопоставим единичные векторы $\bar{s}_m^{(i)}$, о которых было сказано выше. Очевидно, что они характеризуют *наиболее ожидаемые интерпретации* i -го объекта (явления) этой ментальностью.

²² Расчет ригидности описан в «Relativist Psychology: a new concept of psychological» (Suprun, 2009).

²³ Если общие компоненты индивидуальных ментальных карт отсутствуют (у «знаков» нет общих значений), то коммуникации между индивидами становятся невозможными. Это будет означать невозможность отнесения их к одной ментальности.

²⁴ Проходящие через «центр тяжести» пучка.

²⁵ Т. е. людей, способных к *адекватному пониманию* друг друга в процессе коммуникаций. Это не означает, что они имеют *абсолютно одинаковые взгляды* на окружающую их реальность в интересующей нас области. Однако они способны *адекватно понимать позиции других представителей этой же ментальности*. Например, в маркетинге ментальность характеризует некоторый сегмент потребителей, живущих в сходных социальных условиях.

²⁶ Сумма квадратов берется для того, чтобы избавиться от знака проекций, поскольку здесь нас интересует только направление.

Поиск $\bar{s}_m^{(i)}$ начнем с решения стандартного характеристического уравнения²⁷:

$$(A^{(i)}) \cdot \bar{\phi}^{(i)} = \lambda^{(i)} \cdot \bar{\phi}^{(i)}, \quad (1)$$

которому удовлетворяют все $\bar{\phi}_m^{(i)} = (c_1^{(i)} \cdot \bar{u}_1^{(i)} + c_2^{(i)} \cdot \bar{u}_2^{(i)} + \dots + c_N^{(i)} \cdot \bar{u}_N^{(i)})$ — собственные векторы и $\lambda_m^{(i)}$ — собственные значения матрицы $(A^{(i)})$, равные суммам квадратов проекций векторов $\bar{u}_q^{(i)}$ на полученные направления, задаваемые векторами $\bar{\phi}_m^{(i)}$ (Харман, 1972, с. 154–163). В случае симметрической матрицы все собственные значения положительны. Фактически $\bar{\phi}_m^{(i)}$ представляют собой ортогональный базис векторного пространства, задаваемого матрицей $(A^{(i)})$, а K совпадает с рангом этой матрицы (числом линейно независимых векторов).

Таким образом, матрица $(\Phi^{(i)})$ собственных векторов $\bar{\phi}_m^{(i)}$ задает главные направления или *состояния i -го объекта в пространстве объектов*:

$$(\Phi^{(i)}) = \begin{pmatrix} c_{11}^{(i)} & c_{21}^{(i)} & \dots & c_{K1}^{(i)} \\ c_{12}^{(i)} & c_{22}^{(i)} & \dots & c_{K2}^{(i)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{1N}^{(i)} & c_{2N}^{(i)} & \dots & c_{KN}^{(i)} \end{pmatrix}.$$

Полная сумма квадратов проекций всех единичных векторов на все направления фактически есть полная сумма квадратов их длин, и равняется их числу, т. е. N .

Тогда:

$$(\bar{\Phi}_m^{(i)})^2 = \sum_{q=1}^N (c_{mq}^{(i)})^2 = \lambda_m^{(i)},$$

как уже отмечалось ранее, и

$$\sum_{f=1}^K \lambda_m^{(i)} = N, \quad (2)$$

²⁷ Характеристическое уравнение определяет собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Его можно получить как из теории матриц (Гантмахер, 1967, с. 82–84), так и статистики (Дубров, 1978, с. 38–48). Поскольку разброс оценок объекта представителями некоторой ментальности образует в семантическом пространстве эллипсоид рассеяния или квадратичную форму, то приведение ее к каноническому виду сводится к решению этого же характеристического уравнения. Таким образом, мы можем дать как алгебраическую (векторную), так и статистическую трактовку состояниям объектов. Направления векторов, описывающих состояния, в статистической интерпретации совпадают с направлениями главных осей эллипсоида рассеяния оценок объекта индивидами.

где равенство (2) определяет сумму квадратов всех единичных векторов-наблюдений, представленных в базисе собственных векторов $\bar{\phi}_m^{(i)}$.

Для того чтобы найти *семантическое представление состояний объекта* $\bar{s}_m^{(i)} = s_{m1}^{(i)} \cdot \bar{u}_1 + s_{m2}^{(i)} \cdot \bar{u}_2 + \dots + s_{mn}^{(i)} \cdot \bar{u}_n$ (\bar{u}_j — базисные векторы семантического пространства), т. е. представление векторов-состояний не в объектном, а в семантическом пространстве, можно воспользоваться соотношением:

$$c_{mq}^{(i)} = \bar{u}_q^{(i)} \cdot \bar{s}_m^{(i)}, \quad (3)$$

задающим проекцию $c_{mq}^{(i)}$ q -ого наблюдения i -ого объекта ($\bar{u}_q^{(i)}$) на m -ую главную компоненту $\bar{s}_m^{(i)}$.

Отметим, что отношение

$$\lambda_m^{(i)} / N = P_m^{(i)} \quad (4)$$

представляет собой долю дисперсии всей выборки оценок i -го объекта, приходящейся на m -ое состояние (Харман, 1972) или *вероятность m -ой интерпретации i -го объекта*, задаваемой состоянием $\bar{s}_m^{(i)}$. Обычно полагают $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_K$. В принципе, возможно N решений характеристического уравнения (1), однако, рассматривать состояния, которым соответствуют собственные значения меньше, чем ошибка измерения нет смысла, поэтому $K \leq N$.

В случае генеральной совокупности (бесконечного опыта), $N \rightarrow \infty$ и собственные векторы $\bar{\phi}_m^{(i)}$ в Гильбертовом пространстве \mathbf{H} переходят в собственные функции $\phi_m^{(i)}(u_1, u_2, \dots, u_n) = \phi_m^{(i)}(\bar{u})$ оператора A .

Тогда:

$$A\phi_m^{(i)}(\bar{u}) = \lambda_m^{(i)} \cdot \phi_m^{(i)}(\bar{u}).$$

Определим: $\bar{\phi}_m^{(i)} = \bar{\phi}_m^{(i)} / \sqrt{N}$, тогда $(\bar{\phi}_m^{(i)})^2 = P_m^{(i)}$ и

$$\int_V [\bar{\phi}_m^{(i)}(\bar{u})]^2 d\bar{u} = P_m^{(i)}.$$

Последнее выражение определяет вероятность обнаружения i -го объекта в состоянии m (интеграл берется по всему конфигурационному пространству V). Иными словами, $P_m^{(i)}$ — это *вероятность получения данной интерпретации $\bar{s}_m^{(i)}$ объекта $\bar{u}^{(i)}$ в исследуемой ментальности*.

В классическом случае i -ый объект определяется единственным состоянием с вероятностью $P^{(i)} = 1$. В случае нескольких состояний, особенно, если условия их наблюдения исключают друг друга²⁸ (например,

²⁸ В физике такими дополнительными состояниями являются «движение» и «покой». С первым состоянием связано определе-

условия наблюдения состояний с дескрипторами «лидерство» и «подчинение» в психологии), i -тому объекту можно по-прежнему сопоставить вектор, только являющийся суперпозицией всех состояний, определяемых векторами $\vec{s}_m^{(i)}$.

Способом преодоления избыточности в описании объектов является переход от базовых свойств (и соответствующих им семантических единиц) к ортогональным факторам, объединяющим синонимичные компоненты описания в данном классе объектов, что значительно снижает размерность семантического пространства. По существу, проводится операция выделения групповых факторов методом главных компонент в отношении семантических единиц (Петренко, 1997). Естественно, что при этом *как длины, так и угловые отношения между семантическими векторами, определяющими объекты некоторого класса, должны остаться неизменными*, поскольку мы просто в других понятиях описываем ту же самую систему.

Поскольку каждый класс объектов ассоциирован с определенными целями индивида (потребностями и условиями их реализации), то найденные факторы отражают психологические, социальные и иные установки восприятия и оценки объектов этого класса. Они определяют устойчивые элементарные гештальты восприятия данного класса объектов конкретной ментальностью. Очевидно, что на другом классе объектов (или в другой ментальности) проявятся иные установки восприятия. Поскольку каждый фактор определяет некоторое уравнение регрессии (Дубров, 1978), связывающее свойства определенным соотношением на данном классе объектов, то мы автоматически получаем и специфические законы связи свойств в этом классе.

Таким образом, мы реализуем представление состояний объектов в r -мерном ($r \leq n$, где n — число базовых свойств) пространстве независимых факторов (установок):

$$\vec{s}_m^{(i)} = \sum_{j=1}^{r \leq n} \beta_{mj}^{(i)} \cdot \vec{f}_j,$$

где векторы \vec{f}_j задают ортогональный факторный базис нового семантического пространства ($j = 1, 2, \dots, m$).

«Варимакс — вращение» факторов, сохраняя ортогональность факторной структуры (Нагман, 1972), упрощает их лексическое выражение через базовые свойства и завершает переход от факторного семан-

ние такой величины, как скорость, а со вторым — координаты. О невозможности одномоментного определения покоя и движения знали еще в античности. Известные апории древнегреческого философа Зенона как раз и демонстрируют их логическую несовместимость.

тического пространства $\{\vec{f}_j\}$ к категориальному семантическому пространству $\{\vec{g}_j\}$:

$$\vec{s}_m^{(i)} = \sum_{j=1}^r \gamma_{mj} \cdot \vec{g}_j. \quad (5)$$

6. Принципы конструирования мотивационных пространств

Непосредственным стимулом для индивида в построении ментальной карты является необходимость удовлетворять свои потребности (восполнять необходимые ресурсы), ориентируясь на сигнальное (знаковое) представление Реальности. Выделение индивидом некоторого паттерна из потока ощущений различной модальности происходит в том случае, если данный сигнал стабильно связан с удовлетворением некоторой потребности. На ментальной карте он представляется индивиду как объект, связанный с удовлетворением соответствующей потребности (является средством или условием удовлетворения этой потребности). Потребность, благодаря которой произошло выделение данного объекта как некоторой совокупности ощущений, определяет его смысл для индивида.

Актуализация потребности как некоторого дефицита ресурсов жизнедеятельности индивида всегда происходит в некоторых условиях, т. е. в «окружении» объектов, представленных на ментальной карте²⁹ индивида. Реализуется потребность через наиболее эффективные средства ее удовлетворения, доступные индивиду в данных условиях. Это определяет различную значимость объектов для индивида в конкретных условиях при актуализации определенных потребностей³⁰. Используя значимость (желательность) объектов для индивида в текущий момент времени, мы можем рассчитать «мотивационный вектор» \vec{z}_l ($l = 1, 2, \dots, r$), построенный для любого r -го условия. Данный вектор определяет мотив, которым руководствуется индивид, выбирая эти объекты в заданных условиях. Этим же вектором определяются и наиболее актуальные значения (состояния) объекта \vec{s}_i в данных условиях из всех возможных. Фактически мотивационный вектор совместно с состояниями объектов определяет психическое состояние индивида и его деятельность, направленную на

²⁹ Поскольку все, что мы имеем — это сигналы из «объектного мира», то наше ментальное представление о нем — фактически является картой этого мира.

³⁰ Объектами здесь могут выступать представления физических предметов, психологические и социальные аттитуды и пр., т. е. все, что может быть определено на ментальной карте через значения.

удовлетворение актуальной потребности в данных условиях.

Очевидно, что наиболее актуальными будут те значения объектов, которые максимально отвечают мотиву деятельности индивида в текущий момент. Выбор оптимального значения объекта из всех его возможных интерпретаций³¹ может быть осуществлен по признаку угловой близости семантических векторов-состояний объекта \vec{s}_j ($j = 1, 2, \dots, n$) к мотивационному вектору \vec{z}_l . Формально актуальность любого значения объекта можно определить как величину, пропорциональную косинусу угла между направлениями мотивационного вектора и вектора состояния: $\cos \theta_{ijk} = \vec{s}_j \cdot \vec{z}_l$. Знак скалярного произведения определяет знак пропозиции, а его величина — степень смысловой адекватности использования индивидом данной интерпретации в конкретных условиях.

Таким образом, мотивационный вектор можно интерпретировать как фактор, обеспечивающий наилучшее соотношение свойств, удовлетворяющих некоторую потребность индивида. Непрерывная зависимость актуальности состояний объекта от мотивационного вектора \vec{z} (условий реализации потребности), определяет изменчивость смысла объекта, в отличие от его значений. Отметим, что именно цель, для которой используется данный объект, раскрывает его смысл (назначение) для субъекта.

Если спросить биолога, чем вызвано взаимное сексуальное притяжение полов, то он ответит, что такова потребность Эволюции или Природы, создавшей нас. Собственно так же ответит и физик на вопрос о том, почему притягиваются противоположные электрические заряды — таков императив или потребность Природы. Формально потребность можно определить, как некоторый объективный принцип, который реализуется в конкретном классе объектов и раскрывает нам смысл того или иного процесса³² (почему он происходит).

Выше мы определили мотивационный вектор, как фактор, обеспечивающий наилучшее соотношение свойств, удовлетворяющих некоторую потребность. Актуализированная потребность, выражающаяся в дефиците ресурсов, создает напряженность системы (биологической, психологической, социальной и пр.), стремящейся к компенсации этого дефицита. Таким образом, мы можем считать потребность (чья бы она не была) реализованной, если результатом взаимодействия является некоторое ненапряженное стационарное состояние системы.

³¹ Точнее — вероятность того или иного выбора.

³² Например, выравнивание температуры в системе, объясняется через принцип возрастания энтропии, законы геометрической оптики — через принцип наименьшего действия и т. д.

В предыдущих разделах, основываясь на N матрицах экспериментов $\cdot (u_{ij}^{(i)})$, мы получили: $L \times K$ матрицу $\cdot (s^{(i)})$, задающих направления K векторов-состояний $\vec{s}_m^{(i)}$ для каждого из L объектов (явлений) в семантическом пространстве категорий $\{\vec{g}_1, \vec{g}_2, \dots, \vec{g}_r\}$ и значения вероятностей $(P_m^{(i)})$ этих состояний для исследуемой ментальности.

Категориальное представление объектов определяет их значение, но не смысл, для раскрытия которого необходимо соотнести их с мотивом — некоторой целевой функцией, исследуемой ментальности, определяющей их значимость для субъекта потребности.

Очевидно, что, каждый мотив в рамках конкретной ментальности, детерминирован некоторой потребностью и конкретными условиями, в которых она должна реализовываться, т. е. сопоставлен с соответствующим мотивационным вектором \vec{z}_l . Этот вектор характеризует оптимальное соотношение базовых свойств для удовлетворения исследуемой потребности в заданных условиях. В этом случае «желательность» $R_m^{(i)}$ i -го объекта в состоянии m в отношении данного мотива \vec{z}_l зависит как от угловой близости его вектора-состояния $\vec{s}_m^{(i)}$ к направлению, задаваемому вектором \vec{z}_l , так и от «длины» $M_m^{(i)}$ вектора-состояния $s_m^{(i)}$, а также вероятности этого состояния — $P_m^{(i)}$.

Следовательно, итоговая желательность объекта $R_l^{(i)}$ (или его рейтинг) определится скалярным произведением векторов³³:

$$\begin{aligned} R_l^{(i)} &= k \cdot \vec{U}^{(i)} \cdot \vec{z}_l = k \cdot \sum_{m=1}^K P_m^{(i)} \cdot M_m^{(i)} \cdot (\vec{s}_m^{(i)} \cdot \vec{z}_l) =, \\ &= k \cdot \sum_{m=1}^K \left(\frac{\lambda_m^{(i)}}{N} \right) \cdot M_m^{(i)} \cdot (\vec{s}_m^{(i)} \cdot \vec{z}_l), \end{aligned} \quad (6)$$

где $i = 1, 2, \dots, L$, а k — некоторый коэффициент пропорциональности, связанный с актуальностью потребности (аналог заряда в физике). Его можно определить из последующей нормировки: $|\vec{z}_l| = 1$.

Решая систему из L уравнений (равенство (6)), можно получить идеальные соотношения свойств объекта, удовлетворяющего данную потребность в заданных условиях. Эти соотношения определяются мотивационным вектором \vec{z}_l .

Знание \vec{z}_l позволяет предсказывать желательности любого объекта, принадлежащего данному классу,

³³ Проекция всех векторов, описывающих объекты, на это направление должны точно соответствовать их желательности для исследуемой ментальности.

по выборочным оценкам его свойств в заданных условиях и для исследуемой ментальности. Фактически мы получаем точное знание правил, по которым реализуется любое взаимодействие в исследуемой системе «субъект-объект».

Каждое слагаемое $P_m^{(i)} \cdot M_m^{(i)} \cdot (\bar{s}_m^{(i)} \cdot \bar{z}_l)$ в выражении (6) представляет собой вклад соответствующего состояния в желательность (рейтинг) объекта. Подставив выражение (5) в равенство (6), получим разложение рейтинга объекта по категориям, что позволяет рассчитать вклад каждой категории в желательность данного объекта.

Отметим, что одни и те же категории могут в различных условиях давать различные вклады в желательность объектов. Обычным статистическим подходом выделить эти закономерности практически невозможно.

В дальнейшем можно получить разложение любого объекта в ортогонализованном мотивационном пространстве $\{\bar{z}_1, \bar{z}_2, \dots, \bar{z}_l, \dots, \bar{z}_r\}$ для исследуемой ментальности. Это является основой анализа силовых³⁴ «субъект — объектных» взаимодействий и позволяет полностью раскрыть смысл и значение любого явления для этой ментальности, т. е. количественно определить: для каких потребностей данной ментальности служит данный объект и насколько востребованы его качества в рамках каждой потребности.

Различные состояния объекта отражают возможную потенциальную его ценность как средства удовлетворения различных потребностей.

Например, если потребность в терморегуляции не обеспечивается внутренними ресурсами организма, то определенную ценность приобретают внешние средства, образующие класс «одежда» («шуба», «куртка», «футболка» и т. д.). Очевидно, что их ценность для индивида кардинально меняется в условиях Арктики и тропиков. Следовательно, потенциальная ценность любого объекта раскрывается в некотором мотивационном пространстве определенной потребности. Кроме того, одежда может соотноситься не только с физической потребностью, но и с эстетической, сексуальной, социальной, престижем и т. д.

Таким образом, мы получаем возможность прогнозировать желательность объектов для удовлетворения различных потребностей и в различных условиях.

Литература

1. Акофф Р., Эмери Ф. О целеустремленных системах. М.: УРСС, 2008.
2. Александров Ю. И. Введение в системную психофизиологию // Психология XXI века. М., 2003. С. 39–85.
3. Анохин П. К., Очерки по физиологии функциональных систем, М., 1975.
4. Аристотель. Соч. в 4-х т. М.: Мысль, 1976. Т. 1, Метафизика.
5. Бернштейн Н. А. Очерки о физиологии движений и физиологии активности. М., 1966.
6. Берталанфи Л. Фон. Общая теория систем — Критический обзор // Исследования по общей теории систем. М.: Прогресс, 1969. С. 23–82.
7. Гантмахер Ф. Р. Теория матриц. М., 1967.
8. Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. М., 1989.
9. Дубров А. М. Обработка статистических данных методом главных компонент. М., 1978.
10. Кобозева И. М. Лингвистическая семантика. М., 2000.
11. Лурия А. Р. Высшие корковые функции и их нарушение при локальных поражениях мозга. М., 1962; 2-е изд. 1969.
12. Месарович М. Основания общей теории систем, 1966.
13. Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: Математические основы / Пер. с англ. под ред. С. В. Емельянова. М.: Мир, 1987.
14. Нейман И. Фон. Математические основы квантовой механики. М., 1932. С. 261.
15. Пенроуз Р. Путь к реальности или законы, управляющие Вселенной. М., 2007.
16. Пенроуз Р. Тени разума. В поисках науки о сознании. М.; Ижевск, 2005. (Penrose R. Shadows of the Mind. A Search for the Missing Science of Consciousness, Oxford University Press, N. Y., 1994).
17. Петренко В. Ф. Основы психосемантики. М., 1997.
18. Рассел Б. История западной философии и ее связи с политическими и социальными условиями от античности до наших дней. Новосибирск, 2001. Гл. 22.
19. Стёпин В. С. Теоретическое знание. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 744 с.
20. Философский энциклопедический словарь. М., 1983 С. 610.
21. Флоренский П. «Мнимости в геометрии». М., 2004.
22. Хараман Г. Современный факторный анализ. М., 1972.
23. Churchman C. W. The System Approach. N. Y.: Delacorte Press, 1968.
24. Cowan T. A. Decision Theory in Low, Science Technology. — «Science» 7 June 1963, P. 1065.
25. Emery F. E. System Thinking. Harmondsworth, England: Penguin, 1969.
26. Miller G. A., E. Galanter and Pribram K. Plans and the Structure of Behavior. N. Y.: Holt. Rinehart & Winston, 1960.
27. Ronald W. Clark в книге Albert Einstein The Life and Times (1971, с. 413–414).
28. Rosenblueth A. and Wiener N. Purposeful and Non-Purposeful Behavior. — «Philosophy of Science» 17 (1950): 318–26.
29. Rosenblueth A., Wiener N. and Bigelow H. Behavior, Purpose and Teleology, — «Philosophy of Science». 11 (1943), 18–24.

³⁴ Желательность означает *притягательность* объекта для индивида.

30. *Singer E. A.* Experience and Reflection. Ed. C. W. Churchman Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1959.
34. *Singer E. A. Jr.* Mind as Behavior. Colubus: R. G. Adams, 1924.
35. *Smith R. J. O., Stephenson J.* (1975). Computer simulation of continuous systems. Cambridge University Press.
36. *Sommerhoff G.* Analytical Biology. L.: Oxford University Press, 1950.
37. *Sommerhoff G.* The Abstract Characteristics of Living Systems // Systems Thinking. Ed. F. E. Emery. P. 147–204. Harmondsworth England, Penguin, 1969.
38. *Suprun A. P.* Relativist Psychology: a new concept of psychological // Psychology in Russia: State of the Art. M., 2009.
39. *Wiener Norbert.* Cybernetics. 2nd ed. N. Y.: John Wiley & Sons, 1961.

Петренко Виктор Федорович. Заведующий лабораторией ИСА РАН. Д-р психол. наук, профессор, член-корр. РАН. Окончил в 1973 г. МГУ. Количество печатных работ: 200. Область научных интересов: когнитивная психология, психо-семантика, психофизиология. E-mail: victor-petrenko@mail.ru

Супрун Анатолий Петрович. С. н. с. ИСА РАН. Канд. психол. наук, доцент. Окончил в 1973 г. Барнаульский гос. пед. институт. Количество печатных работ: 80. Область научных интересов: когнитивная психология, психо-семантика, психофизиология. E-mail: anatoly.suprun@gmail.com