

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.Д. Балин

ПСИХИЧЕСКОЕ

ОТРАЖЕНИЕ

Элементы теоретической психологии

Издательство С.-Петербургского университета

2000

УДК 159.92

ББК 88.3

Б20

Р е ц е н з е н т: доктор философских наук *В.Н.Келасьев*
(НИИКСИ СПбГУ)

*Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
С.-Петербургского государственного университета*

Балин В.Д.

Б20 Психическое отражение: элементы теоретической психологии. —
СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2000. 000 с.
ISBN 5-288-02418-9

В монографии применяются два подхода к анализу обширного материала, накопленного в психологии и пограничных с нею дисциплинах, описывающего процесс взаимодействия человека с окружающей его средой: эволюционный и системно-целостный. Несмотря на то, что адаптация человека к среде имеет два аспекта: отражение ее свойств и регуляцию отношений со средой, основной акцент делается на процессе отражения. Последний увязывается с тремя сферами психики: эндопсихикой, экзопсихикой и мезопсихикой, каждая из которых играет свою роль в процессе взаимодействия человека со средой.

Книга предназначена для психологов, философов, биологов, студентов, аспирантов и преподавателей соответствующих специальностей.

Тем.план 2000 г., №

ББК 88.3

**Издание осуществлено при поддержке
Российского гуманитарного научного фонда,**

проект № 00-06-16013д

ISBN 5-288-02418-9

© В.Д.Балин, 2000

© Издательство
С.-Петербургского
университета, 2000

ВВЕДЕНИЕ

С середины 1950-х годов до середины 1980-х, т.е. примерно за 30 лет, в отечественной психологии накоплена масса данных, касающихся соотношения между физиологическими и психологическими явлениями. В 1960-х годах в Ленинградском университете под руководством Б.Г.Ананьева проводилось комплексное лонгитюдное исследование студентов, где широко был представлен арсенал физиологических и психологических методов. Автор данной работы также принимал в нем участие, регистрируя у студентов ЭЭГ. Почти сразу стало очевидным, что наиболее трудным является не экспериментальная часть исследования, а его заключительные этапы, связанные с интерпретацией полученных данных. Сначала казалось, что делу может помочь математическая статистика: достаточно подобрать подходящие процедуры обработки и агрегации данных, найти мощную ЭВМ и проблема интерпретации решена. Позже стало ясно, что ситуация намного сложнее. Возникающие трудности интерпретации имеют теоретическую природу, они обусловлены культивируемой научной парадигмой. Сопоставляя психологические и физиологические параметры, мы постоянно сталкивались с тем, что одни и те же показатели связаны друг с другом в разных группах по-разному. Характер таких связей зависит от пола, возраста, образования, социального окружения конкретного индивида и бесчисленного множества других условий. Это вызывало скептические высказывания относительно целесообразности проведения такого рода исследований, психологические и физиологические данные трактовались как не сопоставимые, физиологические исследования стали казаться для психологии бесполезными.

Со временем появилось ощущение, что здесь существуют какие-то скрытые, достаточно мощные, но трудноуловимые закономерности. Затем обнаружилось, что следует внимательнее отнестись к физиологическим параметрам, так как для психолога важнее не абсолютные изменения их значений в какой-то ситуации, а изменения соотношения между параметрами. Позже автор пришел к выводу, что совокупность физиологических моделей, представленных в литературе, может рассматриваться как исходная для выявления закономерностей психогенеза, существующих уже на психологическом уровне. Затем появилось предположение, что мы имеем дело с какими-то фундаментальными закономерностями, справедливыми не только для психологии и физиологии, но и для естественных наук. Это одновременно означало, что бытующая физиологическая парадигма, сформулированная в значительной своей части в павловских терминах, не точна, она предполагает

упрощенное, механистическое понимание психики. Большая наглядность не обязательно означает большую истинность. Терминология, выработанная школой А.А.Ухтомского, представляется более подходящей для психологии.

Одновременно стало очевидным, что не "безгрешна" и психология, главным образом общая. Трудности "стыковки" физиологических и психологических данных обусловлены отсутствием общепсихологической теории, противоречивым категориальным аппаратом, плохой проработкой методологических вопросов. Но еще большим злом, судя по всему, является существующая общенаучная парадигма, главная отличительная особенность которой - последовательное, явное или неявное, противопоставление круга психических и физиологических явлений, или мира "идеального" и "материального". Почему-то без доказательств предлагается тезис, что эти явления противоположны, несовместимы, а стало быть и не познаваемы до конца.

Нам кажется, что целесообразнее сначала найти общие закономерности, свойственные как психическим, так и физиологическим явлениям, а затем уже искать различия между ними. На наш взгляд, разрыв между кругом психических и физиологических явлений не будет казаться таким уж непреодолимым, если посмотреть на них с общенаучных позиций. Если в обоих случаях действуют одни и те же закономерности, то легче найти то, в чем заключается основное отличие этих двух совокупностей явлений. Именно такой подход мы и попытались применить в данной работе. В сущности, это означает, что психология ближе стоит к естественнонаучным дисциплинам, чем это принято считать.

В предлагаемой работе можно выделить три основные линии. Первая линия - эволюционная. Взяв за основу понятие "самоорганизация", мы попытались проследить, как работает это явление сначала при развитии неживой природы, затем в биологической эволюции и, наконец, в психологии. При этом первоначально исследовались свойства окружающей организм среды, было постулировано существование двух главных из них - неопределенности и неравновесности.

Вторую линию можно назвать общесистемной. Здесь мы исходим из предположения, что законы существования целого справедливы как для "неживой", так и "живой" природы, как для биологии, так и психологии. Естественно, в психологии, ввиду сложности ее объекта, они развиты сильнее.

Третью линию можно назвать общепсихологической. Она логически следует из первых двух. Здесь описаны три сферы психики: эндо-, экзопсихика и мезопсихика. Каждая из трех сфер состоит из своей совокупности психических явлений. В сущности, констатируется, что психика неоднородна, многосубстратна, разные ее элементы имеют разный

филогенетический возраст. Все описанные явления объединены общепсихологической категорией "отражение".

Категория "психическое отражение" является одной из наиболее важных в системе отечественной общей психологии. Она служит связующим звеном между более частными психологическими и более общими философскими категориями. Следует констатировать, однако, что логические "переходы" от категории "отражение" к более частным психологическим показаны в литературе не совсем убедительно. То же можно сказать и относительно ее связей с общенаучными категориями. Это обусловлено, на наш взгляд, тем, что до конца не определены функции психического отражения и их иерархия. Кроме того, психология плохо трансформирует для своих целей богатый фактический материал, накопленный в смежных дисциплинах, в первую очередь биологией, так что лежащие в основе психического отражения механизмы оказываются описанными слишком обобщенно. Это связано, на наш взгляд, также с тем, что у психологов нет методологических правил, позволяющих привлекать "на законных основаниях" факты, теоретические конструкции из других научных дисциплин.

В данной работе мы попытались построить модель процесса отражения окружающей действительности по следующей схеме. Исходное понятие - адаптация, она состоит из двух более частных: отражения и регуляции. Отражение осуществляется путем выделения в среде объективных признаков (этим занята экзопсихика) и соотнесения их с генетической памятью (это в конечном счете связано с деятельностью эндопсихики). Соотнесение двух потоков информации позволяет мезопсихике совершать поведенческий акт, способствующий адаптации.

Итак, столкнувшись первоначально с трудностями при интерпретации зависимостей между физиологическими и психологическими явлениями, автор вынужден был сначала воспользоваться системными понятиями, которые позволяют унифицировать разнохарактерные данные. Когда этого оказалось недостаточно, он попытался применить к описываемым данным некоторые общенаучные категории. Последнее, в свою очередь, привело к необходимости признания неоднородности, многосубстратности, дискретности психического, в результате чего появилась схема, состоящая из трех психических сфер: эндо-, экзо- и мезопсихики.

ГЛАВА I. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

При проведении психологического исследования часто возникают вопросы методологического характера: терминология, интерпретация, критерии отбора методик и способов обработки результатов, планирование исследования и т.п. Эти вопросы плохо освещены в психологической литературе. Несколько лучше они отражены в литературе, посвященной методологическим вопросам, возникающим в естественных науках. В то же время не все положения, справедливые, например, для физики, могут подойти для психологии. Кроме того, многие методологические работы психологам просто не известны; многие проблемы могут оказаться значимыми только для психологии. Наконец, ряд проблем не освещен в литературе вовсе.

Для современной психологии, если посмотреть на нее с методологических позиций, характерно, на наш взгляд, следующее: 1. Отсутствие общепсихологической теории. Это приводит, в частности, к ослаблению связи психологии, как научной дисциплины, с философией и другими, в первую очередь естественными, науками. 2. Размывание границ научных школ под влиянием движения за освоение новых и все более чувствительных и надежных методик. 3. Относительное перепроизводство эмпирического знания. Действительность требует от психологии большего количества исследований, более активного участия в общественной жизни, но психология этого сделать не может должным образом, так как теоретически и методологически слабо подготовлена, задавлена обилием эмпирического материала.

При решении методологических проблем можно впасть в две крайности. С одной стороны, возможно чрезмерное увлечение теоретическими построениями, что может привести к отчуждению исследований от жизни, их бесплодности, схоластичности. Другая крайность - чрезмерное увлечение эмпирическими исследованиями, освоением новых методик и методов обработки материала. Такой подход на первый взгляд кажется прогрессивным, поскольку способствует расширению методической базы науки. Но это приводит к распылению сил, эклектизму, потере цели исследования, делает его беспредметным и, в конечном счете, также оторванным от жизни. Сказанное заставляет внимательнее относиться к методологическим вопросам исследования с тем, чтобы рационализировать его.

Психологическая теория

Свойства и параметры научной теории

Главная задача всякой теории, в том числе и психологической, - вскрыть основные специфические закономерности изучаемых явлений.

Жизнеспособность психологии как науки зависит и от того, как скоро и какой будет ее теория или система теорий. Перечислим основные свойства и параметры научной теории. *Формализация знаний.* Теория дает возможность оперировать формализованным знанием вне зависимости от оперирования материальными объектами. *Наличие ограниченного числа базисных утверждений,* фиксирующих свойства ее абстрактных объектов. Эти базисные утверждения должны обладать следующими свойствами: полнота набора, непротиворечивость, обоснованность фактами, решающими экспериментами [Кун, 1975]. *Возможность образовывать производные высказывания из базисных.* Производные высказывания могут быть разбиты по признаку «поколение» (базисные утверждения играют роль порождающего ядра). *Максимально возможное число высказываний,* формируемых на основе порождающего ядра. *Наличие эмпирического содержания,* способность давать потенциально проверяемые на опыте предсказания, некоторая часть которых рано или поздно подтверждается и в действительном эксперименте. *Принципиальная проверяемость.* *Принципиальная простота.* *Прогрессивность-регрессивность.* Согласно Локатосу, прогрессивная теория дает возможность предсказывать новые факты, а регрессивная только объясняет их задним числом. *Точность.* Следствия теории должны в определенной мере согласовываться с результатами экспериментов и наблюдений. *Сфера применимости (общность).* Теория должна объяснять достаточно широкую область явлений, в частности следствия теории должны превосходить ту область наблюдений, для объяснения которых она первоначально была создана. Теория строится в виде *аксиоматико-дедуктивной системы.* *Непротиворечивость.* Теория должна совмещаться с фактами и другими теориями. Теория должна подчиняться *принципу соответствия:* новая теория в предельном случае может переходить в старую. (Это свойство теории признается не всеми авторами).

Функции научной теории

Информационная. Теория, как система, содержит информацию, сведения о реально существующей системе (материальной или идеальной). Теория - это обобщенное описание системы в форме понятий, законов, принципов, описание не каждого отдельного ее компонента, черты, параметра, а их совокупности, их взаимосвязи и взаимодействия, их функции, их места в системе другого, более высокого порядка. *Объяснительная.* Научная система призвана не просто опираться на описание, а объяснять отражаемую ею реальную систему, показывать сложность присущих ей причинных зависимостей. *Эвристическая.* Научная теория - это совокупность логических форм, содержащая не просто описание того, что уже известно, а именно новое знание, новую информацию. *Практическая.* Теория создается не ради теории, а прежде всего ради практики, ради преобразования действительности, управления

природными, общественными, мыслительными процессами. Не всякая теория прямо и непосредственно служит практике. Среди теорий есть такие, которые имеют чисто эвристическую либо информационную направленность, например археологические, этнографические, исторические. Но в принципе для подавляющего числа теорий служение практике - обязательная функция. *Прогностическая.* Теория должна не только объяснять реальные процессы, функционирование системы в данное время, но и выявлять присущие ей тенденции, предсказывать то, куда идет система, каковы ее перспективы, что особенно важно в управлении, ведь управлять - значит предвидеть [Афанасьев, 1981]. *Синтезирующая.* Находит свое выражение в рамках совокупности теорий. Эту функцию можно рассматривать в нескольких разрезах. Вертикальный разрез - теории образуют ряд, связанный принципом соответствия, где каждая последующая теория есть обобщение предыдущей. Горизонтальный разрез - объединение ранее независимых теорий или такая «встреча» разных теорий, в результате которой они не сливаются в общую теорию, а как бы закольцовываются, взаимно начиная предполагать друг друга. Здесь вместо более широкой аксиоматической мы встречаемся с кольцевой структурой: без классической механики нет квантовой, без квантовой - нет классической. Поэтому синтезирующая функция есть относительно самостоятельная функция теории.

Состав теории. *Эмпирическое содержание*, т.е. набор эмпирических фактов. *Основная идея* - программа построения теории, путь ее создания. *Основной принцип.* В психологии таковым является принцип вероятностного детерминизма, остальные же только конкретизируют его. *Совокупность законов. Система понятий.* Базисные понятия. *Правила выводов. Аксиомы и постулаты.*

Типы теорий. По степени развития логической структуры обычно выделяют четыре типа теорий: эмпирические (описательные), гипотетико-дедуктивные, аксиоматизированные (содержательные), формализованные.

Достоверность научной теории. Любые научные положения могут быть связаны с практикой лишь через свой эмпирический или теоретический базис. Достоверность, обусловленную научным эмпирическим базисом, можно считать эмпирической достоверностью. Она определяется в основном чувственным содержанием данных опыта. Но эта достоверность не есть только чувственная, так как данным опыта неизбежно сопутствует некоторое логическое содержание и, следовательно, ей могут быть присущи и известные элементы рациональной достоверности. Достоверность, обусловленную теоретическим базисом, следует считать теоретической достоверностью. Она определяется в основном рациональными элементами и тождественностью очевидности, которая, однако, не просто умозрительна, а обусловлена философскими истинами, входящими в теоретический базис. Эта истина проверяется

практикой. Практика может рассматриваться в трех аспектах: 1) Проверка научных теоретических положений в эксперименте. 2) Внедрение научных открытий (эмпирических и теоретических) в производство. 3) Проверка положений науки (в том числе и общих) во всей общечеловеческой практике на протяжении длительного времени. Непосредственно в научном познании наиболее часто применяется первый из этих критериев. Критерием истины в научном познании, как и в любом другом познании и деятельности, является третий критерий. Подтверждение в эксперименте еще не окончательный критерий истины, так как эксперимент сам нуждается в проверке, в том числе при помощи второго и третьего из указанных аспектов практики. Но из этих аспектов только третий дает возможность установить максимальную истинность. Критерии практики требуют много времени и труда. Можно убедиться в истинности научной теории, хотя и с меньшей точностью, с помощью *вспомогательных критериев*. К ним можно отнести: 1) Чувственную достоверность, доверие к данным опыта. 2) Логическую доказательность, опирающуюся на достоверность строгих логических выводов и математических расчетов. 3) Интуитивную очевидность, связанную с общим представлением о мире, с научной картиной мира и личным опытом исследователя в проведении научных изысканий. Каждый из вспомогательных критериев сам нуждается в критерии практики. Чувственная достоверность должна быть проверена сначала с помощью теоретического анализа, а затем - повторными опытами. Логическая доказательность ценна только в тех случаях, когда обоснована правильностью принятых исходных положений, что связано с теоретическим анализом, нуждающимся в проверке на практике. Интуитивная очевидность также должна быть исследована на предмет ее возможного обоснования, прежде всего в рамках существующей или вновь формируемой научной картины мира, а затем в плане построения возможных теорий, с последующей их проверкой на практике. Проверка правильности научной картины мира может быть осуществлена главным образом в третьем аспекте практики [Мостепаненко, 1972].

Некоторые особенности психологической теории. Выделяют специальные теории (психофизиологические, социально-психологические, инженерно-психологические и т.д.) и общую теорию психологии. Все специальные теории «выходят» на общую теорию психологии, а последняя смыкается с философией и естественными науками. Недостатки общей теории ослабляют позиции специальной, лишают ее теоретической «опоры и защиты» со стороны философии и других, более развитых дисциплин. В отечественной психологии создано достаточно много частных теорий, разрабатываются некоторые вопросы общей, но все же общей теории в законченном виде пока нет.

Почему же нет общепсихологической теории? Можно выделить, по крайней мере, следующие причины. 1. *Стадия развития науки*

(эмпирическая). Еще не обобщен полученный экспериментальный материал. 2. *Сложность объекта исследования.* Это приводит к необходимости привлечения методов, терминологии, категорий, принципов других наук, что вносит путаницу в психологию; в этом случае возникают сложности по согласованию разноуровневых категорий между собой в границах единой теории. 3. *Историческая причина.* Как заметил Вундт, психология выделилась из философии как ее экспериментальная отрасль. Чтобы обособиться, завоевать право на существование, надо было долго подчеркивать экспериментальный характер науки, что не стимулировало создание теории. Несмотря на сказанное, мы можем обрисовать контуры общепсихологической теории.

Функция. По функции психологическая теория не отличается от таковой в других науках, хотя на современном уровне развития науки функция теории может меняться. Для иллюстрации можно привлечь такую классификацию Я.А.Пономарева. На основании анализа развития психологии он выделил три типа психологического знания: 1) Созерцательно-описательное. Оно непосредственно формируется в житейском опыте и фиксирует лишь поверхность явлений. Теоретические представления, связанные с этим типом знания, заимствованы из других наук и в силу этого не отражают сущности психологических событий. 2) Эмпирическое знание. Формируется в недрах созерцательно-описательного, трансформируется, включая в себя его содержание. Здесь фиксируется способ практического воздействия на объект исследования, приводящий к эффекту, выделяется эмпирическая закономерность. Этот тип имеет непосредственную связь с практикой, расширяющийся ряд практических задач приводит к эмпирической многоаспектности. 3) Действенно-преобразующее знание. Формируется в недрах эмпирического. Связано с выработкой объективных критериев упорядочивания эмпирической многоаспектности. В процессе его формирования выделяется специфический предмет исследования и вскрываются внутрипредметные взаимосвязи. Связь с практикой становится опосредованной. Формируется сложная стратегия исследования, позволяющая управлять изучаемыми явлениями и раскрывать законы в ходе активного воздействия на них. Именно действенно-преобразующий тип знания и становится в современной психологии основным. Но переход к этому типу психологического знания требует и нового взгляда, нового осмысливания накопленных в психологии фактов, идей и концепций. Если на эмпирическом уровне развития психологию еще как-то могли удовлетворять фрагментарные знания, то сейчас назрела необходимость рассмотрения их в системе. Действенно-преобразующий тип знания требует системного видения изучаемой реальности [Пономарев, 1983].

Состав. Основная идея, видимо, состоит в применении системного подхода в психологии. Именно на такой основе будет строиться

общепсихологическая теория. Что касается эмпирического содержания теории, то следует говорить о наличии значительного объема «неорганизованного» эмпирического материала.

Совокупность законов. Б.Ф.Ломов [1984] выделяет несколько типов законов в психологии. Первый тип - законы, характеризующие относительно элементарные зависимости, например устойчивые связи между внешними и внутренними психическими эффектами, а также между самими этими эффектами (основной психофизический закон, законы обнаружения, формирования ассоциаций и т.д.). Второй тип - законы, раскрывающие динамику психических процессов во времени (закон последовательности смены фаз восприятия). Третий тип - законы, характеризующие структуру психических явлений (современные представления о памяти). Четвертый тип - законы, раскрывающие зависимость эффективности поведения или деятельности от уровня ее психической регуляции (закон Йеркса - Додсона). Пятый тип - законы, описывающие процесс психического развития человека в масштабах его жизни (закон гетерохронности развития психических функций). Шестой тип - законы, в которых раскрываются основания различных свойств человека (законы нейродинамики). Седьмой тип - законы об отношении между разными уровнями организации психических процессов и свойств (законы отношения между разными уровнями антиципации, организации в структуре личности). Следует отметить, что в психологии довольно часто стремятся расширить сферу действия закона. Так, в свое время пытались объяснить развитие потребностей человека логарифмическим законом Вебера - Фехнера, полученным при изучении элементарных ощущений. Другие примеры - попытки переноса законов, открытых при исследовании памяти, в область групповой динамики или из области развития индивидов в область развития общества.

Система понятий. Современная система понятий в психологии представляется чрезвычайно разнородной. В ней можно встретить понятия, выведенные из повседневного опыта и определяемые только внутри языковых значений. На этот «грунт» в ходе исторического развития наложился понятий, определяемые уже не только языком, но и их принадлежностью к той или иной философской концепции, слой оперативных понятий, выводимых на основе экспериментально-психологических исследований. Важнейшие психологические понятия, такие как «сознание», «бессознательное», «интеллект», «индивидуальность», «личность», «психические процессы», «влечение», «потребность» и т.п., имеют десятки несогласующихся между собой определений. Неадекватность психологических понятий изучаемому явлению порождает трудности на пути развития психологии. В современной психологии появилось много понятий из пограничных наук. Это имеет как положительное значение, поскольку, по выражению Ломова,

увеличивает мощь науки, так и отрицательное, поскольку приводит к терминологической путанице. Видимо, применение системного подхода способствует образованию законченной системы понятий психологической теории.

Правила выводов. Проблему, в сущности, можно свести к проблеме объяснения в психологии, о чем мы будем говорить ниже.

Таким образом, психологическая теория по своим параметрам и свойствам принципиально ничем не отличается от теорий, бытующих в других науках, и, следовательно, она совместима с «чужими» теориями. Отличительные особенности психологической теории обусловлены характером описываемого объекта, стадией развития науки, применяемыми методами исследования и терминологией.

Методологические принципы психологического исследования

Психологическая наука накопила огромный фактический материал, она обладает развитым экспериментально-методическим аппаратом. В то же время это обилие экспериментальных фактов становится «неуправляемым», дезорганизуя психологическое исследование, что тормозит дальнейшее развитие науки. В настоящее время чувствуется необходимость опережающего развития теоретических, в частности методологических, исследований. Их назначение - способствовать упорядочиванию имеющегося фактического материала, «управлять» целенаправленным получением нового знания. В связи с этим следует более внимательно отнестись к таким вопросам, как категории, принципы, этапы и виды психологического исследования. В данном параграфе мы рассмотрим принципы психологического исследования.

Что такое принцип? *Принцип* - основополагающее первоначало, основное положение, исходный пункт, предпосылки какой-либо теории, концепции [Кондаков, 1975]. Принцип на практике находит свое воплощение в методе. *Метод* - это путь, способ исследования, обучения - система правил и приемов подхода к изучению явлений и закономерностей природы, общества и мышления; способ достижения определенных результатов в познании и практике; прием теоретического исследования или практического осуществления чего-либо, исходящий из знания закономерностей развития объективной действительности и исследуемого предмета, явления, процесса. Функции принципов науки состоят в обобщении, регуляции познания, конкретизации общефилософских требований к познанию в рамках конкретной науки. Каково соотношение между принципами и методами? Принципы выражают наиболее устойчивые, непреходящие правила действия. Они не подвержены или мало подвержены влиянию моды и конъюнктурным переменам, хотя по мере накопления опыта и принципы обогащаются или развиваются. В отличие от

принципов методы подвижны и изменчивы. Они меняются в зависимости от существующей теории, научного направления или школы.

Если говорить о научном психологическом исследовании в целом, то можно выделить четыре уровня методологических принципов: I - философские, II - общенаучные, III - общепсихологические, IV - частные экспериментально-психологические.

Философские принципы. Можно говорить по крайней мере о трех наиболее общих методологических принципах. 1. *Принцип материального единства мира.* 2. *Принцип универсальности развития.* 3. *Принцип причинности.* Эти принципы занимают одно из центральных мест в философии, взятой в её методологической функции.

Общенаучные принципы. Эти принципы имеют достаточно широкую «сферу влияния», они справедливы для многих научных дисциплин, в том числе и для психологии.

1. *Принцип объективности.* Фундаментальный методологический принцип. Включает в свое содержание признание объекта познания независимым от субъекта, принципиальную познаваемость этого объекта, наличие соответствующих логических средств познания и возможность активного воздействия на объект исследования на основе полученных знаний.

2. *Принцип инвариантности.* Инвариантность означает свойство оставаться неизменным при каких-либо изменениях, преобразованиях.

Понятие инвариантности, зародившееся в математике (его ввел в обиход английский математик Дж.Сильвестер в середине XIX в.) до начала XX в. развивалось в качестве чисто математического и не имело прикладного значения. Лишь после создания частной теории относительности и дальнейшего развития других физических теорий на инвариантность было обращено внимание не только математиков. В физике инвариантность уравнений относительно определенных групп преобразований стала руководящим принципом при построении теории (инвариантность относительно физических преобразований означает, что инвариантная величина имеет одинаковый вид во всех системах отсчета, связанных между собой соответствующим переходом, т.е. преобразованием координат). Согласно Е. Вигнеру, «Принцип инвариантности служит пробным камнем для проверки истинности возможных законов природы» [Вигнер, 1965].

Инвариантность всегда связана с каким-либо законом сохранения. Под сохранением понимается сохранение вещей, свойств и отношений. Конкретному закону сохранения соответствует свой тип изменения. Однако в познании могут возникать такие ситуации, когда мы можем констатировать лишь сохранение, тогда как соответствующее ему изменение еще остается неизвестным. Понятие инвариантности может означать более целостное проявление принципа сохранения, а именно сохранение существенных отношений. В истории науки возникновение научных знаний об исследуемой области явлений происходило по мере того, как удавалось открыть некоторый принцип сохранения: в древнегреческой философии говорили о сохранении материи (сохранение начала «архе» относительно всех изменений в мире); в логике существует закон сохранения значения терминов относительно логических операций - закон тождества; в химии говорят о сохранении элементов в реакции. В механике существуют

представления о сохранении скорости относительно преобразований, исключая действие неуравновешенных сил (инерция). Политэкономия исходит из идеи сохранения потребительской стоимости относительно операций рыночного товарообмена. Лучше всего, конечно, идея сохранения развита в физике. Здесь существует теорема Эммы Нётер, устанавливающая связь между свойствами симметрии физической системы и законами сохранения. Согласно Э.Нётер, из инвариантности относительно сдвига во времени следует закон сохранения энергии, относительно пространственных сдвигов - закон сохранения импульса, относительно пространственного вращения - закон сохранения момента количества движения, относительно преобразования Лоренца - закон сохранения лоренцева момента, или обобщенный закон движения центра масс (центр масс релятивистской системы движется равномерно и прямолинейно).

Интересная концепция о роли и месте инвариантности в познании принадлежит М.Борну. Основная мысль Борна состоит в том, что изучение свойств некоторого объекта следует рассматривать как получение ряда «проекций» объекта на некоторые «элементарные плоскости». Такими «проекциями» являются результаты взаимодействия объекта с другими объектами (в частности, с экспериментальными приборами и органами чувств человека), регистрируемыми нами как явления. Цель научного исследования должна состоять в отыскании возможно более полного набора инвариантов, наиболее точно характеризующих данный объект [Борн,1963].

Что же можно сказать об инвариантности в психологии?

- Инварианты в развитии познавательной деятельности в детском возрасте. Согласно Ж.Пиаже, развитие познания может быть представлено как процесс построения инвариантов, характеризующих знание субъекта об объекте. Такой подход, по мнению автора, можно распространить как на общественную, так и на индивидуальную эволюцию познания, поскольку существует известный параллелизм истории и онтогенеза. Развитие интеллекта имеет несколько стадий. 1. Период сенсомоторного интеллекта (0 - 2 года). 2. Период подготовки и организации конкретных операций (2 - 11 лет). 3. Период формальных операций (11-15 лет). Наиболее важные инварианты, которые образуются в процессе индивидуального развития, в соответствии с этими стадиями, таковы: 1) представление об объекте как инварианте; 2) представление о сохранении количества вещества, веса и объема; 3) сохранение совокупности и генез понятия о числе [Флейвелл, 1967].

- Инвариант и восприятие. Инвариантность, как свойство восприятия - это способность человека воспринимать и узнавать объект как тот же самый независимо от его местоположения в поле зрения, изменения его размеров, цвета, внесения дополнительных элементов. В соответствии с гипотезой инварианта К.Коффки (феномен перцептивной константности), если два удаленных раздражителя слегка различны (чуть выше порога различения), то по законам физиологической оптики они не могут произвести совершенно одинакового воздействия. Но если все же эффект оказывается равным то, видимо, он равен в каком-то одном отношении и непременно должен различаться в другом. Один и тот же эффект может быть достигнут разными путями. Так, например, два эллипса кажутся одинаковой формы, а на самом деле они показаны в различной ориентации. Это означает, что

определенная комбинация формы и ориентации является инвариантом для данного изображения. Точно так же определенное сочетание видимой величины и видимого расстояния дает нам такую инвариантную характеристику образа, как величина. Указанное инвариантное сочетание возможно лишь для максимально близких по своей природе раздражителей (видимая величина и видимое расстояние, видимая форма и видимый наклон и т.п.).

- Инвариант и свойства темперамента. Согласно гипотезе Б.М.Теплова и его последователей, свойства общего типа нервной системы взаимно компенсируют друг друга в приспособительной деятельности. Так, например, у слабого типа малая выносливость к действию раздражителей большой силы компенсируется низким порогом абсолютной чувствительности. Наличие таких компенсаторных отношений, обеспечивающих одинаковый уровень приспособления при различном составе типологических свойств, заставляет предположить существование инвариантных характеристик этих свойств [Теплов, 1961]. Проблеме инварианта посвящена большая серия работ, в основном психологов Пермской школы. Понятие «индивидуальный стиль деятельности», по существу, также предполагает существование типологического инварианта [Климов, 1969]. Имеются попытки найти аналитическое выражение для получения инварианта. Так, например, в работе В.С.Мерлина с соавторами приведена формула, увязывающая ригидность уровня притязаний, экстраверсию по Юнгу, эмоциональную возбудимость, эмоциональную устойчивость. Авторы считают, что инвариант существует только между уравнивающими, сотрудничающими и ортогональными свойствами и не существует между свойствами, находящимися в соподчинении. Взаимодействуют друг с другом свойства, которые не коррелируют между собой [Мерлин, Пехлецкий, Белоус, 1967].

- Инвариант в психоанализе. В соответствии с концепцией З.Фрейда (и особенно ее многочисленными клиническими вариантами), у индивида имеется некоторое количество «нервной энергии», «нервно-психический инвариант». Эта энергия должна быть реализована. Если устремления личности социально приемлемы, если нет «блокировки», то энергия реализуется в виде поступков. Если существует блокировка, то «энергия» не пропадает, а проявляется в виде асоциального поведения, ошибок и т.п. Иногда она переходит на внутренний орган, результатом чего является болезнь.

Как можно будет видеть ниже, получение инвариантных характеристик окружающей среды - основной способ ее анализа, осуществляемый путем совмещения потоков разнохарактерной (разномодальной) информации. Критерий инвариантности, в свою очередь, может служить мерилем для получения научных истин. В то же время он ни в коем случае не отменяет критерия практики в вопросе об объективной ценности теорий.

3. *Принцип соответствия.* Согласно этому принципу, смена одной естественнонаучной теории другой обнаруживает не только различие, но и связь, преемственность между ними, которая может быть выражена с математической точностью. В принципе соответствия заключено также эвристическое предписание о «производстве» нового знания, так как имеется знание о том, как происходит развитие менее общей теории в более общую. Данный принцип предполагает: 1) единство картины мира (физической, психологической); 2) возможность математического моделирования этого мира, что необходимо для более удобного его описания, построения теории; 3) симметрию различных компонентов построенной модели; 4) наблюдаемость; 5) дополнительность; 6) идеализацию, означающую, что исследование любого явления предполагает выделение его наиболее существенных черт.

4. *Принцип дополнительности.* Предложен Н.Бором для воспроизведения целостности явления и предполагает применение противоположно-дополнительных, формально несводимых друг к другу парных категорий. В физике свет, например, можно рассматривать либо как волновое явление, либо корпускулярное, в психологии имеется два подхода для объяснения механизмов деятельности мозга и психики: локализационизм и структурализм. Этот же принцип применим при изучении билатеральной асимметрии, проблемы социального и биологического, субъект-объектных отношений и т.д.

5. *Принцип симметрии.* В основе и симметрии и инвариантности в логическом аспекте лежит понятие равенства и тождества. Логически оба понятия соотносятся с понятием преобразования. Их смысл состоит в том, что отношение равенства, тождества, существовавшего до преобразования, продолжает существовать и после него. Если какое-либо состояние или процесс встречается в природе, то для него существует обращенное состояние или процесс, который также может реализоваться в природе. В связи с этим полезно вспомнить идею Ж.Пиаже о том, что умение проводить обратные преобразования характерно для зрелого интеллекта. Очень часто понятия «симметрия» и «инвариантность» употребляются как синонимы.

6. *Принцип наблюдаемости.* Согласно этому принципу новая теория может строиться на основе только наблюдаемых величин (явлений), в частности, мы не можем строить теорию о внутреннем мире путем созерцания, интроспекции. В то же время А.Эйнштейн говорил, что только теория определяет, что является наблюдаемой величиной. К.фон Вейцеккер назвал этот принцип принципом Эйнштейна. И то, что мы уже наблюдали, есть, несомненно, наблюдаемая величина и должно включаться в теорию. Для тех же физических величин, которые фактически не наблюдались, мы до поры до времени свободны только предполагать их существование. Принцип Эйнштейна, таким образом, означает, что лишь

окончательная теория может решить вопрос о том, что мы наблюдаем, а чего не наблюдаем. Теория даже может изменить наше описание того, что мы наблюдали ранее, до того, как она была создана.

7. Принцип редукции. Означает сведение одних качественных состояний объектов к другим с целью объяснения неизвестного посредством сопоставления его с тем, что более просто и достаточно изучено.

Общепсихологические принципы. Методологические принципы в психологии описаны К.К.Платоновым [1972]. Поэтому приведем их здесь коротко, внося необходимые коррективы. Некоторые принципы, описанные в советской психологической литературе, имеют явно утилитарную (позитивистскую) окраску, и вводились они с целью философского и естественнонаучного обоснования марксистского подхода к проблеме происхождения психического. Главная их особенность в рассматриваемом аспекте состоит в том, что они позволяют нарисовать слишком упрощенную, механистическую картину происхождения психики, не давая возможности показать многослойность и многоаспектность психического, наличие его разных форм и корней. Последовательное применение этих принципов в конечном итоге довело дело, в сущности, до абсурда и позволило показать, что используемые теоретические конструкции не являются достаточными и требуется смена парадигмы, что, собственно, мы и видим в других отраслях знания, а также в экономике. Тем не менее мы приводим здесь многие принципы потому, что они позволяют нарисовать хоть и чрезмерно упрощенную, но поддающуюся экспериментальной проверке и последующей коррекции картину.

1. Принцип вероятностного детерминизма. Долгое время принцип детерминизма был главным методологическим принципом научного познания в советской психологии. Считалось, что в отличие от механистического детерминизма, с точки зрения которого внешние причины непосредственно определяют эффект своего воздействия, независимо от собственных свойств тела или явления, на которое это воздействие оказывается, всякое действие есть взаимодействие, внешние причины действуют через посредство внутренних условий. Но этого в настоящее время оказывается недостаточно. Как будет показано во второй главе, биологические и социальные системы отличаются значительной степенью неопределенности. Психика направлена на то, чтобы в процессе адаптации к окружающей среде учитывать неопределенность этой среды и устранять её. В связи с этим целесообразнее, видимо, говорить о принципе детерминизма-неопределенности или вероятностного детерминизма. Некоторые авторы предлагают называть этот принцип принципом системного детерминизма [Кругликов, 1988]. На наш взгляд, этот термин не совсем удачен ввиду многозначности термина «системный».

2. Принцип развития (историзма). Конкретизирует в психологии общий закон диалектики, трактующий развитие как всеобщее свойство материи.

Его можно рассматривать в двух аспектах: а) онтологическом, как принцип общественно-исторической обусловленности сознания, а следовательно, и деятельности; б) гносеологическом, применительно к явлениям субъективной диалектики, как принцип историзма. В нем осуществляется требование диалектической логики анализировать любое понятие в единстве его логического и исторического аспектов.

3. *Принцип единства сознания и деятельности.* Кратко этот принцип можно сформулировать так: сознание деятельно, а деятельность сознательна. Его можно разделить на: а) принцип единства личности и деятельности и б) принцип единства сознания и личности. На современном этапе развития методологии психологии эти два принципа могут быть объединены в один принцип единства сознания личности и деятельности [Платонов, 1982].

4. *Системно-структурный принцип.* Любое явление, взятое как целое и понимаемое как система, имеет свои элементы, объединенные в необходимое и достаточное число подструктур, причем это целое, его подструктуры и элементы взаимосвязаны разносторонними взаимодействиями. Раскрытие структуры любого целого осуществляется на основе системно-структурного анализа. Сюда можно отнести: а) принцип иерархии и б) принцип личностного подхода. В соответствии с первым, в психологии требуется рассматривать все психические явления как ступени, включенные в иерархическую лестницу, в которой нижние этажи управляются высшими, а высшие, включающие в себя низшие в измененном, но неустраненном виде, опираются на них, как скачки на основе появления новых системных качеств. Следует заметить, однако, что указанный принцип чрезмерно акцентирует внимание на иерархических отношениях в психике. Как будет показано ниже, в психогенезе важное значение имеют и горизонтальные отношения между элементами нервной системы. Можно говорить о многосубстратности психического. Для объяснения происхождения психического мало желая связывать его с деятельностью нервной системы. Необходимо также познавать законы становления психического целого, что приводит к образованию «нового качества», которое в определенных случаях мы называем психическим феноменом (см.гл.У1). По этой причине целесообразнее говорить о принципе соотношения координации и субординации (либо вовсе исключить данный принцип, а рассматриваемые проблемы связать с системно-структурным принципом). Принцип личностного подхода означает не всякое изучение личности, а такое, когда через личность познаются ее элементы и связи этих элементов как между собой, так и с целостной личностью.

Частные экспериментально-психологические принципы. Данная группа принципов относится к этапу экспериментального исследования, его планирования и интерпретации результатов.

1. *Адекватность.* Означает соответствие применяемого метода исследования изучаемому явлению. Любой экспериментальный метод, и даже применяемый прибор, несет на себе отпечаток концепции, которой придерживался их создатель. По этой причине в известной степени результаты исследования заранее определены и ограничены некоторыми рамками. Это требование особенно актуально для психолога, так как именно в психологии широко используются «идеологически и теоретически нагруженные» методы исследования.

2. *Принцип параллельности.* Для повышения информативности показателей, отражающих психологическое явление, надо эти показатели регистрировать параллельно изучаемому явлению, деятельности.

3. *Принцип экстремальности.* Означает создание экстремальной ситуации для того, чтобы выявить наиболее типичные для конкретного испытуемого параметры, значения параметров, свойства.

4. *Принцип регистрации градиента.* Для получения более информативных показателей надо регистрировать перепад параметров в нескольких ситуациях (например, покой - работа). Этот принцип позволяет получить показатель, который характеризует потенциальные возможности изучаемой функции. В литературе для определения такого понятия применяются специфические для конкретной науки термины, например «Потенциальная лабильность» в сравнительной физиологии, которая характеризует диапазон между естественным ритмом (или ритмом в покое) органа или системы органов и максимально возможным для них ритмом при выполнении организмом соответствующей работы [Миклин, 1978].

5. *Принцип референтности.* Для рационализации исследования необходимо искать наиболее чувствительные зоны тела, признаки, их комбинации. Если мы знаем точно, что в данном показателе, как в фокусе, отражается деятельность всей нервной системы или отдельной подсистемы, то пропадает необходимость регистрации всех звеньев системы (применять принцип иерархии, системно-структурный), что повышает эффективность исследования. В литературе можно встретить термины, которые в сущности отражают этот принцип (специфическая реакция, реактивный стереотип). К примеру, в психосоматической медицине считается, что у некоторых индивидов в силу особенности их физиологической и психологической конституции имеется предрасположенность к возникновению язвы или гипертонии. Такая предрасположенность может быть врожденной, приобретенной либо той и другой. Специфичность реакции проявится тогда, когда, например, при наличии угрожающей ситуации один индивид будет постоянно реагировать повышением кровяного давления и не обнаруживает учащения пульса, в то время как у другого будет учащаться пульс и падать кровяное давление. Из этого следует, что для любого индивида чрезвычайно важно знать его наиболее чувствительные, реактивные физиологические индикаторы [Лазарус, 1970].

6. *Принцип последовательного объяснения.* При объяснении экспериментальных фактов в психологии можно пользоваться одновременно только двумя «соседними» уровнями обобщенности. Например, для объяснения экспериментального факта в психофизиологии можно привлекать принципы и понятия только психологии и физиологии. В социальной психологии - только философии и психологии. Нельзя объяснять социальные явления непосредственно физиологическими причинами (например, войны и революции - появлением массового возбуждения или уменьшением торможения, или избыточным потреблением мясной пищи). В то же время возможно «транслировать» явление, расположенное через ступень уровня обобщенности, на язык интересующего уровня с учетом различия в уровне обобщенности двух явлений. Другими словами, надо произвести преобразование фактов одного уровня к виду, принятому на другом уровне, с тем, чтобы данные стали сопоставимыми.

7. *Принцип психологической целесообразности.* При объяснении психических явлений физиологическими законами следует помнить, что не все сочетания физиологических законов имеют психологический смысл.

Таким образом, психологическое исследование регулируется такими же методологическими принципами познания, какие существуют и в других экспериментальных науках, ничем принципиально не отличаясь от последних в этом смысле.

Особенности и этапы психологического исследования

Этапы психологического исследования. Для рациональной организации исследования нужно уметь выделить объект исследования, его предмет, иметь программу. Как показывает опыт, лучше всего бывает выполнена экспериментальная часть исследования, связанная с использованием сложных процедур обработки, дорогостоящего оборудования и т.п. Но часто возникают затруднения при интерпретации полученных результатов. Более внимательное изучение этой проблемы показывает, что затруднения при интерпретации обусловлены плохой организацией, предпринятой на ранних этапах исследования (выбор объекта, исходной гипотезы и т.п.). Видимо, многие ученые нацелены в основном на проведение эксперимента и мало заботятся о тщательном анализе его результатов. Чтобы исследование рационализировать, надо, для начала, иметь четкое представление о его основных этапах. Это позволит ученому правильно распределить свои силы, сделать нужные акценты. Как показал анализ литературы, этот вопрос разработан плохо. В отношении количества стадий исследования и его состава нет общего мнения. Это, естественно, и приводит к той ситуации, о которой мы говорили выше.

Анализ экспериментального психологического исследования целесообразно вести на фоне современных представлений об экспериментальном исследовании в науке вообще. В нем можно выделить следующие основные этапы: 1. Постановка проблемы, выбор объекта исследования. 2. Выбор концепции, предмета, построение модели. 3. Планирование исследования в широком смысле слова. 4. Исследование, эксперимент. 5. Обработка результатов. 6. Интерпретация. 7. Включение результатов в систему знаний (научную картину мира). Можно заметить симметрию этапов: а) постановка проблемы - включение результатов в научную картину мира, б) выбор концепции - интерпретация результатов, в) планирование - обработка. Ось симметрии проходит через этап «Эксперимент». Помимо этого, симметричные фазы находятся в отношении дополнительности друг к другу. Имеется соответствие между этапами. Знания на разных этапах находятся друг относительно друга в отношении изоморфизма. В процессе исследования происходит «движение понятия», т.е. последовательное прохождение и развитие некоторой суммы знаний от этапа к этапу. В этом проявляется принцип развития. Между этапами существует отношение строгого порядка, что дает основание рассматривать экспериментальное исследование как систему (определены состав этапов и отношения между ними). Этапы 4 и 5 являются «ядром» экспериментального исследования.

С названными этапами экспериментального исследования можно соотнести «этапы экспериментального психологического исследования».

1. *Постановка проблемы.* В контексте объективной действительности (континууме) выделяется некоторая проблема, или проблема может быть предложена «заказчиком». После этого возникает необходимость выделить объект среди бесчисленного множества их в объективной реальности.

2. *Выбор концепции, предмета, построение модели.* Выделяется аспект изучения объекта (предмет), который связан с соответствующей концепцией (идеологией). Далее строится модель объекта и его окружения. Выдвигается гипотеза.

3. *Планирование исследования.* Производится планирование процесса исследования, выбираются его методы (эксперимент, наблюдение, литературное исследование). Здесь можно выделить такие фазы: а) выбор переменных; б) определение их параметров; в) выбор необходимых методик, аппаратуры; г) отбор испытуемых, их группировка; д) отбор экспериментаторов, е) построение плана-программы.

4. *Исследование.* Проводится на основе составленной программы. Имеет следующие фазы: а) подготовка условий для исследования: включение и настройка аппаратуры, подготовка анкет и методов регистрации, подготовка стимульного материала и аппаратуры для его предъявления, создание условий для нормальной работы испытуемого (сангигиенические, психологическая атмосфера); б) подготовка объекта (испытуемого):

«включение» его в систему эксперимента - посадка за пульт, в кресло, постановка электродов, дача инструкций; в) проведение эксперимента; г) «обратная обработка» объекта («выключение из системы») - выход из кабины, снятие электродов, дача инструкции «не разглашать информации, полученной в ходе эксперимента» с целью избегания влияния на других испытуемых, краткий отчет перед испытуемым о результатах исследования, оплата; д) заключительная часть: выключение аппаратуры, сбор анкет, предварительная классификация материала, заполнение соответствующей документации (журналы регистрации расхода материалов, использования аппаратуры, техники безопасности, датировка материала).

5. *Обработка результатов.* Упорядочивание полученного материала, его обработка тем или иным способом. Если на предыдущих этапах происходит процесс увеличения разнообразия (числа параметров, коэффициентов, единичных измерений, источников и т.п.), то теперь встает обратная задача - ограничение разнообразия. Для этих целей служат все методы обработки, в том числе статистические. Делаются предварительные выводы. Можно выделить такие фазы данного этапа: а) предварительная обработка: запись результатов, построение таблиц, графиков, оценка точности, разброса и погрешности, обнаружение и оценка ошибок, сопоставление результатов, полученных разными методами, ликвидация выбросов, экстраполяция-интерполяция (заполнение «пустот»); б) построение распределений, определение их параметров, вычисление первичных статистик, построение теоретических кривых и сопоставление их с эмпирическими, выравнивание распределений, нахождение экстремумов, дифференцирование, аппроксимация, разложение на составляющие; в) группировка-классификация, изучение структуры: вычисление критериев различия, корреляций, выделение факторов, таксонов; г) формулировка предварительных выводов.

6. *Интерпретация.* На основе предварительных выводов делаются более общие, подбирается или формулируется соответствующая гипотеза, теория, которой отвечают полученные данные. Делаются выводы относительно того, насколько соответствуют полученные данные данным второго этапа. Эта работа проводится в обобщающих статьях, монографиях. В плане психологического исследования данный этап включает фазы: а) определение характера отношений, поиск аналогов; б) выбор уровня объяснения (физиологические механизмы, переменные ситуации, математическая, социологическая, генетическая или другая модель); в) поиск главной причины; г) поиск психологических осей; д) выдвижение гипотез; е) построение окончательной модели; ж) определение прироста «нового знания».

7. *Включение в систему знаний.* Проводится работа по включению полученных знаний в арсенал данной науки, строится и уточняется теория. Исследуется место полученных данных в общей картине мира, характерной

для современного уровня развития науки. Эта работа проводится в обобщающих теоретических монографиях по данной науке, в философской литературе. Здесь можно выделить, по крайней мере, такие фазы: а) перевод полученных знаний на философский язык; б) поиск места в «картине мира», куда можно включить имеющиеся новые знания; в) включение в систему.

В процессе научного исследования мы пользуемся различными методами преобразования информации. При выдвижении проблемы мы используем методы диалектической логики. Эти же методы применяются при включении вновь полученных и преобразованных знаний в систему науки. При формулировке концепции и интерпретации данных мы пользуемся методами формальной логики и математики. Планирование исследования и обработка его результатов происходят с применением методов математики и статистики. В процессе исследования используются методы статистики, физики, теории измерений. Как можно видеть, данная система методов преобразования информации также обладает свойствами симметрии, и осью симметрии является эксперимент. В процессе исследования, кроме того, происходит перешифровка данных с одного уровня обобщенности на другой. В любом экспериментальном исследовании происходит такой процесс трансляции, будь то физический, биологический или иной другой эксперимент.

Специфика экспериментального психологического исследования состоит в том, что оно не может базироваться только на языке собственно психологическом, но неизбежно должно базироваться также на языках: философском, физиологическом, физическом, математическом. Можно видеть соответствие между методами, используемыми в эксперименте, и языком описания. С.Стивенс во ввводной статье к сборнику «Экспериментальная психология» указывает на то, что прежде, чем производить некоторую обработку психологического материала, необходимо произвести трансляцию с языка эмпирической науки (психологии) на язык математики. «Достоинство математики, благодаря которому она стоит выше обыденного, заключается в ее способности служить моделью событий и отношений, имеющих место в эмпирическом мире» [Стивенс, 1960, с.19]. В то же время применение математики в психологии встречает целый ряд трудностей. Одна из них состоит в переходе от психологического языка описания к математическому для того, чтобы построить математическую модель, воспользоваться математическими методами. При этом в психологии мы имеем несколько ступеней трансляции: с психологического на физиологический, с физиологического на физический, и только с физического можно перейти к математическому. Естественно, в процессе трансляции происходит потеря информации, существует возможность подмены понятий, появления софизмов и т.п. Так называемые точные науки находятся в этом отношении в более выгодном положении. Можно говорить и об обратной задаче -

ретрансляции результатов, полученных на языке математики или физики, на психологический язык. Обратная трансляция также чревата потерей информации, подменой понятий и т.п. Можно также предположить, что «математика пригодна для моделирования одних явлений лучше, чем других, но полного соответствия между математической моделью и эмпирическими переменными материального мира не бывает никогда» [Там же, с.19]. Здесь мы имеем дело с семантикой. «Именно при помощи семантических правил мы связываем математическую модель с эмпирическим миром» [Стивенс, 1960, с.22].

Итак, мы привели общую структуру экспериментального исследования. Что же она нам дает? Она позволяет: а) показать общность структуры экспериментального исследования в науке вообще и в психологии в частности; б) показать специфику психологического экспериментального исследования; в) дать целостное представление о всем процессе такого исследования. Данная схема учитывает наличие двух путей познания - дедуктивного и индуктивного.

Системное психологическое исследование. Следует различать экспериментальное исследование и системное экспериментальное исследование. Специфика последнего проявляется на всех его этапах. В качестве объекта выбирается целостный, достаточно сложный психологический феномен, с возможностью выделения структурных компонентов (отдельный психический процесс, конкретное психическое состояние, отдельное свойство личности и т.д.). Исследование должно быть направлено на изучение системных характеристик объекта (структура, функция, системообразующий и системоразрушающий фактор, эволюция системы и т.п.). В указанном исследовании должно выполняться требование полноты по крайней мере к одной из системных характеристик: полнота состава, полнота набора структур, функций, интегральных характеристик в каком-либо смысле полноты. О полноте и неполноте в экспериментальных исследованиях можно говорить в следующих аспектах: полнота используемых понятий, полнота исходных данных, полнота набора методик, полнота факторов, полнота набора высказываний (в выводах). Полнота может быть осознанной, но не обязательно наличной (автор знает о полноте, но не исследовал ее по какой-либо причине). Критерий полноты может быть статистическим, комбинаторным, логическим. Он может быть применен не только к экспериментальному, но и к теоретическому исследованию. Полное исследование должно замыкаться на какие-то теоретические положения, концепцию, относящуюся к целостному изучаемому объекту.

Для того чтобы выяснить, как обстоит дело с качеством проведения исследования на практике, было организовано литературное исследование на материале авторефератов диссертаций по психофизиологической тематике. Анализ производился по следующим критериям: соответствие работы сформулированной цели, классификация целей по содержанию, набор переменных, конечные формы представления результатов, методы

обработки, качество работы. Основные выводы можно сформулировать так: а) диссертационные исследования проводятся без четко определенной цели с интуитивным использованием понятий, результат же получен ввиду наличия некоторого «традиционного пути», «накатанной дороги»; б) цель большинства работ - получение новой информации об известном явлении; в) используется большой набор переменных, взятых по большей части случайно, без определения границ исследования, единиц измерения, шкал и т.п.; г) конечной формой представления результатов является система высказываний; д) процедура обработки экспериментальных данных состоит в использовании методов математической статистики с применением процедур агрегации данных; е) качество выполняемых работ таково, что они позволяют относиться к себе с доверием, их можно включить в «фонд науки».

Можно заключить, что современное психологическое исследование может проводиться эффективнее. Усовершенствованию можно подвергнуть каждый его этап, начиная с выбора объекта, планирования и кончая интерпретацией результатов, включением их в систему знаний.

Определенные сложности представляют последние этапы исследования. Основная причина состоит в том, что нет формализованных методов выполнения указанных операций, что повышает риск вмешательства субъективного фактора. Можно наметить некоторые общие моменты, которые характеризовали бы технологию системного исследования, способствующую ликвидации отмеченных недостатков и решению перечисленных проблем. Прежде всего надо выделить две оси системного исследования: горизонтальную и вертикальную. Системный подход по горизонтали дает нам алгоритм, в соответствии с которым мы последовательно производим исследование. Но и набор его шагов также должен отвечать принципу полноты, он должен быть законченным, симметричным. Речь идет о программе системного исследования. Требования к программе: адекватность, последовательность, законченность, симметричность, уравновешенность, многоуровневость-иерархизованность, непротиворечивость, взаимная дополнительность симметричных участков. Системный подход по вертикали дает нам материал, с которым мы оперируем при нашем исследовании. На каждом этапе набор процедур переработки информации должен быть подобран по принципу полноты.

Проследим пути и методы формирования законченных этапов системного исследования, опираясь на схему исследования, приведенную выше.

Выбор объекта. Это целостный, достаточно сложный психологический феномен (процесс, состояние, свойство, функция). Им может быть человек, группа. В зависимости от задачи может оказаться необходимым знание о месте данного объекта, его положении в границах целого. Здесь речь идет об объекте и его среде. Видимо, объектом системного исследования может быть такой объект, который может рассматриваться как инвариант относительно некоторых преобразований. Уровень системного

исследования зависит от уровня преобразований, относительно которых этот объект инвариантен.

Формирование гипотезы. Гипотеза является моделью некоторого процесса. Поэтому важное значение имеет отбор терминов, построение модели, выбор системообразующих факторов.

Отбор переменных. Можно указать следующие процедуры формирования полного набора переменных: а) отбираются все возможные в данном исследовании переменные; б) производится их отбор по информативности, они группируются; в) проверяется соответствие полученного набора переменных (элементов) сформированной ранее модели исследования; г) все переменные, которые находятся в соответствии с моделью (и вообще говоря, ее составляют), оставляются, остальные отбрасываются.

Отбор методик. На основании отобранных переменных производится поиск или конструирование набора методик, который должен: а) соответствовать модели явления; б) быть полным и даже избыточным, во-первых, из соображения надежности, во-вторых, для обеспечения большего «захвата» предмета исследования на случай неверности гипотезы; в) допускать существование системообразующего фактора, что практически должно проявляться в иерархизации состава методик (он должен быть информативными, о чем судят по предыдущему опыту). Диапазон информативности каждого признака и методики в наборе должен совпадать. Например, если анкета работает только в клинике, то ее бессмысленно включать в набор методик исследования спортсменов, операторов. Необходимо помнить, что при системном исследовании описание элементов анализируемого объекта проводится не само по себе, а лишь с учетом их места в целом, в системе. В отдельных случаях можно исследовать часть целого и по ней судить о целом. При формировании набора показателей и методик надо учитывать следующие характеристики переменных: 1. Тип данных (качественные, порядковые, количественные); 2. Тип шкалы; 3. Точность измерения; 4. Стабильность показателя во времени. 5. Характер статистического распределения. 6. Возможность применения критерия полноты. 7. Возможность проведения одновременных замеров. 8. Возможность проведения всех исследований в одинаковых для испытуемых условиях. В качестве примера «полного» набора методик можно привести набор, сформированный по принципу «рефлекторного кольца», «функциональной системы», сферы психики и т.п.

Выбор методов обработки. Обработка. Набор методов обработки также должен отвечать критерию полноты. Он должен быть инвариантным, симметричным. Методы обработки в системном исследовании в начальной стадии могут повторять методы в обычном исследовании. В результате статистической обработки экспериментальных данных мы получаем вероятностную сетку, которая характеризуется: а) набором переменных

(составом); б) составом связей между ними. Эта исходная информация может быть обработана дальше, и в процессе обработки могут быть получены новые характеристики, описывающие объект с системных позиций: общая структура, структура внутри блоков (факторов) - микроструктура, интегральные и дифференциальные характеристики, порядок (иерархия) факторов-блоков, их место в общей системе (макроструктура), инварианты преобразования (аддитивные, мультипликативные, отношения, разности, степенные), динамические характеристики объекта.

Форма представления конечного результата. Может быть выбрана такой: а) на уровне элементов - в виде таблицы связей и отношений между элементами, в виде распределения элементов; дается словесное описание основных элементов и связей между ними; выделяются наиболее характерные структуры; б) на уровне блоков - представляются факторы, агрегированные графы, геометрическая кривая, схема отношений; заканчивается констатацией некоторого закона; в) представление интегральных характеристик - описывается способ их получения; все экспериментальные показатели можно разбить на три группы: первичные, вторичные и интегральные; первичные показатели, как правило, измеряются в физических единицах; вторичные обычно выражаются в условных единицах, а интегральные обозначаются уже физиологическими или психологическими терминами. На уровне интегрального показателя осуществляется выход на категории науки, происходит смыкание индуктивного и дедуктивного методов познания.

Интерпретация. Здесь также должны быть «опорные» точки. Необходимо указать теорию, к которой «примыкает» исследование, упущения в теории, которые восполняет исследование, методы «увязки» теории и новых данных.

Специфика психологического исследования. Отличительными признаками психологического исследования, как и исследования в других науках, являются объективность, повторяемость, проверяемость. Но у него есть и целый ряд особенностей. Их можно сгруппировать по двум основаниям: объект и метод исследования.

1. Объект исследования: а) многоуровневость объекта; это требует применения особых процедур, в частности комплексного и системного подхода; б) затрудненность выделения самого объекта: память, воображение, «душа», психика вообще, ее сферы; в) диапазон изменения регистрируемых физиологических и психологических параметров (в психологическом эксперименте он, как правило, уже, чем в медицинских исследованиях, так как в последнем случае он захватывает норму и патологию); отсюда вывод - применяемые в психологии для поиска различий «внутри» нормы методы должны быть более чувствительными; г) соотношение параметров объекта и субъекта (зонд - исследуемый объект,

среда); отличия здесь можно выявить по времени, по пространственному положению (в психологии человек всегда включен в человеческую среду, которую он исследует).

2. Методы исследования: а) цель использования физиологических методов и показателей различается в психологии и в медицине и физиологии; в психологии эти показатели используются как индикатор недоступных прямому наблюдению психических явлений; б) отсутствие возможности и необходимости применения «острых» опытов; в) необходимость учета фактора сознания в любом психологическом исследовании (влияние целого на элементы), при этом фактор сознания мы либо пытаемся редуцировать, как в ассоциативном эксперименте, либо усиливаем, как в психоанализе; г) применение системных методов; д) широкое использование методов других наук; е) опосредованность исследования, из чего следует множественность трансляций на этапах исследования - это одна из главных особенностей психологического исследования, и здесь не все еще решено (например, как соотносятся этапы исследования с языком описания и методами обработки информации, каковы переходы с этапа на этап в отношении языка и метода, как организовать исследование с тем, чтобы внести как можно меньше искажений на «переходах»).

Особенности применения методов смежных наук в психологии. В психологии часто используются методы исследования, разработанные в других науках. С чем это связано? По крайней мере, можно назвать такие причины: 1. Многоуровневость объекта исследования, сложность его выделения, наличие множества связей между сферами психического. 2. Место психологии в системе наук, ее связь с другими дисциплинами. 3. Связь психических явлений с социальными и биологическими факторами. 4. Относительный дефицит существующих собственно-психологических методов исследования.

Возникает вопрос: каковы критерии применимости методов других наук в психологии и каков механизм трансформации метода для целей психологического исследования? Применение «чужих» методов других наук зависит от разных причин: 1. Стадия исследования (при выборе объекта исследования и опорной концепции, с одной стороны, интерпретации результатов и включении их в научную картину мира - с другой, нужны логические методы. Математические методы используются на этапах планирования и обработки результатов, кроме того, при исследовании используются методы физики, химии, биологии, медицины); 2. Сложность объекта, точнее сложность имеющейся модели исследуемого объекта; 3. Техническая и методическая оснащенность исследователя; 4. Традиции школы, которую представляет ученый.

Таким образом, в психологии можно применять метод, который: а) адекватен имеющейся модели объекта; б) обладает достаточной точностью

и информативностью; в) допускает проверку результатов другими методами (можно сказать, что проверяемость является одной из главных характеристик любого метода исследования); г) допускает свое использование в системном исследовании; д) дает стабильные результаты; е) по возможности допускает применение количественных методов обработки.

Любой метод в известной мере консервативен, т.е. не допускает возможности своей бесконечной модификации. Привлекая новый метод исследования, в первую очередь необходимо определить цель его применения. Кроме того, надо заранее подумать об интерпретации полученных результатов. Как правило, цель применения и интерпретация результатов, полученных с помощью «чужого» метода, отличаются от цели и интерпретации, характерных для науки, в рамках которой разработан метод.

Проиллюстрируем сказанное. Одной из причин применения «чужих» методов в психологии является место последней в системе наук. Б.М.Кедров [1982] предложил нелинейную классификацию наук. Схема представляет собой треугольник, в вершине которого естественные науки, нижний правый угол - философские и нижний левый - общественные науки. Психология расположена в самом центре треугольника, ближе к философским наукам, и имеет связи с тремя перечисленными группами наук. Математика здесь занимает промежуточное положение между науками о природе и философскими (логикой и гносеологией), тогда как технические науки расположены между естественными и общественными.

Другой причиной применения «чужих» методов в психологии является доминирование определенной науки в естествознании. Успехи отдельной науки привлекают к ней всеобщее внимание, что приводит к попыткам использования ее методов, терминологии, принципов в других научных дисциплинах. Вспомним схему чередования «лидеров» в науке, предложенную Б.М.Кедровым. Доминирование в науке ХУП - ХУШ вв. механики влияло и на характер объяснения в психологии, а стало быть, и на её методы (например, Т.Гоббс [1933] для объяснения психических явлений привлекал принципы механики, в частности, воля целиком выводилась из взаимодействия тел, а представление рассматривалось как инерция ощущения). Особенно повлияла на психологию физика XIX-XX вв. На психологию начала XX века и на современную психологию большое влияние оказывает совокупность общественных наук, что обусловлено целым рядом причин, в частности ростом субъективного фактора в истории, высоким уровнем развития общественных наук.

Объяснение в психологии. Психология - наука, в которой возможно существование множества типов объяснения одного и того же явления. Причина этого не в расхождении мнений психологов разных школ, что тоже имеет место, а, по крайней мере, в сложности объекта исследования в психологии, его «многослойности», (в объяснении автор часто затрагивает только один слой). Другая возможная причина - уровень развития методологии психологии: не выработана «технология» научнопсихологического объяснения. Положение науки между биологическими и социальными дисциплинами делает ее выводы слишком

значимыми, а это приводит к появлению множества трактовок, в которых достаточно отчетливо просматривается социальный подтекст.

Обработка полученных результатов есть просто констатация фактов. Чтобы идти вперед, наука, как говорит Ж.Пиаже, должна дать им объяснение. Это значит в каждом случае определить, не является ли установленный тип отношений частным случаем известного и уже более или менее проверенного более общего закона. Разумеется, виды объяснения могут быть весьма различными. Можно дать объяснение на уровне переменных ситуации, можно определить, объясняется ли ряд результатов действием промежуточных переменных, существование которых постулируется и статус которых изменяется в зависимости от объяснительной ценности и соответствия другим промежуточным переменным. В самом деле, было бы ошибкой считать, что данному результату соответствует лишь один какой-то способ объяснения. Для всякого, кто ищет объяснения, основная ошибка - принятие какой-нибудь частной причины за главную [Пиаже, 1966].

Стадии объяснения в науке. Ж.Пиаже выделяет три стадии (фазы) исследования в психологии: 1. Установление научного факта в обобщенном виде и формулировка закона. Экспериментальная констатация всегда приводит к открытию каких-то законов. Однако закон сам по себе еще ничего не объясняет, он только констатирует обобщенный характер какой-то фактической зависимости (последовательности, корреляции и т.д.). Объяснение же начинается с установления координации законов, и эта координация осуществляется в двух дополняющих друг друга формах. 2. Дедуктивная стадия. К простому установлению закономерности прибавляется новый элемент, который не содержится в самой идее законов, а именно дедуктивная конструкция (как бы проста она ни была в некоторых случаях), с помощью которой закон, требующий объяснения, выводят из законов, которые, как предполагается, его объясняют (и некоторые действительно будут служить его объяснением, если эта конструкция удачна с дедуктивной точки зрения и проверяется экспериментом). Один только закон сам по себе еще не предполагает дедуктивной конструкции, так как является лишь результатом индуктивного обобщения, охватывающего, правда, более или менее значительную часть вероятностных дедукций, осуществленных с единственной целью установить обобщенный характер данного закона. Напротив, по мнению Пиаже, объяснение предполагает систему таких законов, каждый из которых может быть сконструирован или реконструирован дедуктивно, на основе других, и в этом заключается первый специфический признак объяснения в отличие от простого установления закономерностей. Но это не единственный его признак, ибо дедукция какого-либо закона из совокупности других законов еще не представляет собой «причинного» объяснения. 3. Соотнесение логической конструкции с реальностью.

Дедукция закона, требующего объяснения, из системы объясняющих его законов не остается просто идеальной или «логической», а распространяется на «реальный» субстрат, или «модель», которая считается пригодной для такой дедукции и репрезентирует различные ее связи. Для объяснения мало просто сформулировать закон и соотнести его с более общим законом, надо создать более или менее «реальную» модель, которая дает возможность одновременно понять, как происходит это событие в действительности. Таким образом, процесс интерпретации должен опираться на такие фазы: а) определение характера отношений, б) выбор уровня объяснения (физиологические механизмы, переменные ситуации и т.п.), в) поиск главной причины, г) поиск психологических «осей», д) выдвижение гипотез, е) построение новой модели, ж) определение нового знания.

Признаки объяснения. Идеалом причинной дедукции в психологии, как считает Ж.Пиаже, впрочем как и в других науках, будет дедуктивная конструкция, примененная к миру явлений, и эта конструкция будет тем удовлетворительнее, чем больше звенья дедукции будут соответствовать связям между объектами, а порядок объяснительной дедукции отражать последовательность реальных событий во времени. Другими словами, причинное объяснение будет успешным в той мере, в какой каждому преобразованию в отношениях между объектами будет соответствовать преобразование или операции в дедукции, причем последняя тем самым калькируется на реальное. Причина - это логическая координация, спроецированная на реальную координацию. Таким образом, можно говорить о следующих признаках объяснения: 1) необходимость отношения между причинами и следствиями, вытекающая из возможности их дедуктивного выведения друг из друга; 2) реальность этой причинной связи, лежащей в основе измеряемых явлений и выходящей, следовательно, за пределы чистого феноменализма, реальность, которая обеспечивается моделью, служащей субстратом дедукции.

Виды объяснения в психологии. По мнению Ж.Пиаже, можно выделить две тенденции в объяснении полученных фактов в психологии: *редукционизм* - сведение сложного к более простому или психологическое к внепсихологическому и *конструктивизм* - объяснение, при котором более сложные психические явления объясняются менее сложными.

Так как модели редукционистского типа в свою очередь могут сохранять преимущественно психологическую окраску, или наоборот, стремятся к сведению психического к фактам, выходящим за его пределы, то можно выделить три крупные категории объяснения, из которых две последние предполагают три разновидности.

- *Психологический редукционизм.* Объясняет различные формы поведения сведением их к одному и тому же причинному принципу.

- *Внепсихологический редукционизм.* Объясняет реакции или действия ссылкой на непсихологические законы. 1. *Социологическое объяснение* - объясняет индивидуальное поведение с точки зрения взаимодействий между индивидами или структурами социальных групп различных уровней. 2. *Физикалистские объяснения* - объясняет поведение физическими законами. 3. *Органистское объяснение* - сводит психологическое к физиологическому.

- *Конструктивистские сведения.* Основной акцент здесь делается на процессах конструкции. 1. *Модели типа «теории поведения»* - объясняют поведение как результат обучения. 2. *Модели «генетического типа»* - объясняют поведение как проявление в различных комбинациях его врожденных форм. 3. *«Абстрактные модели»* - апеллируют к абстрактным моделям, полагая, что за внешне разнообразными формами поведения стоят некие общие законы. Как замечает Ж.Пиаже, этот перечень мог бы претендовать на почти совершенную полноту только при условии включения промежуточных ситуаций [Пиаже, 1966].

Указанные типы объяснения встречаются в психологической литературе, часто одновременно, не мешая друг другу.

Рассмотрим некоторые примеры объяснения в психологии.

Объяснение на уровне физиологических механизмов. Анализ литературы позволяет выявить такие наиболее «популярные» схемы объяснения: а) в терминах билатерального взаимоотношения, например, проблему бессознательного можно рассматривать в терминах билатеральной асимметрии, при этом правое полушарие «отвечает» за бессознательное, а левое - сознательное; б) корково-подкорковые связи: ту же проблему сознательного и бессознательного можно связать с механизмом взаимоотношения коры и подкорки, при этом кора - это сознательное, а подкорковые структуры «отвечают» за бессознательное; в) теории активации: эффективность поведения можно объяснить в терминах одной из концепций активации, при этом зависимость уровня активации и эффективности поведения носит, как известно, U-образной характер; г) специфические-неспецифические влияния: имеются два типа восходящих влияний - специфические и неспецифические, преобладание одного из них приводит к формированию особого типа поведения (например, по типам шизотимии-циклотимии); д) генетическое объяснение - уровень интеллекта можно объяснить в терминах генетического влияния, так же как и социальным; в тех же терминах можно объяснить и особенности поведения (особенности поведения по шизотимическому или циклотимическому типу зависят от генетических признаков); сюда же можно отнести диаду «врожденное – приобретенное»; приверженцы линии, берущей начало от Аристотеля, предпочитают, употребляя для наглядности терминологию Д.Локка, считать психику ребенка после рождения «чистой доской», сторонники линии Платона считают, что наше знание - это припоминание того, что было до рождения; е) в терминах клеточных взаимодействий, например, теория клеточных ассамблей Д.Хебба - имеются нервные цепочки клеток, их функционирование определяет психическую деятельность: память, восприятие, образование понятий, обучение и т.п.; ж) многочисленные гуморальные теории, согласно которым поведение можно определить и описать в зависимости от преобладания той или иной гормональной субстанции, например, деятельность гипофиза стимулирует выделение всех практически подчиненных ему желез внутренней секреции, а это влияет на активность поведения через обмен веществ; з) в терминах отдельных

механизмов организации высшей нервной деятельности, например, в терминах теории доминанты (навык в труде, целеполагание), «возбуждения-торможения», в терминах условного рефлекса (сложные формы поведения - это цепочки условных рефлексов 1-го, 2-го и т.д. порядка), в терминах включающегося подкоркового механизма (эмоции можно поставить в зависимость от деятельности зрительного бугра, память - от успешности функционирования гиппокампа и т.п.), в терминах функциональной системы, в терминах поддержания гомеостаза. Все физиологические теории объясняют поведение через нарушение баланса между некоторыми компонентами, т.е. через нарушение симметрии. Последнее приводит к появлению напряжения, приводящее к образованию энергии, которая разряжается в поведении.

Объяснение через поведение (на уровне переменных ситуации). Этот способ объяснения относится к конструктивистскому виду. Схема объяснения такова: нужно установить связь между условиями среды и наблюдаемыми реакциями. Поведение строится в соответствии с некоторыми законами: законы ассоциаций, законы устранения потребности, законы подкрепления (влияют на прочность ассоциаций), законы градиентов цели (ускорение реакций при приближении к преследуемой цели - К.Левин), законы образования и иерархизации семейств навыков. Объяснение здесь состоит в том, чтобы вывести поведение дедуктивным путем из первичных законов.

Объяснение путем психосоциологического сведения. Можно привести множество примеров такого способа объяснений: теория ролей, различные концепции личности (Фромм, Фрейд), концепции мотивации (Маслоу, Томашевский), концепции «аттитюдов» и «когнитивного диссонанса», концепции лидерства и коммуникации, социализации и социального контроля, концепции самосознания и межличностных отношений.

Объяснение путем физикалистского сведения. В качестве примера можно привести различные концепции атомистского типа, начиная с концепций древности об истечениях, первоэлементах, концепций Гоббса о корпускулах и Лейбница о монадах, кончая теорией поля К.Левина. Сюда же следует отнести законы специфической энергии Мюллера, Гельмгольца, в соответствии с которыми каждый орган чувств отвечает на раздражение своим типом деятельности, независимо от характера самого раздражения, типа раздражителя. Каждый орган чувств способен порождать и собственные иллюзии, не зависящие от действия внешних агентов. По мнению Гельмгольца, между ощущением и качеством объекта, действующего на органы чувств, нет никакого соответствия. В процессе ощущения воспринимается не сам предмет, а лишь те изменения, которые происходят в нерве. Другой пример - вульгарный материализм Бюхнера, Фогта и Малешотта. В рамках этого учения все процессы в организме сводятся только к физическим и химическим, а духовное начало отрицается вовсе. Отсюда делалось заключение о материальности всех психических явлений. Эти ученые весьма своеобразно подошли к решению психофизиологической проблемы. В работах Малешотта утверждалось, что характер и психический склад человека целиком зависит от состава принимаемой пищи. Так, мясная пища содействует развитию способностей к математике и техническим наукам, растительная порождает способности к поэзии, литературному творчеству. Даже социальные явления, такие как войны и революции, Малешотт считал порождением избыточного потребления мяса.

Математическое объяснение. Попытки применения математических методов и терминологии весьма многочисленны. Их историю можно вести, по крайней мере, от Спинозы и Гоббса. Современные примеры использования математики для объяснения психических явлений - моделирование, факторный анализ и все методы агрегации данных. С известными оговорками сюда же можно отнести структурный анализ, когда те или иные психические явления рассматриваются как определенная совокупность более

частных, в том числе и физиологических, реакций, так что, образно выражаясь, одно явление имеет структуру октаэдра, а другое - тетраэдра. В этом случае в качестве основателя такого подхода можно назвать Платона.

Теологическое объяснение. Как пример можно привести учение Фомы Аквинского о гармоническом единстве веры и знания. Существует два источника познания - естественный разум (наука) и божественное откровение (религия). Специфически человеческий способ функционирования души представляет не просто разум, но разум сознательный. Абсолютизация самосознания позволила томизму противополжить психику человека всем другим формам жизнедеятельности, представить ее в качестве самостоятельной сущности, пребывающей над телесным миром. Одна из определяющих особенностей томистской психологии - расположение всех явлений в ступенчатом ряду: от низшего к высшему. Каждое явление имеет свое место. Проведены грани между всем существующим, и однозначно определено, чему где быть. В ступенчатом ряду расположены души (растительная, животная, человеческая). Внутри самой души располагаются способности и их продукты (ощущения, представления, понятия). Низшее подчиняется высшему и служит ему. В конечном счете все служит богу, и движущая сила психической деятельности - служение богу.

Телеологическое объяснение. Объяснения такого типа часто можно встретить в завуалированном виде в психологической литературе. При этом исходят из того, что движущая сила психической деятельности - стремление к некоторой конечной цели, например к гармонии, точке «омега». Этот тип часто смыкается с теологическим объяснением. По Аристотелю, каждый предмет природы имеет внутреннюю актуальную цель, которая есть источник движения от низших форм к высшим. По Лейбницу, движущая сила всего развития, в том числе «психического движения», есть предустановленная гармония. По Шеллингу, движущей силой психического развития является стремление к мировой душе [Балин, 1989; Ганзен, Балин, 1991].

Таким образом, психологическое исследование имеет этапы постановки проблемы, выбора концепции, планирования, эксперимента, обработки, интерпретации, включения в систему знаний. В этом отношении психология ничем принципиально не отличается от других экспериментальных наук. Если сравнивать разные виды психологического исследования с точки зрения их «мощности», сферы охвата проблемы и глубины ее исследования, то можно говорить о двух типах исследования - экспериментальном и системном. Они различаются по объекту, этапам, используемым методам исследования, обработки и интерпретации данных. Специфика психологического исследования обусловлена сложностью и многоуровневостью объекта исследования, включенностью наблюдателя в исследуемую среду, целью применения физиологических методов, широким использованием методов других наук, большой опосредованностью исследования (проблема языка описания). Важной особенностью психологического исследования является также возможность множественности интерпретации одного и того же набора экспериментальных фактов.

* *
*

Изучение законов психогенеза, психических явлений, законов и принципов их исследования позволяет заключить, что психические явления, несмотря на свою субъективность и специфику, принципиально познаваемы. В психологии действуют те же фундаментальные законы Природы, которые действуют и в других естественных науках. При этом употребление понятий «фундаментальные законы» и «естественные науки» не означает, что для объяснения психического требуется привлечь только физиологические законы. Чтобы объяснить многие психические явления, необходимо использовать законы, имеющие более широкую сферу «влияния», нежели физиология или биология.

Глава II. ПСИХИКА И СВОЙСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Чтобы понять назначение явления психического отражения предметов и свойств окружающей организм среды, необходимо определить свойства самой среды. Орган, осуществляющий такое отражение, должен обеспечивать определенное равновесие организма со средой (или устойчивое неравновесное состояние).

Перечень свойств среды не является общепризнанным, представители разных научных дисциплин акцентируют внимание на различных аспектах этих свойств. Тем не менее можно сказать, что в их описании просматриваются две линии, две группы свойств. Примем их наличие в качестве рабочей гипотезы, позволяющей найти достаточно приемлемое решение проблемы психического отражения.

Физические свойства окружающей среды

По современным космологическим представлениям, в эволюции Вселенной можно выделить два противоположно направленных события. С одной стороны, Вселенная расширяется и остывает, что в конечном итоге может привести к ее деградации. С другой - в ней происходит увеличение организации материи, описываемое в общем виде в терминах неравновесной термодинамики.

Организация материи началась сразу после Большого взрыва, с объединением кварков в протоны, протонов в электроны и нейтронов и протонов в ядра гелия, дейтерия и лития. В дальнейшем образовывались самые разные ядра, но сохранялись только устойчивые. Ядра, обрастая электронами, давали атомы, которые объединялись в молекулы с различным временем жизни, так что для дальнейшей эволюции оставались только устойчивые объединения атомов.

На Земле объединение (полимеризация) молекул нуклеотидов и аминокислот дало полинуклеотиды и белки, причем полинуклеотиды в первичном «бульоне» оказались способными размножиться путем комплементарного матричного копирования (будущие гены). Началась биологическая эволюция, основными факторами которой до сих пор остаются случайные изменения полинуклеотидов (мутации) и естественный отбор тех из них, которые наилучшим образом приспособлены к выживанию и размножению в изменяющейся среде. На этой стадии соотношение полинуклеотидов со средой могут быть выражены простой формулой: геном - среда. Объединение полинуклеотидов, белков и мембранных фосфолипидов дало прокариотические клетки, которые эволюционировали в сторону накопления числа и разнообразия генов, так как выживание их в изменяющейся среде определялось генетическими программами, аккумуляировавшими отобранные в эволюционном процессе

адаптивные формы соотношения клеточных процессов со средой как удачное сочетание генов. Селективная ценность накопления разнообразных генов ограничивалась, однако, конкурентной борьбой между самими генами внутри клетки за субстраты [Швырков, 1995].

Направление изменения живых организмов и, в частности, их «отражательных систем», изменения которых не противоречат общим законам эволюции живых организмов, - предмет дальнейшего исследования.

Из сказанного можно заключить, что у окружающей организм среды есть такие свойства, которые, с одной стороны, способствуют увеличению энтропии, неопределенности среды, а с другой - вызывают упорядочивание этой среды или ее отдельных элементов. Исследуем эти свойства.

Неопределенность среды

Свойства первой группы можно связать с известными принципами физики и математики.

Принцип относительности

Следует из теории относительности А.Эйнштейна. Формирование современных представлений об относительно-всеобщем содержании категории пространства и времени связано с созданием специальной (СТО) и общей (ОТО) теории относительности.

СТО базируется на двух главных принципах: 1. Равноправие всех инерциальных систем отсчета. 2. Равенство скорости света во всех системах отсчета. В СТО производится изменение представлений об операционных процедурах измерения расстояний и промежутков времени. Теория относительности отказывается от субстанционной концепции пространства и времени и формирует реляционную картину: пространство и время есть система отношений. Они не только взаимозависимы, но и выступают как компоненты единого четырехмерного многообразия - инварианта.

Согласно первому принципу, необходимо отказаться от абсолютности (т.е. независимости от выбора системы отсчета) характеристик пространства и времени. Длина объекта и временные промежутки оказываются различными в разных системах отсчета, движущихся равномерно относительно друг друга. Это означает, что свойства пространства и времени зависят от характера движения объектов. В соответствии со вторым принципом выявляется внутренняя взаимосвязь между пространством и временем. Инвариантным, постоянным во всех системах отсчета оказывается пространственно-временной четырехмерный интервал: $ds^2 = c^2 dt^2 - (dx^2 + dy^2 + dz^2)$, а не пространственные и временные промежутки в отдельности.

СТО констатирует органическое единство пространства и времени, а также относительность пространственных и временных величин в рамках инерциальных систем. В то же время в СТО материя не оказывает какого-

либо воздействия на структуру пространства-времени. В общей же теории относительности (ОТО) как раз и вскрывается органическая взаимосвязь материи и пространства-времени как формы ее существования. А.Эйнштейн в построении ОТО исходил из сформулированного им принципа эквивалентности: физически невозможно отличить действие однородного гравитационного поля и поля, порожденного равноускоренным движением.

Центробежные силы, которые действуют в неинерциальных системах, ОТО отождествляет с силами гравитации. В результате неинерциальная система отсчета оказывается тождественной инерциальной, в которой действуют гравитационные силы. Сами гравитационные силы приобретают особое значение в ОТО, ускоренное движение объекта в гравитационном поле отождествляется со свободным движением в искривленном пространстве, в то время как инерциальное движение соответствует случаю «плоского пространства-времени». Гравитация оказывается не особым силовым взаимодействием между объектами, а внутренней характеристикой четырехмерного пространства-времени - его кривизной.

Подобная геометризация гравитации заставила многих физиков задуматься над вопросом о сущности физики. По этому вопросу имеются две противоположные точки зрения, сформулированные Ч.Мизнером и Дж.Чилером: 1. Пространственно-временной континуум служит лишь ареной проявления полей и частиц. Эти последние сущности чужды геометрии. Их следует добавить к геометрии для того, чтобы вообще можно было говорить о какой-либо физике. 2. В мире нет ничего, кроме пустого искривленного пространства. Материя, заряд, электромагнетизм и другие поля - лишь проявления искривленного пространства. Физика есть геометрия. А.Эйнштейн в связи с созданием им единой теории поля говорил, что физики приходят к странному выводу: им начинает казаться - первичную роль играет пространство; материя же получается из пространства.

Попытки развития пространственной теории материи предпринимались и до создания ОТО. Так, например, В.Клиффорд в 1870 г. пытался идентифицировать материальные частицы с областями сильного искривления пространства. Г.Риччи в 1924 г. показал, что при определенных допущениях мы можем полностью определить электромагнитное поле через кривизну пространства-времени. Такие представления послужили основой для развития так называемой геометродинамики, которая пытается увязать свойства пространства-времени со свойствами вещества. Удалось построить геометродинамическую модель массы - геон, который представляет собой сгусток электромагнитного или гравитационного (или обоих вместе) полей, сформированный собственным гравитационным притяжением [Уилер, 1962; Ахундов, 1974].

Проблема времени, и в частности психологического времени, занимает важное место в данной работе. По этой причине уделим ей больше внимания.

Время в физике. Время, как и пространство, - основная форма бытия, всего объективно реального. Оно, по мнению большинства ученых, есть именно форма, а не самостоятельная сущность и не содержание процессов [Огородников, 1997].

В физике существуют три гипотезы о природе времени. 1. Свойство времени обусловлено общим расширением Вселенной. Но расширение Вселенной - это общее разбегание галактик, не сопровождаемое изменением пространственных масштабов внутри них. Не ясно, каким образом часы на Земле «узнают» о разбегании галактик. 2. Время связывается со вторым началом термодинамики, т.е. с однонаправленным ростом

энтропии в окружающем мире, вызываемым протеканием необратимых процессов. Но и здесь не ясно, каким образом информация о возрастании энтропии передается часам. Поэтому маловероятно, что энтропия могла служить причиной течения времени. 3. Течения времени вообще нет. А дело в том, что все тела в нашем мире являются не трехмерными, а четырехмерными, растянутыми вдоль временной оси. Течение времени, как и трехмерность, - это лишь психологический эффект, обусловленный спецификой нашего субъективного восприятия мира, обман чувств. Но и здесь есть возражения. Во-первых, все физические теории строятся для трехмерных тел, и подтверждаются практикой. Во-вторых, так как мы сами являемся трехмерными телами, то не ясно, какой же физический механизм отвечает за отсчет времени. В-третьих, почему же мы не ощущаем нашу четырехмерность. В-четвертых, если мы четырехмерны, то полностью фиксированы наше прошлое и будущее, а это не подтверждается, мир вероятен [Шихобалов, 1991].

В современном естествознании, вообще говоря, имеются два диаметрально противоположных взгляда на свойства времени. Один называется реляционным и основан на представлении, что в природе нет никакого времени самого по себе, время - это всегда конкретное физическое свойство конкретных физических тел и происходящих в них изменений. Другой подход - субстанционный; он предполагает, что время представляет собой самостоятельное явление природы и может каким-то образом воздействовать на объекты нашего мира и протекающие в нем процессы. Не исключено и обратное воздействие состояний объектов и характеристик процессов на какие-то свойства времени. Пока нет достаточных данных для того, чтобы установить, какой из этих подходов лучше отражает реальную действительность.

Советский астрофизик Козырев разрабатывал свою теорию причинности, в которой большое значение уделял проблеме времени. Его взгляды таковы: 1. Время - это самостоятельное явление природы, (т.е. он сторонник субстанционного подхода). 2. Время, наряду с обычным свойством длительности, измеряемой часами, обладает физическими, или активными, свойствами. Он противопоставляет их длительности, называемой им пассивным или геометрическим свойством времени. 3. Активные свойства времени могут быть исследованы экспериментально.

Козырев проводил экспериментальные исследования свойств времени. Приведем некоторые из его выводов: 1. Время обладает направленностью, или ходом. 2. Причины и следствия всегда разделены пространством, между ними существует сколь угодно малое, но не равное нулю пространственное различие. 3. Причины и следствия различаются временем, между ними существует сколь угодно малое, но не равное нулю временное различие Δt определенного знака. 4. Время имеет скорость, которая равна $c_2 = 1/137c_1$, где c_1 - скорость света. 5. В причинно-следственном звене могут возникать силы, которые можно измерить. 6. Время обладает плотностью [Козырев, сс.417-426]. Проведенные Н.А.Козыревым исследования показали, что вблизи системы с причинно-следственными отношениями плотность времени меняется. Около двигателя происходит разряжение времени, а около приемника - его уплотнение. Создается впечатление, что время «втягивается» причиной и, наоборот, уплотняется в том месте, где расположено следствие. Опыты показали, что процессы, вызывающие рост энтропии, «излучают» время. При этом у находящегося вблизи вещества упорядочивается его структура. Это означает, что время несет информацию о событиях в некоторой системе, которая может быть передана другой системе [Козырев 1991, с.387]. По каналу времени осуществляется передача энергии без импульса, т.е. мгновенно. Время во Вселенной не распространяется, а появляется сразу. На ось времени вся Вселенная проектируется одной точкой.

Отвечая оппонентам, которые замечают, что у живых существ есть особые свойства, отсутствующие в неживой природе, Козырев говорит: «Живые организмы не могут создавать то, чего нет в Природе, они могут только собирать и использовать то, что заложено в общих свойствах Мира. Эти свойства должны быть, следовательно, и в неживой природе, и их надо искать именно здесь, где можно опереться на огромный опыт познания точных наук» [Козырев, 1991, с.402]. Автор считал, что вся энергия Вселенной является результатом взаимодействия различных темпоральностей. Жизнь, с его точки зрения, использует мировой ход времени как источник энергии.

Одним из основных доказательств необратимости времени является необратимость причинно-следственных отношений. При обратном ходе времени причинно-следственная связь оказывается нарушенной и невозможно никакое взаимодействие. Следовательно, отсутствует движение, а значит, и время.

Время в биологии. В.И.Вернадский уделял большое внимание вопросам структуры времени. Им было выделено понятие биологического времени, под которым он понимал "время, связанное с жизненными явлениями, вернее, с отвечающим живым организмам пространством, обладающим диссимметрией". При этом живой организм существует одновременно в двух разных мирах: в мире ньютоновской классической механики и в микромире с законами квантовой механики [1976,с.27].

Свойства биологического времени. 1. *Векторность и явная диссимметрия.* Означает, что время направлено от прошедшего к будущему. 2. *Скрытая асимметрия.* Проявляется в повторяемости-ритмичности: суточные ритмы, периодичность смены времени суток, времен года и т.п. По периодическому закону изменяются все физиологические параметры человека: температура тела, артериальное давление, частота пульса, уровень сахара в крови, содержание различных аминокислот, белков и т.п. 3. *Множественность.* Живые системы существуют одновременно и как индивидуальные особи, и как единицы, составляющие стаю, улей, вид, род. И если для каждой особи существует физическое время, каталитическое время, время клеточного деления, время индивидуального развития, то для объединения индивидов той или иной формы уже существует время генерации и эволюционное время. Организм должен отмерять время согласно достаточно сложной системе отсчетов, поскольку разные процессы в организме текут в разных масштабах времени. 4. *Неравномерность течения.* Время течет по-разному в одном и том же организме в зависимости от возраста и условий. В разном возрасте нужно неодинаковое количество физического времени для того, чтобы была проделана одна и та же физиологическая работа. Секунда жизни старого организма значительно беднее физиологическими процессами, чем секунда жизни молодого. Психологически время течет медленнее в начале жизни, когда происходит максимальное число событий [Моисеева, 1991].

Время в психологии. Психологическое время определяют как отражение в психике человека временных отношений между событиями его жизненного пути. Оно включает оценки одновременности, последовательности, длительности, скорости протекания различных событий жизни, их принадлежности к настоящему, удаленности в прошлое и будущее, переживания сжатости и растянутости, прерывности и непрерывности, ограниченности и беспредельности времени, [Психология...,1990]. Выделяются такие свойства психологического времени. 1. *Скрытая асимметрия* (ритмичность протекания психических процессов). Показано, что по периодическому закону меняются объем запоминания, скорость образования ассоциаций, время простой сенсомоторной реакции, самочувствие, активность и настроение. 2. *Неравномерность течения.* Величина индивидуальной секунды зависит как от индивидуальных особенностей испытуемого, так и от свойств объекта, с которым он взаимодействует. Установлено, что у людей с сильно выраженной потребностью в достижении время оказывается сжатым,

ускоренным, напряженным. Для тех, кто не ориентирован на успех, время тянется медленнее. И Кант объяснял такое сжатие времени количеством впечатлений, которые получает человек в интервал времени. Позже пришли к мнению, что следует говорить об актуальных связях, которые индивид устанавливает в единицу времени: много актуальных связей - время сжимается, мало - растягивается. Эксперименты А.А.Кроника показали, что у тех, кто оценивал время как сжатое, актуальных связей оказалось больше, чем у тех, у кого время растянуто. В предельно сжатом психологическом времени прошлого и настоящего нет - все в настоящем, все актуально. Ожидаемые события приближаются настолько, что нередко возникают иллюзии их полной реальности, чреватые преждевременными поступками [Головаха, Кроник, 1990, а].

Мы изучали явление оценки времени рабочими-монтажниками радиоаппаратуры. Предлагалось оценить длительность отрезка времени в 20 с - пускался секундомер и испытуемый должен был сказать «конец» тогда, когда считал, что прошло 20 с. Рабочие, всего 66 человек, были разделены по производственным показателям на «успешных» и «неуспешных». Оценки производились также и для группы в целом. Исследование показало, что все рабочие имели индивидуальную секунду менее эталонной, в среднем она равнялась 0,9285 сек. У «неуспешных» индивидуальная секунда была короче, чем у «успешных» - соответственно 0,9225 и 0,94. «Неуспешные» имели бóльший разброс при оценке длины секунды, чем «успешные»: вариативность равна 28,6% и 20% соответственно. Иными словами, менее успешные рабочие хуже оценивают время. Оказалось также, что с возрастом происходит уменьшение длины индивидуальной секунды, что подтверждает сказанное выше. Оценка времени в нашем исследовании оказалась связанной с вниманием, причем чем длиннее индивидуальная секунда, тем выше показатели внимания. Индивидуальная секунда положительно коррелирует с ударным выбросом крови. Это можно объяснить тем, что время и энергия связаны положительно. Кроме этого, более выраженное доминирование левого полушария по ЭЭГ-активации (альфа-индекс) оказалось связанным с укорочением индивидуальной секунды. Возможно, что это как-то обусловлено когнитивным стилем, способом квантования поступающей извне информации: левое полушарие оперирует с символами, не образами, что и отражается на величине индивидуальной секунды.

3. *Инверсия.* Иногда ощущение последовательности событий не совпадает с тем, как это было в хронологическом времени, т.е. имеет место инверсия оценок удаленности. Это происходит и при оценке будущих событий. Исследования А.А.Кроника показали, что инверсия событий чаще встречается у женщин, чем у мужчин, и порядок прошлых событий нарушается вдвое чаще, чем будущих. Парадоксальные оценки более характерны для людей художественного склада, гуманитариев, нежели для естественников. Благодаря децентрации человек способен к объемному, панорамному видению своего жизненного пути, к осмыслению каждого события с разных временных позиций, с точки зрения общечеловеческой культуры, истории, предшествующих и последующих поколений.

Способность к смещению «Я» во времени, особенно в будущее, различается у людей разного возраста. В раннем детстве с трудом воспринимается даже понятие «завтра». Лишь в двенадцать-тринадцать лет формируется понятие исторического прошлого. Построение временной перспективы требует высокого умственного развития. Даже у значительной части старшеклассников, при всей их устремленности в будущее, сами представления о нем весьма аморфны [Головаха, Кроник, 1990, б].

Свойства психологического времени, таким образом, в чем-то сходны со свойствами физического времени в рамках субстанционного подхода. Равные отрезки времени психологически могут оцениваться как неравные. Психологическое время способно уплотняться и разряжаться, оно активно, направлено от прошлого к будущему,

асимметрично, ритмично, движется скачками. Каждый субъект является носителем своего собственного времени, т.е. здесь принцип сингулярности (одномерности, см. гл. IV) нарушается. Более того, каждый конкретный субъект существует одновременно в разных системах отсчета времени (молекулярное, физиологическое, онтогенетическое, историческое, эволюционное и т.п.). Психологическое время обладает способностью к инверсии, т.е. возможностью перестановки событий во времени. Другое его свойство - децентрация, т.е. смещение событий и собственного «Я» во времени, - обеспечивает, в частности, панорамное видение мира.

Психологическому времени свойственны некоторые, парадоксальные на первый взгляд, особенности. У него, например, имеется возможность управлять будущим через настоящее, причем чем дальше отстоит будущее от настоящего, тем легче им управлять; прошлым можно управлять через будущее. Психологическое время обладает также свойством коммутативности, т.е. его можно суммировать, оно дает возможность образовывать ретро - и перспективу. Каждый субъект является носителем индивидуальной секунды, которая по сравнению с эталонной физической может укорачиваться и удлиняться. Эксперименты показывают, что величина индивидуальной секунды зависит от степени упорядоченности индивидуального психологического пространства, от уровня активации нервной системы.

Социальное время. Можно говорить о том, что темпы социального времени возрастают. Это проявляется прежде всего в ускорении научно-технического прогресса. Согласно американскому социологу О.Тоффлеру, история человеческой цивилизации (около 50 тыс. лет) может быть представлена как жизнь 800 поколений, если принять продолжительность жизни каждого поколения в 62 года. Подавляющее большинство из этих поколений - 650 - жили еще в пещерах. Только 70 последних поколений узнали письменность, шести последним стало доступно книгопечатание, четыре - умеют более или менее точно измерять временные интервалы, два - пользуются электродвигателем. Большинство всех материальных ценностей, с которыми человечество теперь уже имеет дело, впервые создано на протяжении жизни нынешнего - 800-го поколения.

Созданная человеком техника не только неизмеримо увеличивала производительность труда, но и стала задавать человеку ритм его жизнедеятельности. Чем больше изобретений внедряется в производство, тем больше разрыв социального и биологического времени в человеке. Показательно в этом плане неуклонное сокращение времени на освоение промышленностью изобретений новых средств производства. Реализация идей электродвигателя и телефона потребовала 60 лет, радиосвязи - 35, телевидения - 16, атомной бомбы - 7, транзисторов, квантовых генераторов, солнечных батарей - 3-4 года.

Астрономический год содержит примерно одинаковое количество месяцев и дней, однако «социальный год» не может быть стабильной единицей. Сокращение временных интервалов, в которые совершаются социальные перемены, вступает в противоречие с сохранением на всем протяжении существования человечества временных интервалов тех биологических процессов нашего организма, которые определяют наше существование [Огородников, 1997].

Из сказанного видно, что ускорение социального времени вступает в противоречие с биологическими особенностями человека. Однако от технического прогресса человеку (и человечеству) никуда не деться. Что же делать? На наш взгляд, здесь мы сталкиваемся с явлением того же сорта, что и явление сенсорной избыточности, когда нервная система не успевает справиться с обилием сенсорной информации. Но Природа нашла выход из этого положения: она противопоставила избыточности процесс блокировки, свертки потоков информации, что, собственно, и породило психический образ. Здесь упорядочиваются пространственные характеристики среды. Мы вправе предположить

возможность свертки ее временных характеристик. Сам же процесс ускорения социального времени является свидетельством эволюционного развития органической природы, когда изменения в ней принимают лавинообразный характер, а феномен ускорения времени - чисто психологическое явление.

Подытоживая, можно сказать, что принцип относительности важен для нас потому, что, во-первых, он констатирует зависимость видения мира от точки отсчета, а во-вторых, утверждает, несмотря на постулируемую относительность, наличие в физической среде достаточно устойчивых категорий (пространственно-временной инвариант), делающих мир более определенным.

Принцип неопределенности

Этот принцип, называемый еще соотношением неопределенностей Гейзенберга, был описан В.Гейзенбергом в 1927 г. и означает, что для микрообъектов (элементарных частиц) невозможно указать однозначную траекторию, по которой происходит движение. Например, электрон в атоме в каждый момент времени имеет ненулевую вероятность находиться в любой точке внутри своей орбиты, в том числе и внутри ядра. Другими словами, микрочастица, как и любая волна, не имеет одновременно точного значения координаты и импульса. Это значит, что представлять движение микрочастиц по определенной траектории с определенной скоростью в каждой точке невозможно (подобно движению обычных, классических частиц).

Чтобы определить положение частицы, мы можем использовать микроскоп, в котором наблюдения проводятся в видимом свете, отраженном от частицы. Безусловно, эффекты дифракции препятствуют образованию точного изображения предмета. Микроскоп не может вообще разрешить объекты, расположенные на расстоянии, меньшем длины волны используемого света. Поэтому измерения оптическим микроскопом дадут неточность в определении координаты порядка 6×10^{-5} см. Эта неточность могла бы быть в принципе уменьшена до 10^{-10} см, если бы существовал гамма-лучевой микроскоп. Однако гамма-лучи, попавшие в микроскоп после отражения частицей, передадут частице значительную часть своей энергии в результате эффекта Комптона (фотоны рентгеновского излучения ведут себя как частицы и способны к взаимодействию с другими частицами, напоминая удар упругих шаров, несмотря на их волновую природу). Таким образом, уменьшение неточности в определении положения частицы приводит к увеличению неточности в определении значения ее импульса. Измерение одной величины изменяет значение другой [Лэпп, Эндрюс, 1956].

Указанный принцип усложняет наше представление о пространстве, времени и материи, а также о возможности познания их. В литературе рассматриваются такие аспекты неопределенности.

Неопределенность в классической механике. Согласно второму закону Ньютона, если известны начальные координаты, скорость и сила, действующая на тело, можно точно рассчитать любое последующее его состояние. Для этого надо решить систему трех дифференциальных уравнений, где координаты и скорость тела есть функция времени, и, следовательно, предсказать их значение в любой последующий момент времени. Но если исследуемая система состоит хотя бы из трех материальных тел, то решить точно систему из 9 дифференциальных уравнений никаким способом невозможно. Возможность только приближенного решения рассматривалась долго лишь как чисто математическая трудность, и обнаруживающаяся при этом неопределенность трактовалась как результат ограниченности познавательных способностей и связывалась исключительно с процессом познания. Анализ механического движения показывает, что существуют по крайней мере три фактора, позволяющие судить о неопределенности этого движения: 1. Неопределенность, связанная с заданием условий и проявляющаяся в форме погрешности измерения. 2. Неопределенность, имеющаяся в самом аппарате классической механики и выражающаяся чисто математическими средствами. 3. Неопределенность, скрытая в неточности самих законов классической механики, т.е. существуют законы другой природы, точнее описывающие явления, относящиеся к области движения макротел.

Неопределенность в термодинамике и молекулярно-кинетической теории. Для мира механики различие между прошлым, настоящим и будущим условно: в нем все обратимо. Для мира термодинамики прошлое, настоящее и будущее различаются вследствие специфики самих процессуальных законов термодинамики. Предметом термодинамики являются законы процессов, а процесс обладает направленностью. Время здесь перестает быть иллюзорным, как в классической механике. Еще в большей степени неопределенностью обладает статистическая термодинамика. В ней неопределенность имеет такие аспекты: 1. Неопределенность, связанная с заданием начальных условий. 2. Неопределенность, содержащаяся в самих законах. 3. Принципиальная неопределенность, свойственная термодинамическим параметрам и законам, имеющим статистический смысл. 4. Неопределенность конечного результата.

Неопределенность в микропроцессах. Выделяют два подхода к трактовке неопределенности в микрофизике: 1. Неопределенность - это свойство самих микрообъектов, их внутреннее свойство. Она свойственна каждому отдельному микрообъекту. 2. Неопределенность - это свойство совокупности микрочастиц, их ансамблей.

Неопределенность в биологических системах. Возникает как на уровне онтогенеза, так и на уровне филогенеза. В случае онтогенеза зависит от таких обстоятельств. 1. Неопределенность в процессах передачи генетической информации, обусловленную: а) неопределенностью, заложенной в самих менделевских законах передачи наследственных признаков, имеющих статистический смысл; б) заключенной в особенностях формирования фенотипа в противовес генотипу; в) создаваемой явлением мутации. 2. Неопределенность в закономерностях поведения биологических систем, обусловленная: а) неопределенностью окружающей среды; б) неопределенностью, закодированной в нервной системе, в нервных сетях, связях между нейронами, которые носят статистический характер (хороший пример - показатель «стохастичность нейронных сетей» В.М.Русалова [Русалов, 1979]). На филогенетическом уровне неопределенность обусловлена: а) наличием естественного отбора, который через борьбу за существование регулирует взаимодействие наследственности и изменчивости; б) действием генетического фактора.

Неопределенность в социальных системах. Обусловлена противоречивым характером взаимодействия разнонаправленных социальных процессов, что порождает

случайность, являющуюся объективным результатом и конкретной формой выражения неопределенности. Закономерности, имеющие место в социальных явлениях, носят статистический характер. Неопределенность задается также избыточностью информации [Гречанова, 1990].

В общем случае мы можем рассматривать три градации неопределенности: 1. Детерминированность, когда все параметры и отношения определены, - это мир классической физики (классическая причинность). 2. Стохастичность, когда имеется неопределенность, но для неё известны законы распределения вероятностей, т.е. имеет место «стохастическая определенность», - это мир квантовой механики (вероятностная причинность). 3. Индетерминизм, когда имеет место неопределенность, но для нее не установлены законы распределения вероятностей, а лишь в лучшем случае определена граница неопределенности, - это мир игровых процессов (игровая причинность) [Ахундов, 1974].

Принцип неполноты

Предложен в связи с теоремами К.Гёделя о неполноте и непротиворечивости формальных систем. Согласно первой из них, если арифметическая формальная система непротиворечива, то она неполная. Вторая теорема гласит, что если формальная система непротиворечива, то невозможно доказать ее непротиворечивость средствами, формализуемыми в этой системе. В закрытой системе высказываний всегда найдется такое положение, которое не выводится из аксиом данной системы. Формализация полностью не осуществима, всегда есть «остаток», недоказуемый в системе существующих аксиом. Из этой теоремы в частности следует, на наш взгляд, что вывести законы психологии непосредственно из физиологических законов невозможно. Чтобы решить эту психофизиологическую проблему, надо сделать нашу систему более обширной, нежели совокупность физиологических и психологических явлений, необходимо выйти за пределы обеих дисциплин, на общенаучные позиции. Теоремы Гёделя рассматриваются как достаточно строгое обоснование принципиальной невозможности полной формализации научных рассуждений и научного знания в целом [Успенский, 1982].

Таким образом, получается, что даже если бы мы и смогли сделать такую формализацию, то все равно не сможем отразить наше знание адекватно и полно в дискретный момент времени.

Подводя итог сказанному, можно констатировать, что окружающая среда предстает перед организмом как среда, где события носят вероятностный характер, где невозможно найти постоянную «точку опоры», где описания открываемых закономерностей постоянно наталкиваются на дефицит понятий, т.е. организм в процессе адаптации имеет дело с «ускользающей» средой.

Неравновесность среды

Среда обладает свойствами, которые позволяют ей не деградировать, избегать тепловой смерти. В сущности, если исходить из упомянутых выше свойств среды, а также второго начала термодинамики, то деградированные системы во Вселенной должны преобладать, а их нет. Имеется несоответствие следствий второго начала термодинамики наблюдаемому состоянию Вселенной. Очевидно, в самых основных свойствах материи, пространства, времени должны заключаться возможности борьбы с тепловой смертью противоположными процессами, которые могут быть названы процессами жизни. Рассмотрим подробнее вопрос о соотношении энергии и энтропии во Вселенной и тенденциях в ее развитии.

Как известно, в термодинамике существует три закона, еще называемыми началами термодинамики. *Первое начало термодинамики.* Заключается в применении к тепловым явлениям закона сохранения и превращения энергии. *Второе начало термодинамики.* Теплота не может сама собой переходить от тела с более низкой температурой к телу с более высокой. *Третье начало термодинамики.* Нельзя достигнуть абсолютного нуля температур отнятием от тела теплоты посредством конечных реальных процессов, т.е. нельзя создать машину, способную охладить тело до абсолютного нуля, который недостижим. Наиболее интересным для нас является второй закон, имеющий несколько формулировок и увязывающий понятия теплоты и энтропии.

Превращение механической энергии в энергию теплового движения или превращение работы в теплоту не представляет никакой проблемы и происходит само собой. Осуществление противоположных процессов потребовало преодоления многих технических трудностей. Но никакие технические ухищрения не дают возможности превратить в полезную работу внутреннюю энергию полностью. Часть внутренней энергии системы принципиально не может быть превращена в работу. Существование этого универсального принципа связано с необратимостью всех реально происходящих процессов.

Чтобы описать меру упорядоченности системы, Р.Клаузиус ввел понятие *энтропии*, в переводе с греческого означающее «превращение». Наиболее важной особенностью энтропии является ее поведение в изолированных системах: при любом обратимом процессе энтропия остается постоянной; при любом необратимом процессе она возрастает. Это возрастание продолжается не беспрестанно, а до определенного максимального значения, характерного для данной системы. Когда такое значение энтропии достигнуто, какие-либо дальнейшие самопроизвольные (без внешних воздействий) изменения состояния становятся невозможны. Такое состояние системы является состоянием равновесия.

Итак, энтропия изолированных систем может либо оставаться неизменной (при обратимых процессах), либо увеличиваться (при необратимых процессах), но она не может уменьшаться. Энтропия, являясь, как и энергия, функцией состояния системы, существенным образом отличается от последней. Энергия не может быть ни создана, ни уничтожена, в то время как энтропия постоянно создается при переходе системы к равновесному состоянию. Но, будучи созданной, она уже не может быть уменьшена или уничтожена. Энергия, обладая свойством сохраняться в изолированных системах, не может указать, в каком направлении идут процессы в этих системах, не позволяя отличать конечное состояние от начального (ведь какие бы изменения ни происходили, энергия в начале и в конце процесса остается одной и той же). Ценность же закона возрастания энтропии состоит в том, что он указывает направление процесса: во всякой изолированной системе необратимые процессы (а такими практически являются все естественно протекающие процессы) происходят так, что энтропия стремится к максимуму, а система, участвующая в процессе, переходит в состояние равновесия. Закон возрастания энтропии имеет столь же общий характер, как и закон сохранения энергии.

Для отражения необратимости самопроизвольно протекающих естественных процессов есть еще одна количественная мера - термодинамическая вероятность состояния данной системы. Чем ближе состояние системы к равновесному, тем больше вероятность этого состояния. Поэтому происходят только те изменения состояния, при которых система переходит из менее вероятного в более вероятное состояние. Но энтропия при приближении к равновесному состоянию тоже возрастает. Естественно предположить, что энтропия системы в том или ином состоянии связана с его вероятностью. Такая связь была установлена в конце XIX в. Л.Больцманом: $S = k \ln W$, где S - энтропия, где W - термодинамическая вероятность состояния системы, k - постоянная Больцмана. Приведенная формула позволяет по-иному трактовать второй закон термодинамики: *наиболее вероятным* изменением энтропии изолированных систем при необратимых процессах является ее возрастание. Закон изменения энтропии, таким образом, потерял свою категоричность, он допускает самопроизвольное уменьшение энтропии. Но чем значительнее это уменьшение, тем меньше его вероятность. Более или менее существенные отклонения маловероятны настолько, что их можно считать принципиально невозможными. Но ниже мы покажем, что такое снижение энтропии происходит в неравновесных системах.

В любой изолированной системе всякий необратимый процесс протекает так, что количество внутренней энергии, способной к превращению в работу, уменьшается, стремясь к нулю при равновесии системы. Состояние системы с большей термодинамической вероятностью характеризуется большим беспорядком (это следует из определения термодинамической вероятности). Наиболее неупорядоченным является состояние равновесия, т.е. состояние с максимальной энтропией.

Известна гипотеза о «тепловой смерти Вселенной». В результате необратимых процессов существующие в разных уголках мира перепады температуры выравниваются, все тела приобретают некоторую среднюю температуру. При этом полная энергия в соответствии с законом сохранения не исчезнет. Но исчезнет вся жизнь, не сможет работать ни одна машина. Такие мрачные выводы о «тепловой

смерти» основаны на предположении, что закон возрастания энтропии применим без каких-либо ограничений. Но такое предположение сомнительно. Второй закон термодинамики был установлен для термодинамических систем конечных размеров. Такими системами и ограничивается область его применения. Если перейти к физическим микросистемам, то, подобно понятиям температуры и давления, для них становится бессмысленным и понятие энтропии. Точно так же нет никаких оснований для распространения действия законов на протяженные системы, а тем более на бесконечную Вселенную, которая является открытой [Дерябин, 1982].

Таким образом, равновесные системы являются максимально неорганизованными системами, в которых никакие биологические явления невозможны. С другой стороны, равновесные системы - не единственный класс систем, с которыми имеют дело физики. Существует класс систем, обладающих способностью к самоорганизации. Это неравновесные системы. В сильно неравновесных системах возникают явления резонанса, которые означают, что многие части этих систем начинают коррелировать между собой, и в таких системах работают свои законы. Рассмотрим несколько примеров.

Неустойчивость Бенара. В тонком слое жидкости поддерживается разность температур между нижней, подогреваемой поверхностью и верхней, имеющей комнатную температуру. При малой разности (вблизи равновесия) перенос тепла осуществляется за счет теплопроводности, т.е. столкновений между молекулами. Выше определенного порога разности температур тепло переносится за счет конвекции, т.е. молекулы участвуют в коллективных движениях, соответствующих вихрям, разделяющим слой жидкости на регулярные «ячейки», (вихри Бенара). Возникновение коллективного движения означает спонтанное нарушение пространственной симметрии. Вблизи равновесия жидкость однородна, движение молекул некогерентно и хорошо описывается вероятностными законами. Но когда наступает неустойчивость Бенара, ситуация изменяется: в одной точке пространства молекулы поднимаются, а в другой опускаются как по команде. В результате одной единственной тепловой связи, наложенной на слой жидкости, одни и те же молекулы, взаимодействующие посредством случайных столкновений, могут начать когерентное коллективное движение.

Поляризация. В системе металлический электрод - раствор с электрода можно снимать электрический потенциал, причем период колебаний будет зависеть от концентрации химического вещества. Система может совершать сложные периодические колебания, которые могут завершаться аperiodическими колебаниями [Пригожин, Стенгерс, 1994]. С этим явлением мы сталкиваемся в электрофизиологии постоянно.

Химические автоколебательные явления. При некоторых химических реакциях цвет раствора может периодически меняться. Такое явление получило название химических часов. В литературе описаны автоколебательные явления, существующие в реакциях, возникающих в жидкой и в газовой фазе, гетерогенные реакции (для неорганических веществ), биохимические реакции [Жаботинский, 1967; Сельков, 1967].

Число примеров можно увеличить, но главное ясно: существуют такие типы взаимодействий в природе, которые, ввиду их неравновесности, способны приводить системы к самоорганизации. Сильно неравновесные связи являются непременным условием самоорганизации, но самоорганизация в свою очередь, изменяет роль и смысл связей. Сильно

неравновесные системы становятся чувствительными к слабым воздействиям. Неравновесность предполагает эволюцию системы, т.е. возможность ее развития по определенным законам, что приводит в конечном счете к развитию системы, [Пригожин, Стенгерс, 1994]. Сказанное выше позволяет нам описать свойства среды второй группы.

Способность к самоорганизации

Изучением систем, далеких от равновесия и несимметричных, а также процессов их самоорганизации занимается синергетика. Соответствующие исследования, лежащие на стыке химии, физики, биологии, астрономии и других наук, служат основой формирования этой новой области знания. Установлено, что в далеких от равновесия системах (а такими являются, в частности, живые системы) энергетические затраты на управление намного меньше, чем требуется для достижения того же эффекта в равновесных условиях. Здесь управляющие воздействия не только происходят при весьма малых затратах энергии (напоминая спусковой механизм), но могут носить совершенно новый, неожиданный (непредсказуемый) характер. Пример - солнечно-земные связи. Изменение общего потока солнечной энергии, не превышающее одной тысячной, резко меняют метеорологические условия (процессы) в земной атмосфере. Считается, что существенно неравновесные состояния являются более высокоорганизованной формой существования материи, чем равновесные или близкие к равновесию. Указанные особенности функционирования далеких от равновесия систем намечают и новые подходы к пониманию жизнедеятельности организма и функционирования его мозга. В свете его более очевидна прозорливость Э.С.Бауэра, выдвинувшего идею об устойчивых неравновесных состояниях [Бауэр, 1935], и А.А.Ухтомского, видевшего подлинный смысл высшей формы нервной активности в уходе от равновесия и поддержании устойчивого неравновесного состояния.

Следует заметить, что идея неравновесности, катастрофизма активно обсуждается в литературе. Считается, что представления А.Эйнштейна, В.Гейзенберга, К.Гёделя о неопределенности среды и И.Пригожина о ее неравновесности существенно изменили научную картину мира. В частности: «По-видимому, в настоящее время можно говорить о катастрофизме как перманентном, хроническом состоянии общества и планеты... Катастрофизм - новая проблема естествознания. Ее важнейшим аспектом является принципиальный отказ от концепции актуализма, которая гласит, что событие непременно произойдет в данных условиях, если оно происходило при таких же условиях в прошлом. Этот постулат в новых условиях не работает» [Казначеев, 1997 с.2].

Периодичность

Среди других свойств среды выделяют периодичность, которую можно рассматривать в двух аспектах. 1. Пространственная. В качестве примера можно назвать Периодическую систему Д.И.Менделеева. 2. Временная. Примером здесь может служить суточная и сезонная периодичность.

Наличие доминант

Это свойство среды тесно связано с ее неравновесностью и периодичностью. Предметы среды и события, происходящие в ней не равноценны, есть главные, сильные, наибольшие и т.п., а есть второстепенные (с точки зрения интересов организма). Такое свойство, однако, может не быть собственно свойством среды, а быть свойством нашего отражения. Среда, в которой обитает каждый конкретный индивид, выглядит для него по-своему, и ее характеристики во многом зависят от способов интеграции потоков информации. Процесс интеграции информации в синтезированную «картину мира» подчиняется определенным объективным закономерностям, а конкретный человек занимает определенное место на шкале топологических форм. Каждый видит мир искаженным, но степень искажения у него своя. В соответствии с этим и доминанты также свои, что, в свою очередь, определяет и особенности поведения. Каждая доминанта является своеобразным аттрактором, которая притягивает к себе индивида и определяет его поведение.

Дискретность-непрерывность

В сущности, речь идет о преобладании атомистического или динамического подхода в трактовке свойств и параметров окружающей среды. Как мы знаем, элементарные частицы обладают одновременно и свойствами частиц, и свойствами волны. Возможно, такая постановка связана со свойствами нашего отражения. Именно отражением (интеграцией) обусловлена дискретность пространства-времени.

С философской точки зрения оба подхода различно понимают соотношение между целым и частью. Это соотношение в истории философии и естествознания мыслилось весьма различно, доходя до максимального противопоставления: 1. Целое есть сумма частей (аддитивность), и целое больше суммы частей (эмерджентность). 2. Части предшествуют целому (мерогенность), и целое предшествует частям (гологенность). 3. Целое причинно обусловлено частями (детерминизм), и целое исключает причинное объяснение (индетерминизм). 4. Целое познается через знание частей (редукционизм), и части могут познаваться через знание целого (эманатизм).

В основе атомизации лежат три принципа: делимости, дискретности и конечности. Принцип делимости означает, что исследователя прежде всего интересует вопрос, можно ли выделить из объекта какие-либо части, а также, сможет ли объект принять в свой состав «чужеродные» тела в качестве своих частей. Принцип дискретности означает, что исследователя прежде всего интересует вопрос о четкой пространственной локализации предела делимости или сочетаемости (наличие такого предела предполагается принципом конечности) и лишь много позже - вопрос о размытости,

нечеткости его пространственных границ. Принцип конечности возникает из стремления начать познание от какой-то определенной, начальной точки. Если же сразу исходить из неисчерпаемости объекта, то все особенности его свойств придется искать в бесконечном числе нижележащих уровней. Такое предположение никогда не приводит к успеху в естествознании. Напротив, предположение о пределе делимости или сочетаемости всегда связывалось с представлениями о дальнейшей несводимости свойств.

Наиболее ярким противопоставлением атомистике оказалось учение, называемое динамизмом. Оно признало только непрерывность вещества. Это учение отрицает существование атомов и признает лишь центры взаимодействующих сил, которые имеют трансцендентальный характер. Материя рассматривается как нечто производное от этих нематериальных сил. Сложное тело здесь - полное взаимопроникновение составных частей. Химические соединения - это результат полного слияния элементов. Любые мельчайшие частицы этого сложного вещества совершенно однородны и содержат в себе все элементы [Кедров, 1949].

Таким образом, для адаптации к окружающей среде организму необходимо иметь отражательный механизм, дающий адекватное представление о среде. Этот механизм должен соответствовать свойствам окружающей среды. Можно говорить о двух основных свойствах среды: неопределенности и неравновесности. Неопределенность подразумевает: а) относительность - видение мира зависит от системы отсчета, тем не менее в природе существуют явления, которые от этого не зависят или зависят незначительно, такие явления называются инвариантами (например, пространственно-временной); б) неопределенность - в оценке свойств среды нельзя достичь абсолютной точности и всегда следует иметь в виду вероятностный характер событий; в) неполноту - невозможность формализации знаний о среде исходя из существующих на настоящий момент посылок; чтобы описать среду, необходимо получить новую информацию о ней, но последнее обстоятельство рано или поздно приведет к первоначальной ситуации и т.д., т.е. в данном обстоятельстве заключен момент саморазвития. Неравновесность предполагает: а) самоорганизацию, б) периодичность, в) доминантность (аттрактивность), г) дискретность-непрерывность.

Эволюция органов отражения

В соответствии с развиваемыми в данной работе представлениями, аппараты отражения свойств среды формируются на основе наиболее фундаментальных законов материального мира. Эти аппараты появились не «вдруг», а формировались постепенно, в процессе эволюции, и они способствуют наиболее адекватной адаптации организма к среде.

Говоря о наиболее общих этапах в истории Земли, можно, как считает М.Кальвин [1971], выделить такие: 1. *Атомная эволюция*, в процессе которой происходили ядерные реакции, приводившие к образованию водорода, а затем к построению из него других атомов. 2. *Химическая*

эволюция, в процессе которой атомы объединились с образованием химических соединений различной степени сложности, в том числе неживых органических молекул. 3. *Органическая эволюция*, когда образовались все соединения, от простейших до высших животных. 4. *Культурная эволюция*, т.е. накопление и передача из поколения в поколение культурного наследия, начавшаяся с появлением человека.

Химические реакции, в процессе которых образуются молекулы органических веществ, могут происходить спонтанно, что было доказано экспериментально. Если создать атмосферу, состоящую из водорода, воды, аммиака и метана, и подвергнуть ее действию электрических разрядов, естественной радиоактивности космических лучей или ультрафиолета, то в ней спонтанно образуются органические соединения, в том числе аминокислоты [Дикерсон, 1981].

В процессе химической эволюции могло происходить образование и накопление органического «бульона», содержащего запасенную энергию. В какой-то момент химической эволюции, очевидно, возникли молекулы нуклеиновых кислот, обладавшие генетической активностью. Эти первые частицы живого представляли собой, видимо, «голые» гены, жившие за счет энергии, аккумулированной в органическом «бульоне». Гены обладают способностью к репликации (самоудвоению), разложению и мутированию. Репликация создает фракцию мутантных форм. Размножение продолжается до пределов, устанавливаемых физическими факторами среды. В результате между генами или их носителями рано или поздно возникает конкуренция за ресурсы среды, имеющиеся в ограниченном количестве. И в этой конкуренции некоторые формы будут размножаться более успешно, чем другие. Таким образом, тенденция к эволюции - один из основных атрибутов жизни в мире ограниченных ресурсов. Возникновение жизни положило начало процессу органической эволюции [Опарин, 1968; Грант, 1980; 1991].

Как мы показали выше, в природе в некоторых случаях ввиду ее неравновесности возможны процессы самоорганизации. Но процесс самоорганизации - не мгновенный процесс, он развивается во времени, имеет свои этапы. Эволюционные процессы, возможно, являются наиболее сложными из тех, которые наблюдаются в природе. Эволюция - это бесконечная последовательность процессов самоорганизации. Частным случаем здесь выступает биологическая эволюция. Последняя подчиняется наиболее фундаментальным законам, свойственным доорганической эволюции.

Наиболее общее положение, выступающее как исходное, это положение о возможности саморазвития, самоорганизации, которая и является движущей силой эволюции. При этом в качестве исходного объекта для анализа рассматривается некоторая система, характеризующаяся определенными элементами, отношениями между ними, а также свойствами

и состояниями. Система обычно характеризуется целым набором состояний, а также набором переходов от одного состояния к другому. Состояния могут быть устойчивыми и неустойчивыми, стационарными и нестационарными.

Самовоспроизведение равновесной структуры, например кристалла, основывается на минимуме энергии или, точнее, на минимуме свободной энергии. Поэтому такая структура устойчива. Однако самовоспроизведение постоянно питаемой диссипативной структуры, подобной живому организму, носит совершенно иной характер. Это устойчивость стационарного состояния, далекого от равновесия, которая характеризуется критерием Гленсдорфа - Пригожина. Его суть состоит в том, что самоорганизующаяся система отличается минимумом производства энтропии, или характеризуется экстремумом термодинамической величины. Это одновременно означает, что система в равновесном состоянии обладает минимумом энергии или связанных с ней термодинамических потенциалов, (например, свободной энергией) [Шлегль, 1984].

В процессе своего существования организм обменивается с окружающей средой энергией и информацией. В ходе биологической эволюции возникает, накапливается и отбирается новая информация (под биологической информацией обычно понимают информацию, записанную в ДНК). Характер этих изменений различен на разных этапах эволюции. Различают два типа процессов. Первый имеет место в случае, когда уже сложившийся организм наилучшим образом приспособливается к постоянным условиям. При этом предполагается, что всеми необходимыми функциями организм уже располагает и речь идет только об их совершенствовании. Этот процесс протекает за счет точечных мутаций и репликаций, которые ведут либо к улучшению выживаемости, либо к ее ухудшению. Благодаря отбору положительные генетические изменения закрепляются, а отрицательные элиминируются. Такой процесс, по-видимому, и лежит в основе микроэволюции. Второй, процесс возникновения новой информации имеет место в случае появления принципиально новой ценной функции. Благодаря этому преимущества организма сильно возрастают - происходит как бы большой скачок в эволюции. В сущности, таким большим скачком является сам процесс возникновения живых организмов, аппарата трансляции и единого кода.

В ходе эволюции совершенствуются способы получения энергии из окружающей среды. В частности, это связано с изменением (усилением) интенсивности дыхания [Северцов, 1934]. Как известно, энергетика организмов зависит от их размеров. Поэтому для сравнения стандартного, или основного обмена разных по размеру организмов обычно используют данные о зависимости дыхания от массы тела, вычисляя интенсивность дыхания условного организма весом в 1 г, т.е. используют параметр a из уравнения $qO_2 = aW^b$, где qO_2 - интенсивность дыхания организма в мВт,

W - его масса, b - константа. Параметр a возрастает по мере усложнения организации животных, а это означает, что в процессе эволюции усиливается интенсивности дыхания. В частности, для Protozoa $a = 0,098$, Coelenterata – 0,192, Mollusca – 0,895, Cyclostomata – 1,65, Reptilia - 2,46, Mamalia – 18,0, Primates – 36,5. Это говорит о явной биоэнергетической направленности эволюционного прогресса организмов (в более широком смысле, можно сказать, что параметр a - один из аттракторов эволюции). Этот прогресс можно выразить количественно (в мВт за каждый миллион лет эволюции): в кембрии он равнялся приблизительно 0,005, в ордовике - 0,011, в девоне - 0,014, в карбоне - 0,024, в триасе - 0,076, в юре - 0,099, в мелу - 0,192, в палеоцене - 0,269, т.е. эволюционный прогресс идет с нарастающей скоростью. Биологический смысл биоэнергетической направленности эволюционного прогресса очевиден: более высокий уровень интенсивности дыхания создает значительные преимущества в борьбе за жизнь. Физический смысл - все большее удаление от состояния равновесия, от той первичной среды, в которой возникли живые системы [Зотин, 1984].

Теперь на примере развития яйцеклетки покажем действие механизмов, закладывающих поляризацию (неравновесность) в организме с самого начала его существования.

Развитие организмов характеризуется последовательностью преобразований, начинающихся с момента оплодотворения. После оплодотворения следует период дробления яйца, присущий всем многоклеточным животным, в процессе которого единственная зигота делится на конечное число клеток, называемых бластерами. Процессы деления регулярны не только во времени, но и в пространстве; направление последующих плоскостей деления в дробящемся яйце специфично, так что у каждого вида животных реализуется характерная картина дробления. Развитие эмбриона *поляризовано*. В растущем ооците, или созревшей яйцеклетке, дорсовентральную (заднепереднюю) полярность еще нельзя различить. Обычно с самого начала видна только одна первичная анимально-вегетальная (верхне-нижняя) полярность. Клетка состоит из трех основных компонентов - ядра, цитоплазмы и клеточной оболочки (мембраны). Хотя у ядра очень сложная структура, оно, по-видимому, не имеет внутренней поляризованной организации, так как пересадка ядра не влияет на полярность клетки. Поэтому более вероятно, что поляризация клетки зависит от поляризации цитоплазмы и/или клеточной оболочки, кортикального слоя. В течение процесса деления яйцеклетки логарифмически растет число дочерних клеток, полярность же остается глобальным свойством развивающегося эмбриона. Другими словами, дробление не влияет на полярность яйца.

Оболочка клетки представляет собой избирательно проницаемый барьер, т.е. его проницаемость для разных типов молекул различна, и именно эта избирательность позволяет распределению веществ внутри клетки в целом отличаться от их распределения вне ее. Концентрации ионов в системе, состоящей из двух отделений, разделенных такой мембраной, будут различны, отсюда возникает разность электрических потенциалов на мембране. Толщина мембран биологических систем обычно равна примерно 10^{-8} м, а разность электрических потенциалов на разных их сторонах, как уже говорилось - около 100 мВ. Таким образом, на мембрану действует электрическое поле порядка 10^7 В/м, из-за чего вся мембранная система сильно поляризована. Возбуждение колебаний отдельной части мембраны связано с колеблющимся диполем. Отдельные белки внутри мембраны также будут сильно поляризованы. Осциллирующие полярные системы такого типа взаимодействуют друг с другом. Тесная электрическая связь между эмбриональными клетками открывает возможность сообщений во время развития между клетками. Ввиду разобщения клеток или клеточных групп в некоторые моменты развития могут возникнуть большие разности потенциалов между различными областями зародыша, что дает основу для дифференцировки [Риус, Гудвин, 1984]. Поляризация (создание неравновесности) межклеточного пространства, таким образом, является основой для дальнейшей дифференциации клеток, т.е. их классификации, опредмечивания.

В настоящее время в теории эволюции существует много подходов к объяснению происхождения жизни. Поскольку мы придерживаемся мнения, что происхождение психики подчиняется в своих основных чертах тем же законам, которым подчиняется эволюция «живых» и «неживых» систем, то упоминание об основных подходах к пониманию эволюционного процесса становится необходимым. Прежде всего следует говорить о микро- и макроэволюции. Эти термины связаны с именами советских биологов С.С.Четверикова и Ю.А.Филипченко, предложивших сблизить представления генетики и традиционного дарвинизма. Было показано, что отбор имеет отношение не только к вновь возникающим мутациям, но и прежде всего к огромному фонду мутаций, издавна накопленных в популяции. Другими словами, отбор идет как по горизонтали (существующие животные), так и по вертикали (животные, жившие на протяжении долгого периода времени и влияющие на современных животных через генофонд). Микроэволюция - это дивергенция от популяционного до видового уровня; макроэволюция - это дивергенция на уровне выше вида. Впоследствии трудами Р.А.Фишера, С.Райта, Ф.Г.Добжанского, Д.Хаксли была создана так называемая синтетическая теория эволюции (СТЭ) с представлением о популяции как элементарной единице эволюционного процесса. В этом отношении она отличается от всех предшествующих эволюционных теорий, признававших элементарной единицей эволюции особь или даже независимую часть особи (признак, по Вейсману). Но во всех других отношениях СТЭ является непосредственным продолжением и развитием теории Дарвина. Можно сказать, что СТЭ - это современный вариант дарвинизма. Основные положения СТЭ были сведены Н.Н.Воронцовым в 11 постулатов. 1. Материалом для эволюции служат, как правило, очень мелкие, однако дискретные изменения наследственности - мутации. Мутационная изменчивость поставляет материал для

отбора, и она носит случайный характер. 2. Ведущим фактором эволюции является естественный отбор, основанный на селекции случайных и мелких мутаций. 3. Наименьшая эволюционная единица - популяция, а не особь. 4. Эволюция в основном носит дивергентный характер, т.е. один таксон может стать предком нескольких дочерних, но каждый вид имеет единственный предковый вид, единственную предковую популяцию. 5. Эволюция носит постепенный и длительный характер. Видообразование - поэтапная смена одной временной популяции последующими временными популяциями. 6. Вид состоит из множества соподчиненных морфологически, физиологически и генетически отличных, но репродуктивно не изолированных единиц - подвидов, популяций. 7. Обмен аллелями, «поток генов» возможны лишь внутри вида. Если мутация имеет селективную ценность на территории всего ареала вида, то она может распространиться по всем его популяциям и подвидам. 8. Поскольку критерием вида является его репродуктивная обособленность, то естественно, что этот критерий неприменим к формам без полового процесса, например к агамным и партеногенетическим организмам. 9. Макроэволюция, или эволюция на уровне выше вида, идет лишь путем микроэволюции. 10. Каждая систематическая единица (вид, род и т.п.) - должна иметь единственный корень, монофилетическое происхождение. 11. Эволюция непредсказуема: она не направлена к некоей конечной цели [Воронцов, 1984].

В литературе часто обсуждается проблема смысла эволюции, ее направленности. При расширенном понимании к проявлениям направленности относят и общую тенденцию прогрессивного усложнения организмов в ходе эволюции, и такие более частные процессы, как дифференциация и интеграция нервной системы у животных [Шмальгаузен, 1983]. Некоторые авторы считают, что можно говорить о телеономичности (объективной целенаправленности) процессов развития живой природы в целом, различая два их типа: онтогенез и эволюцию. При этом утверждается, что объективной целью эволюции (микроэволюции, видообразования) является улучшение адаптации под давлением естественного отбора. Направленная эволюция проявляется не только в развитии в одном направлении, но и чаще всего в независимом приобретении организмами ряда общих признаков, отсутствовавших у предков. Если при этом проявляется прямая зависимость специфики приобретаемого признака от функции, то говорят о конвергенциях. Если же наряду с функциональными моментами отчетливо проявляется зависимость приобретаемого признака от общих унаследованных особенностей организма, то предпочитают говорить о филогенетических параллелизмах. По сравнению с конвергенциями параллелизмы обычно характеризуются значительно большей глубиной общности. Они распространяются не только на морфологические, но и на физиологические, биохимические, этологические и другие признаки.

Ряд ученых считают, что эволюция - процесс непрерывный и постепенный. Такая концепция получила название градуалистической. В начале 1970-х годов была создана новая, пунктуалистская (скачкообразная) схема видообразования - модель прерывистого равновесия. Эта модель в значительной степени основывается на палеонтологических данных. В ее свете переход от вида к виду совершается не посредством скачка в одном поколении, а путем накопления мутации и отбора. В сальтационистских концепциях речь идет о скачкообразном происхождении видов, о скачкообразном происхождении новых организационных признаков животных и растений, о скачкообразном возникновении высших таксонов и, наконец, о скачкообразной смене биот в геологическом прошлом Земли. Такого подхода придерживаются специалисты по молекулярной биологии, генетике, палеонтологии, геологии, получая подтверждение своим взглядам в собственных новых материалах. При этом все чаще утверждается, что глобальные катастрофы или вообще ударные воздействия абиотической среды непосредственно приводят в жизнь механизмы наследственности, создавая предпосылки

или даже непосредственно обуславливая происхождение новых форм жизни [Татаринов, 1987; Тыщенко, 1992].

Выше мы описали важнейшие, на наш взгляд, свойства окружающей среды, которые влияют на становление психических явлений: неопределенность и неравновесность. Можно предположить, что если эти свойства действительно существуют, то они должны отразиться и в свойствах эволюционного процесса. Эволюция, с одной стороны, отражает свойства окружающей среды (принцип параллелизма, ортоселекции), повторяет их, а с другой - противостоит им, отвечая на неопределенность среды неравновесностью, постоянно уходя от состояния равновесия (правило Копа об увеличении размеров тела в эволюции, правило Депере о прогрессивной специализации, правило Далло о необратимости эволюции). Психика отвечает тем же самым задачам - делает отражаемую окружающую среду неравновесной, создавая, например, образы среды (из большого числа равноценных раздражителей создается неравновесная конструкция), совершая поступки (из большого числа возможных вариантов поведения выбирается один, чем-то более предпочтительный, отличающийся от других, а значит, неравный им) и т.п.

Основные принципы эволюции и строения мозга как органа психики

По мнению А.Р.Лурии [1973], рассматривая строение нервной системы на последовательных этапах эволюции животного мира, можно выделить основные принципы этой эволюции. Он сформулировал их в виде правил.

Правило первое. На различных этапах эволюции отношения организма животного со средой и его поведение регулировались *различными аппаратами нервной системы*, и следовательно, мозг человека является продуктом длительного исторического развития. Мы выделили слова «различными аппаратами нервной системы» чтобы показать, что одни и те же (или сходные) формы поведения могут осуществляться разными нервными структурами.

Правило второе. Важнейший принцип работы мозга заключается в том, что прежние нервные аппараты сохраняются в нем, но сохраняются как бы в снятом виде, уступая ведущее место новым образованиям и приобретая иную роль. Они все больше становятся аппаратами, обеспечивающими *фон* поведения, принимая активное участие в регуляции состояний организма, передавая как функцию получения, переработки и хранения информации, так и функции создания новых программ поведения и регуляции и контроля сознательной деятельности высшим аппаратам коры головного мозга. Следовательно, неправильно думать, что если у человека кора головного мозга приобретает ведущую роль, то все нервные образования, которые на более низких этапах эволюции были единственными аппаратами, обеспечивающими организацию поведения, теперь совершенно

отстраняются от работы; разные по сложности формы поведения даже у человека могут осуществляться с помощью различных уровней нервной системы. Сложное поведение может осуществляться аппаратами, принадлежащими к разным уровням нервной системы, каждый из которых вносит в функциональную организацию поведения свой вклад. При этом низшие уровни нервного аппарата участвуют в организации работы коры больших полушарий, регулируя и обеспечивая ее тонус.

Правило третье. Иначе - принцип вертикального строения функциональных систем мозга, согласно которому каждая форма поведения обеспечивается совместной работой разных уровней нервного аппарата, имеющих как восходящие, так и нисходящие связи, превращающие мозг в саморегулирующуюся систему. Для нас важно подчеркнуть, что кора головного мозга, постоянно взаимодействующая с нижележащими образованиями, не единственный мозговой субстрат психических явлений, [Лурия, 1973].

Сходные идеи высказывает и В.Б.Швырков [1995]. Он говорит, что анализ эволюционного процесса с системных позиций позволяет выделить некоторые общие системно-эволюционные принципы. Во-первых, системы высшего порядка сложности образуются путем иерархического объединения систем предыдущих уровней. Во-вторых, функциональные системы образуют не иерархию, а «историю», так как добавление новых функциональных систем не устраняет прасистемы, а лишь отодвигает их в истории. В-третьих, устойчивость систем определяется разнообразием их функций, и естественному отбору подвергаются не признаки, структуры или функции, а разнообразные соотношения систем со средой, так как именно они оказываются разрушительными или адаптивными для системы в целом.

Как только возникли устойчивые живые системы, два фактора стали мощнейшим рычагом прогрессивного развития: приспособительная деятельность таких систем и непрерывная эволюция их генетической структуры. Все неприспособленные варианты исчезли уже на уровне первичной эволюции таких систем. Способность к иерархической организации системных процессов явилась главнейшим свойством мозга, определившим его удержание и совершенствование в эволюционном процессе.

Исторический процесс системной эволюции мозга, лейтмотив которой - приспособительный результат, целесообразность, особенно отчетливо проявляется у новорожденных животных. Уже с момента рождения животное должно обладать набором функциональных систем, которые обеспечивают его выживание с первых минут самостоятельной жизни. Системогенез таких функций новорожденных обеспечен стабильной и коадаптированной в процессе эволюции системой генов, отобранных действием естественного и стабилизирующего отбора [Ата-Мурадова,

1980]. Поэтому эти функциональные системы инвариантны в пределах таких крупнейших таксонов, как классы. Например, функциональная система сосания возникла, очевидно, вместе с первыми звероящерами уже в мезозое и, как можно думать, определила и прогрессивную эволюцию млекопитающих, приматов и человека. Пока действует отбор, эта функциональная система остается инвариантной, так как любая мутация в системе генов, обеспечивающих ее, сразу устраняется из эволюции уже в момент рождения.

К.Э.Фабри считает, что врожденные компоненты поведения - итог всего эволюционного пути, пройденного видом. Это квинтэссенция видового опыта, самое ценное, что приобретено в ходе филогенеза для выживания особи и продолжения рода. И эти передаваемые от поколения к поколению обобщенные и генетически фиксированные программы действий не должны и не могут легко изменяться под влиянием случайных, несущественных и непостоянных воздействий. Научение только меняет ориентацию врожденных форм поведения. Формирование поведения представляет собой процесс конкретного воплощения в жизни особи опыта вида, накопленного и закрепленного в процессе эволюции [Фабри, 1993].

На основе сказанного констатируем, что в психике человека присутствуют элементы, берущие начало в ранних этапах эволюции. Эти элементы называют генетическими программами (ГП), безусловными рефлексам и т.п. Они присутствуют в реальной психике человека в виде состояний, эмоций, чувств и мотивов. Последние образованы на базе элементов (ГП), но являются целостными образованиями, что, собственно, и делает их психическими явлениями, в противоположность физиологическим. Они, в конечном счете, выполняют функцию создания неравновесной ситуации в биосфере, аналогично самому процессу эволюции как целому.

Как показано выше, биологическая эволюция в основных своих чертах повторяет эволюцию добиологическую и направлена против сил природы, стремящихся все предметы и явления «уравновесить», сделать равными, другими словами, биологическая эволюция направлена против «тепловой смерти Вселенной». Психика продолжает ту же линию биологической эволюции, делая окружающую среду все более неравновесной сначала путем неравновесного ее отражения, а затем путем управления поведением, что также есть феномен неравновесности.

Какие же эволюционные и физиологические механизмы служат переходным мостом между кругом эволюционных и кругом психических явлений? Считается, что эволюционным процессом руководит естественный отбор, т.е. естественный отбор выполняет своеобразную творческую роль.

В связи с этим выделяется ряд особенностей естественного отбора.

1. В процессе естественного отбора из вредных мутаций создаются безвредные (путем комбинирования мелких мутаций), а в определенных условиях и благоприятные наследственные изменения. 2. В процессе естественного отбора благоприятных комбинаций наследственных изменений происходит их связывание, т.е. установление и преобразование корреляций, первоначально, очевидно, на базе явлений плейотропизма и сцепления факторов (интеграция). 3. В процессе естественного отбора происходит дифференциация популяций, расхождение признаков, характеризующих особей отдельных популяций, соответственно частным условиям среды и возникновение многообразия форм на месте прежнего однообразия. 4. Естественный отбор ответственен и за выработку приспособления к различным сторонам данной среды, и за историческую аккумуляцию адаптаций общего значения. 5. Путем естественного отбора наиболее жизнеспособных организмов происходит выработка взаимных приспособлений органов и историческая аккумуляция корреляций, связывающих всю организацию в более стойкое целое (интеграция). 6. В процессе естественного отбора на определенных этапах эволюции происходит поднятие организации на высшую ступень, через внутреннюю дифференциацию строения (органов) и функций с одновременной интеграцией. 7. Установление определенной организации ограничивает возможность дальнейших изменений и определяет пути эволюции преимущественно в направлении дальнейшей специализации.

В биологической эволюции, таким образом, взаимодействуют два противоположных процесса: дифференциация и интеграция. Они являются как бы инструментом отслеживания изменений в окружающей среде. Дифференциация в пределе может привести к своей противоположности, в рамках адаптации, если ей не будут противостоять процессы интеграции, т.е. должны существовать процессы, которые обеспечивают целостность организма. Чрезмерная интеграция в пределе также может оказаться тормозом для эволюции, если ей не будут противостоять, процессы дифференциации. Рассмотрим более подробно эти процессы.

Процессы дифференциации

Поскольку окружающая среда постоянно изменяется, то для того, чтобы адаптироваться к меняющимся условиям, живые организмы должны отвечать на это прогрессивной дифференциацией. Она связана с разделением и сменой функций, т.е. с приспособлением организма к окружающей его среде. 1. Первая дифференцировка тела многоклеточного организма на *эктодерму* (наружный зародышевый листок) и *энтодерму* (внутренний листок) проявляющаяся в виде образования первичных покровов и первичной кишки, связана с установлением различных отношений к внешней среде и разделением функций питания и защиты. 2. Дифференциация покровов на эпидермис (поверхностный слой кожи позвоночных) и органы чувств связана с разделением первичных функций покровов - защиты и чувствительности. 3. Образование органов водного дыхания и развитие кутикулы у червей связаны с дальнейшим разделением и специализацией функций газообмена и защиты. 4. Обособление плавников у позвоночных обусловлено разделением функций локомоторной и направления движения. 5. Образование челюстного аппарата из

первичножаберного у позвоночных обусловлено внесением новой функции - активного захватывания пищи. 6. Дифференциация областей позвоночника связана с функциональной специализацией этих областей. 7. Разделение желудка у птиц на железистый и мускульный обусловлено разделением функций между его отделами. 8. Дифференциация отдельных мышц осевого скелета или конечностей и т.п. связана с усложнением функциональных соотношений. Во всех этих случаях дифференциация явно определяется разделением функций. Таким образом, сама функция преобразует орган. Адаптивная модификация, как видно, выступает в роли дифференцирующего фактора эволюции [Шмальгаузен, 1983].

Процессы интеграции

В ходе эволюции организм приспосабливается к меняющимся условиям среды как *целое* и, следовательно, полностью перестраивается. Перестраиваются все организации, и соответственно изменяются корреляции, связывающие органы в одно целое. Если бы в процессе эволюции какой-либо формы животных корреляции, связывающие ее организацию в одно целое, могли оставаться неизменными, то и соотношения между коррелятивно связанными органами не менялись. Так как в действительности в эволюции соотношение между органами непрерывно меняется, то это указывает на то, что изменяются и те корреляции, которые ответственны за развитие этих соотношений. По характеру связи между координированно меняющимися в эволюции органами И.И.Шмальгаузен различает биологические, динамические и топографические координации.

Биологические координации. Изменения биологически координированных органов всегда адаптивны, при этом прежде всего видоизменяются те органы и части, которые имеют непосредственное отношение к изменяющимся факторам среды (по Северцову, это эктосоматические органы, то что непосредственно контактирует со средой). Все части, связанные с определенной стороной внешней среды, изменяются согласованно (при переходе на другую пищу - зубы, челюсти, кишечник), т.е. координированно. Такие координации выражаются в изменениях органов, зависящих не от пространственных или функциональных соотношений между ними, а от соотношения данных органов с внешней средой. Биологические координации устанавливаются через функциональную деятельность координированных органов.

Динамические (функциональные) координации. Первые реакции организма на изменение среды не могут оставаться изолированными, через функциональные связи они должны привести к согласованию в эктосоматических органах. Все соотношения частей, вся организация должна подвергнуться координированным изменениям. Должно произойти вначале, быть может, не наследственное (онтогенетическое), но затем и

наследственное приспособление органов, т.е. коадаптация. Координированное наследственное изменение функционально между собой связанных органов называется *динамической координацией*. Здесь изменение органа, непосредственно контактирующего со средой, приводит к изменению в функционально связанном с ним органе, который уже непосредственно со средой не контактирует. Такие изменения являются более глубокими по сравнению с биологическими координациями. Динамические (коадаптационные, морфологические, по А.Н.Северцову) координации выражаются в зависимых изменениях формы, величины и соотношений двух или более функционально связанных частей или органов. Так, например, прогрессивное развитие органов зрения у высших рыб сопровождается увеличением зрительных долей среднего мозга; прогрессивное развитие вкусовых органов костистых рыб связано с разрастанием вкусовых нервов и соответствующих центров головного мозга (висцеральная лопасть продолговатого мозга и вторичный вкусовой центр у основания заднего мозга).

Топографические координации - это закономерное взаимное смещение граничащих друг с другом органов, которые, сохраняя топографическую связь, меняют свои соотношения. Они строятся на наследственных изменениях частей, связанных морфогенетическими корреляциями. В процессе эволюции происходит координированное изменение соотношений органов, так как в эволюционирующем организме при всех изменениях его частей должно поддерживаться соответствие между пространственно и функционально связанными частями организма и также соответствие отдельных изменений требованиям окружающей среды. И в индивидуальном развитии отдельные части организма изменяются в определенных соотношениях, и это регулируется связывающими их координациями. Внешне этот регулирующий механизм является как будто тем же самым, и раньше обычно не отличали координаций (особенно динамических, т.е. функциональных), от корреляций (особенно эргонических – греч. *ergon* работа - т.е. возникающих в процессе выполнения какой-то деятельности). Но факторы, лежащие в их основе, различны. *Корреляции* - это физиологические взаимозависимости в процессах индивидуального формообразования; они познаются в эксперименте и исторически развиваются на базе явлений плейотропизма. Если речь идет об изменениях в процессе онтогенетического развития, то его физиологическим механизмом видится механизм образования функциональной системы. *Координации* - это взаимозависимости в процессе филогенетических преобразований (в эволюции). Исторически они развиваются либо на базе наследственных изменений частей, связанных системой корреляций, т.е. с неизбежным изменением последних, либо на базе наследственного изменения частей, непосредственно корреляциями не связанных (биологические координации). Различия между корреляциями и

координациями входят, следовательно, в общую систему различий между закономерностями индивидуального развития (онтогенеза) и закономерностями исторического формообразования (филогенеза). Примером топографической координации могут служить закономерные топографические соотношения между осевым скелетом, т.е. позвоночником, и спинным мозгом, а также между положением, величиной и формой черепной коробки и положением, величиной и формой головного мозга или такие же соотношения между перепончатым и костным лабиринтом уха. Другим примером топографической координации является постоянное согласование в эволюции положения и величины хрусталика глаза с глазным яблоком [Шмальгаузен, 1983].

Как же можно увязать эволюционные изменения, которые относятся к массе живых организмов, с поведением отдельной особи, которое, в свою очередь, можно связать с психикой? На наш взгляд, схематично эту связь можно представить так. Изменения в окружающей организм среде требуют изменения поведения животного. Поведение управляется организованной для каждого конкретного случая функциональной системой (ФС). Если изменения в окружающей среде приобретают устойчивый характер, то это способствует образованию устойчивых корреляций между органами, образующими данную ФС. Корреляции, пролонгированные на процесс филогенетических преобразований, дают нам координации. Таким образом, в качестве переходного моста мы избрали функциональную систему.

Покажем чередование процессов интеграции и дифференциации на примере эволюции коры мозга приматов (хотя, конечно, слишком буквально понимать выделенную закономерность нельзя). В процессе эволюции мозга структурные изменения происходят во всех отделах нервной системы - от периферических рецепторов до коры. В коре больших полушарий эволюционная перестройка идет во всех системах. Достигая определенного уровня по величине и структурной организации, нервные элементы коры формируются в цито- и миелоархитектонические области и поля, которые в процессе дальнейшего развития разрастаются, дифференцируются на подполя, топографически перемещаются или стабилизируются, усложняются вследствие появления новых борозд и извилин. В эволюционном процессе миело- и цитоархитектонические изменения полей и областей и их отдельных особенностей почти всегда предшествуют анатомическим, макроскопически видимым изменениям рельефа полушарий в виде появления полей, борозд и извилин. Макроскопические признаки имеют, однако, то преимущество, что лучше сигнализируют об изменении направления и уровня развития коры мозга. Выделяют 5 этапов развития мозга приматов.

1. Исходный тип мозга млекопитающих, характеризующийся наибольшим развитием аллокортекса и обонятельного анализатора. Слабодифференцированный неокортекс расположен в дорсальной части, отделен от аллокортекса обонятельной бороздой. 2. Формирование основного, специфически приматного типа неокортекса. Весь второй этап характеризуется быстрым разрастанием неокортекса с формированием более четко дифференцированных областей и полей, с началом деления на доли пограничными бороздами. Такую дифференциацию можно связать с необходимостью адаптации животных к ночному и сумеречному образу жизни в тенистых лесах. В частности, ускоренное развитие височной доли обусловлено ведущим значением

слухового и отчасти обонятельного анализатора в этих условиях. 3. Питекоидный (узкоспециализированный) тип мозга с прогрессивным развитием центральных соматотопических сенсомоторных зон и затылочной области. Развивается задняя часть теменно-затылочной области вместе с сенсомоторным центральным комплексом полей. Эта часть составляет ведущий системо-комплекс анализаторов, образующий кольцо на границе зрительной и кинестетической областей. Такое кольцо состоит из переходных извилин Грациоле - Цуккеркандля для поперечных пограничных борозд теменно-затылочных и теменно-задних подполей и передних затылочных подполей. Эта система является самой высокой, сложной и взаимоконтролирующей системой связи между гностическими, кинестетическими и зрительными функциями. Сказанное позволяет заключить, что на этом этапе преобладают интеграционные процессы при формировании неокортекса. Стереоскопия во взаимодействии со стереогнозией имеет ведущее значение при манипулировании предметами. 4. Понгидный (антропоморфный) тип мозга. Происходит дифференциация строения коры в связи с появлением прямохождения и усложнением манипуляций: преобразование трехлучевой дугообразной борозды, формирование нижнелобной, интенсивное ветвление прецентральных борозд, относительное увеличение площади нижнетеменных полей с усилением их дифференциации, усложнение борозд лобной доли, и т.п. На этом этапе находятся высшие приматы, локомоция которых развивается в направлении двуногого типа передвижения. Ни один из известных нам видов современных обезьян не переходит верхней границы четвертого типа развития мозга приматов. 5. Гоминидный тип мозга с прогрессивным развитием филогенетически новых полей нижнетеменной, верхневисочной и лобной областей. Для этапа также характерно появление передних ветвей силвиевой борозды, формирование лобно-теменно-височной покрывки, островков, увеличение и усложнение внутрибороздного рельефа полушарий. Здесь наблюдается интенсивное и экстенсивное развитие нескольких эпицентров (т.е. центров интеграции) больших полушарий. Зоны ускоренного развития располагаются в одних и тех же филогенетически новых областях коры, приобретающих у современного человека ведущее значение в связи с его трудовой и речевой деятельностью. Для этапа характерно ускоренное формирование ассоциационных и комиссуральных связей между отдельными, неравномерно развивающимися новыми и старыми морфофункциональными комплексами коры мозга, увеличение проекционных связей коры с подкоркой. Здесь явно преобладают интеграционные процессы. Сравнение динамики топографии 3-5 этапов заставляет предположить, что у видов, непосредственно стоящих перед человеком, нет такой узкой специализации, как у более древних видов. У непосредственных предков человека прогрессивно развивались, дифференцировались и становились ведущими в поведении зоны сложной сенсомоторики, конструктивно-манипуляторной функции, зоны, связанные с кинестетическими и звуковыми формами общения, с абстрактным мышлением [Шевченко, 1971].

Процесс интеграции лавинообразно вызывает череду необратимых процессов в человеческой популяции. Эти изменения связываются с явлениями морфогенеза, психогенеза, социогенеза, трудогенеза, этногенеза и культурогенеза, которые в целом создают все более неравновесную ситуацию в биосфере.

Морфогенез. В интересующем нас аспекте он может быть увязан с процессами антропогенеза, хотя палеоспециалисты не могут прийти к согласию не только в вопросе о месте и роли ископаемых форм в процессе очеловечивания, но и относительно того, когда именно возник и сколько времени существовал тот или иной вид. Из

разнообразных описаний неравномерного процесса формирования человека разумного довольно отчетливо выявляется картина расхождения основных морфологических показателей в начале каждой исторической стадии антропогенеза и схождения признаков к началу следующего этапа (дифференциация и последующая интеграция). Изучение стадий антропогенеза показывает наличие резкого скачка в направлении увеличения общих размеров мозга на каждой последующей исторической стадии антропогенеза. При этом в процесс увеличения размеров мозга включены как грациальные, так и массивные формы. Максимальный размах изменчивости по показателям изменения структуры мозга и его объема характерен для грациальных форм. В то же время прогресс внутренней структуры мозга связан с ростом абсолютной емкости черепа которая, в свою очередь, означает и одновременное увеличение общих размеров тела, что связано с консервативными морфологическими корреляциями. Такая перестройка пропорций тела и увеличение его размеров не возможна без участия в сапиентации массивных форм гоминид. Процесс морфогенеза позволяет, выражаясь системными понятиями, создавать такой набор элементов в рамках организма, который в конечном счете приводит к формированию новых функций, одну из которых мы называем психикой.

Психогенез. Проблема эта сложная, ей посвящено много работ но, на наш взгляд, в чисто «историческом» ключе ее не решить, так как нет критерия, пользуясь которым можно из большого арсенала фактов выбирать именно те, которые «работают» на решение данной проблемы. Другими словами, здесь на первое место надо поставить, по крайней мере в настоящее время, «логический аспект». Следует заметить, однако, что в границах развиваемого здесь представления о психогенезе важнее уяснить момент качественного скачка от непсихического к «психическому», нежели от нечеловеческого к человеческому. Искусственное обособление человека от животных запутывает проблему психогенеза. Трудность этой проблемы состоит также в том, что признание общественно-исторической природы психических способностей человека ведет к парадоксальному на первый взгляд утверждению их относительной независимости от морфологических особенностей мозга. Иначе говоря, возникает вопрос о возможности существования таких психических способностей или функций, которые не имеют специальных органов в собственном, морфологическом значении слова [Леонтьев, 1981]. В данной работе мы используем термин «многосубстратность» психического, имея в виду, что психическое может образовываться на любом субстрате, отвечающем известному набору требований. В психогенезе более важным являются его законы, нежели конкретные свойства носителя психики. П.Тейяр де Шарден считал, что эволюция (а это в первую очередь психическая трансформация, история жизни) есть, по существу, развитие сознания, завуалированное морфологией [Тейяр де Шарден, 1987]. Это можно истолковать как признание примата законов в психогенезе над субстратом. Психика в эволюции выполняет роль «спускового крючка», т.е. эволюция создала неравновесную ситуацию, приведшую скачкообразно к появлению психики, а последняя, в свою очередь, вызвала процесс исторического развития, культуригенез и т.п. Следует заметить, что некоторые авторы чрезмерно драматизируют проблему психогенеза, преувеличивают отличие человека от животных, что затрудняет решение проблемы выявления различия в психическом укладе тех и других. На наш взгляд, надо искать первоначально не различия между человеком и животным, а сходства, искать более общие законы психогенеза.

Социогенез. Связывается с двуногостью, прямохождением, речью, орудийной деятельностью, социальными контактами, коммуникацией. Одна из важных причин необходимости вести стадный образ жизни у первобытных людей - защита потомства. Развитие интеллекта неразрывно связано с увеличением головного мозга. Между тем

увеличению размеров мозга сверх некоторых пределов препятствовала ширина родовых путей, через которые должна пройти голова ребенка при родах [Грант 1980; 1991]. Отбор на высокий интеллект вступал в противоречие с выживаемостью женщин при родах. Теоретически это противоречие могло сниматься за счет увеличения общей массы тела, что сохраняло независимость женщин и детей, не требовало реорганизации способа жизнедеятельности, но влекло за собой утрату видовой мобильности, не создавало условий для сапиентной специализации передних конечностей и в конечном счете вело к потере эволюционной пластичности. В некоторых гоминидных линиях противоречие было снято посредством закрепления стадного образа существования, отказа от интенсивного развития мозговых структур. В других случаях оно разрешалось путем расширения таза у женщины, которое стало возможным благодаря двуногой локомоции. Данный компромисс в виде совершенствования женской морфологии в целях рождения детенышей с более объемным мозгом привел к снижению скорости женщины при беге, что существенно уменьшало ее шансы на выживание при встрече с хищниками и добывании пищи. Это же, с другой стороны, делало актуальным такую организацию жизни стада, при которой можно было бы защищать беременных самок и новорожденных детей. Еще один путь, позволяющий снять противоречие между объемом головы и величиной родовых путей, - снижение скорости онтогенетического развития мозга. Женщина стала рожать детенышей с незавершенным при внутриутробном развитии строением мозга. Новорожденные оказывались совершенно беспомощными и требовали длительного попечения со стороны взрослых особей, в первую очередь со стороны матери. Реализация подобного направления эволюции сплачивает группу, вынужденную в целях генетического воспроизводства взять на себя заботу о женщинах и детях, и задавала новую направленность развития зарождающихся популяций. Объединение особей в группы позволяло этим новым целостным образованиям приобретать новые функции, в частности трудовую деятельность.

Трудогенез. Считается, что он связан с деятельностью, выходящей за пределы адаптивных генетических программ. Возможно, что он сам формирует некоторые новые ГП. Начало трудогенеза связывают с индивидуализацией особи, освобождением ее верхних конечностей. Получение некоторых трудовых навыков приводило к подавлению ГП. Считается, что целенаправленная трудовая деятельность появилась значительно позже формирования «разумного», т.е. целенаправленного поведения и речи. Важнейшей особенностью трудовой деятельности является использование орудий. Первоначально использовались естественные предметы: крупные кости животных, камни, имеющие подходящую форму и размеры. Затем орудия стали изготавливаться специально. Следует заметить, что некоторые авторы связывают происхождение сознания именно со стадией создания орудий, причем орудий заданной формы. Если первобытный человек создает орудия с заданными свойствами, то, значит, он уже имеет его в представлении, т.е. имеет инвариантную характеристику орудия [Кочеткова, 1973]. Для трудогенеза важно использование огня: сначала от естественных источников, а затем - от искусственных. Другое важное обстоятельство - это сооружение жилищ, всякого рода загонов для охоты на диких животных, рыболовство. По принципу обратной связи перечисленные обстоятельства приводят к морфологическим изменениям: закреплению прямохождения, окончательному формированию руки. Со временем происходит дифференциация человеческого сообщества по роду занятий: появляются племена скотоводов, охотников, рыболовов и т.п. Здесь мы видим явление формирования элементов (морфогенез) и их интеграцию (стабилизация семейно-брачных отношений), образование некоторого нового целого - сообщества, племени, функцией которого становится, в частности, трудовая деятельность. Далее наступает

следующая стадия - дифференциация, т.е. разделение сообщества людей по роду трудовой деятельности.

Этногенез. Здесь явно сказывается влияние двух тенденций: освобождение от внешней среды и усиление адаптивных процессов как результат этого освобождения. Среди факторов, обуславливающих процесс этногенеза, можно назвать: 1) территориальность - огораживание своей территории от влияния внешней среды; 2) генетический - запас адаптивной изменчивости в какой-то степени компенсирует нестабильность окружающей среды, брачность регулирует такой запас; 3) систематическую орудийную деятельность, способствовавшую разделению разных племен на отдельные образования со своими границами.

Культурогенез. Культура была тем первым институтом общественной власти, который создал механизм саморегуляции складывающегося социума. Регулирующая роль культуры связана с ослаблением биологических ограничителей стадности, вызванным индивидуализацией членов сообщества, не способных, тем не менее, существовать как вид в одиночку. Ограничители сообществ, существующие в виде культурных норм поведения, гораздо слабее и пластичнее норм биологических: их можно нарушать без риска для жизни индивида (вида), хотя за систематическое нарушение общественных норм имеется определенная плата (например, формирование маргинального типа личности, чуждого любой культуре). Система культурных норм обязательно должна быть открытой в определенной своей части для выхода за ее пределы, в противном случае общество потеряет способность к саморазвитию. Обычно в качестве элементов культуры рассматривают искусство, науку, религию [Бажутина, 1993].

Таким образом, процессы дифференциации и интеграции являются инструментом эволюции, способствующим созданию в биосфере неравновесной ситуации. Процесс создания такой ситуации носит периодический характер, и этап дифференциации периодически сменяется этапом интеграции, и наоборот. В рассмотренной цепочке морфогенез - культурогенез каждая последующая стадия по отношению к предыдущей является интеграционной.

Повышение способности противостоять внешним факторам, раздвижение границ жизненной активности, нарастание энергии самодвижения основаны на развитии отражательных механизмов и увеличении удельного веса отражения в построении поведения. В ходе эволюции отбирались организмы, обладавшие большими отражательными способностями, с более выраженной способностью к адекватному отражению и на этой основе - к «преодолению» среды, адаптации к ней. Физиологические, эволюционно-генетические принципы такого направления эволюции отражательных механизмов ЦНС рассмотрены А.А. Ухтомским [1954].

Эволюция процессов отражения включает не только возрастание его объема (накопление филогенетического опыта), но и возрастание способности к накоплению индивидуального опыта. Одновременно совершенствуется способность к эффективному использованию фило- и онтогенетического опыта. «Эволюция эволюции» включает, таким образом, и эволюцию способности использования накопленного отражения, т.е.

организм в ходе эволюции, как и в ходе индивидуального развития, «учится учиться», что проявляется в возрастании степени его вмешательства в жизнь окружающей его среды вплоть до ее подчинения себе. Накопленное отражение, которым располагает особь, воплощается, во-первых, в ее морфофункциональной организации, в том числе, разумеется, в морфофункциональной организации ее центральной нервной системы; во-вторых, в накопленном видовом и индивидуальном опыте и, в-третьих, в способности использования первых двух факторов в текущей адаптивной деятельности. Это накопленное содержательное отражение приводит к тому, что отдельная особь приобретает своеобразную двойственность: с одной стороны, это особь как таковая, с другой - это представитель вида, история характеристик которого (по длительности, по объему и содержанию накопленного отражения) неизмеримо превосходит соответствующие характеристики особи как единичного объекта. Это накопленное и зафиксированное отражение, включая сформированную на этой основе способность к приобретению нового индивидуального опыта и все более эффективного использования ранее приобретенного опыта, предопределяет пути дальнейшего развития живых систем. Способность к приобретению и использованию индивидуального опыта становится мощным фактором эволюции, во многом предопределяющим его темпы и направленность. Всеобщее (система, в которую входит особь) влияет на единичное (особь), придавая ему системные качества и свойства; но и единичное (особь), приобретающее в ходе индивидуального жизненного цикла нечто новое - индивидуальный опыт, передает нечто из этих приобретений всеобщему. Речь, разумеется, идет не о наследовании благоприобретенных свойств, а о материале для естественного отбора. Именно в этом находят свое выражение взаимосвязи и взаимодействие элементов (особей) и системы (вида, таксона). В этом состоят и «отражательные» аспекты эволюционного процесса, [Кругликов, 1988]. Как видно, Р.И.Кругликов делает акценты на двойственном характере индивида. В его модели психики также совмещены два начала: одно идет от вида, а другое - от индивида, причем первое находит свое выражение в эмоциональной линии (и более широкое, если воспользоваться нашей терминологией, - в эндопсихике), а второе - в когнитивной (экзопсихике и мезопсихике).

Итак, эволюция в целом направлена на создание «неравновесной ситуации» в биологическом сообществе. В эволюции взаимодействуют процессы интеграции и дифференциации. При этом можно говорить о явлении «поглощения среды». Дифференциация направлена на все более качественное и детальное ее «разложение», а интеграция позволяет выделять из среды устойчивые свойства, качества, являющиеся инвариантами. Все это приводит к усилению мощности отражательных аппаратов. Для эволюции характерно накопление структур, позволяющих

все в большей степени учитывать фило- и онтогенетический опыт. Филогенетический опыт дает возможность увеличивать выборку разнообразных ситуаций, которые можно взять за эталон, что позволяет избегать крупных ошибок при возникновении затруднений в оценке смысла неопределенных ситуаций. Развитие нервных структур, являющихся субстратом психического, идет неравномерно, в связи с чем психические явления имеют разные формы, уровни, разный филогенетический возраст. Организованы они, тем не менее, по одним и тем же законам.

Роль и место категории «психическое отражение» среди современных общепсихологических категорий

Увязать между собой явления, описываемые психологией, так, чтобы все категории психического представляли собой целостную конструкцию, - давняя мечта психологов. Обычная схема такова: выбирается некоторая исходная, достаточно общая категория (или принцип), и из нее дедуктивным путем выводятся более частные психологические категории. Чаще всего за такую исходную категорию принимаются категории «отражение», «отношение», «деятельность», «познание» и т.п. Основной недостаток существующих конструкций – в их либо чрезмерной обобщенности (объясняют все), так что их трудно проверить экспериментально, либо фрагментарности, что не позволяет с их помощью увязывать между собой появляющиеся новые экспериментальные факты.

Особый вопрос - категориальный аппарат науки. Для современной психологии (как это показано в I главе), он полностью еще не определился или, по крайней мере, существующий не соответствует наличному эмпирическому базису. Это связано с тем, что психология находится в стадии экстенсивного развития, для которой характерно в первую очередь накопление эмпирического материала. Стадия эта необходима и естественна, но такое развитие в конечном счете приводит к кризису, что, собственно, и происходит. Одним из характерных признаков такого кризиса является проблема интерпретации получаемых эмпирических данных. Затрудненность интерпретации или, наоборот, допустимость множественности интерпретаций делает дальнейшее наращивание экспериментальных исследований бессмысленным. Интерпретация невозможна без теоретических построений достаточно высокого уровня обобщенности, а для создания последних, в свою очередь, необходим категориальный аппарат. Круг замыкается. Для решения обозначенной проблемы возможны два пути: путь «сверху» - дедуктивный и путь «снизу» - индуктивный. Нам представляется наиболее перспективным в настоящее время второй путь - обобщение накопленного эмпирического и теоретического материала с целью конструирования нового категориального аппарата, ревизии арсенала существующих категорий.

Следует сразу оговориться, что обойтись без анализа существующих эмпирических теорий невозможно. В этом смысле нужно говорить о некотором логико-эмпирическом подходе, который мы в данной работе и пытаемся продемонстрировать.

Следует заметить, что психологи плохо усваивают богатый эмпирический материал, накопленный представителями смежных дисциплин, в первую очередь физиологами. Это может иметь по крайней мере две причины: а) историческую - у отечественных психологов возникла стойкая «аллергия» на физиологию, поскольку последняя в свое время чересчур активно (по собственной наивности, видимо) пыталась диктовать, «кому и как разрабатывать психологию»; б) методологическую - мы уже говорили, что для современной психологии характерна плохая проработка методологических вопросов, она еще плохо осознала себя как «нормальная» наука, ее категориальный аппарат ущербен, т.е. психология и не готова к восприятию нового фактического материала. В сущности, категориальный аппарат современной отечественной общей психологии остался на уровне 1940 годов, когда психология была структурирована С.Л.Рубинштейном. Дальнейшее же развитие теоретической базы общей психологии тормозится отсутствием устоявшейся системы общепсихологических категорий. В определенной степени оно тормозилось и некоторым идеологическим давлением, оказывавшимся государством и партийными органами, но, на наш взгляд, влияние этого фактора преувеличено (ведь тот же С.Л.Рубинштейн работал в худших условиях, тем не менее ему это не помешало написать работы, остающиеся значимыми и по сей день).

Пытаясь построить модель процесса психического отражения организмом окружающей действительности, в качестве исходной категории мы выбрали категорию «отражение». Такой выбор объясняется тем, что данная категория достаточно хорошо проработана отечественными психологами и философами и существует целый ряд работ, где с большим или меньшим успехом из нее выводятся «более психологические» категории (например, работы К.К.Платонова, Б.Ф.Ломова, Я.А.Пономарева). Нам кажется нецелесообразным разрушать уже построенное «здание» отечественной психологии, которая, безусловно, отличается своей спецификой и имеет на это право. Более рационально укрепить его новыми данными и аргументами.

Категория отражения и связанный с нею принцип отражения являются предпосылкой и основой решения таких важных философских проблем, как соотношение предмета и образа, теории и творчества, философии и кибернетики, философии и политики, философии и частных наук и т.п. В философской литературе встречается различное понимание процесса отражения и его сущности. В одних работах оно определяется как результат взаимодействия материальных объектов, проявляющегося в виде внешнего реагирования, в других - как сторона взаимодействия, в третьих -

отождествляется с самим взаимодействием тел. Сразу оговоримся, что мы не ставим себе целью давать подробный философский анализ понятия «отражение» и вступать по этому поводу в какие-либо дискуссии. Для нас обсуждаемая категория всего лишь удобное понятие, с одной стороны позволяющее объединить достаточно широкий круг психологических понятий, а с другой - это «мостик» между психологией и философией. Философские же категории нам нужны для того, чтобы иметь возможность «на законных основаниях» оперировать с фактами, полученными представителями других, главным образом естественных, дисциплин.

Подавляющее число авторов рассматривает отражение в качестве всеобщего свойства материи, однако в понимании сущности этого свойства между ними наблюдаются серьезные разногласия. Наиболее распространены следующие представления об отражении. 1. Отражение рассматривается как внутренняя способность материи, и соответственно его сущность усматривается в наличии «следов», отпечатков воздействующего предмета, сохраняющихся в течение определенного времени [Павлов, 1962; Тимофеев, 1967]. 2. Внимание акцентируется на том, что отражение есть воспроизведение некоторых особенностей отражаемого объекта в отражающем [Ахлибинский, 1969; Украинцев, 1969]. С этих позиций сущность отражения состоит не просто в наличии следов отражения, а в содержании, заключенном в этих следах, т.е. в содержании, воспроизводящем отражаемый объект. 3. Недостаточно определить отражение как такое свойство материальных объектов, которое состоит в способности любого объекта воспроизводить некоторые особенности воздействующих на него объектов [Жуков, 1971]. Нужно еще признать необходимой чертой этого свойства ответную реакцию отражающего объекта. Поэтому акцент в понимании сущности отражения переносится на воспроизведение отражающим объектом действий отражаемого с последующим реагированием на них [Щекина, 1970]. Таким образом, в одном случае под отражением понимается реагирование, в другом - наличие внутренних изменений, в третьем - воспроизведение определенных сторон объекта отражения. По мнению Л.И.Пахарь [1984], существование перечисленных точек зрения объясняется как многосторонностью и своеобразием конкретных процессов отражения, так и недостаточной естественно-научной и философской разработкой проблемы.

В содержании отражения как процесса можно выделить ряд этапов. Первый связан с воздействием или каким-либо другим влиянием отражаемого объекта на отражающий. Второй - с внутренними изменениями в отражающем объекте, соответствующими полученным воздействиям. Эти изменения отражающего объекта характеризуют важные стороны содержания отражения как процесса. С одной стороны в них находят воплощение преобразования, происходящие с отражающим объектом, его реакции на действие извне, благодаря которым он

сохраняется как некоторая целостность; с другой - эти же изменения одновременно являются способом воспроизведения отражаемого объекта и тем самым сохранения определенных особенностей последнего. В итоге интеграции действия внутренних и внешних факторов возникает отображение (продукт) как результат выявления отношений объектов отражения, т.е. результат процесса отражения. Третий этап представляет собой сохранение «следов» воздействия, а значит, сохранение отображения. Этот этап, без сомнения, оказывает влияние на дальнейшее существование отражающего объекта. Благодаря получению отображения между относительно самостоятельными актами процесса отражения существует преемственность. Таким образом, содержание отражения как процесса - это последовательная смена состояний, через которые проходят отношения отражаемого и отражающего объектов, а также их смена в самом отражающем объекте. Важным признаком всего процесса будет воспроизведение отражаемого объекта в отражающем.

Изменения в отражающей системе представляют собой обычно изоморфное или гомоморфное соответствие группе свойств взаимодействующего объекта. Изоморфное отражение имеет место тогда, когда каждый из определенного множества элементов одной системы вызывает лишь один элемент изменений в другой, каждая связь между элементами в одной системе соответствует связям между элементами в другой. Гомоморфное отражение менее определено. Это соотношение элементов, когда каждому из них в первой системе соответствует уже не один, а целая группа элементов, их распределение во второй, или наоборот. Отражение может основываться и на других видах и уровнях подобия, но во всех случаях обязательно соответствие между определенным элементом предмета отражения и отражающей системы. Отсутствие какого-либо соответствия между объектами означает отсутствие процесса отражения между ними. Таким образом, чтобы произошел процесс отражения, необходимо наличие трех факторов: 1) предмета отражения, 2) отражающей системы, 3) связи между ними (отношения). Соответственно этим трем факторам протекает и процесс отражения: воздействие на объект - изменения в нем (отражение) - создание «неравновесной картины мира» - ответная реакция последствия (продукт). Отсюда видно, что процесс отражения не сводится к «отбрасыванию» воздействий, как это можно представить, исходя из самого термина «отражение». Понятие отражения (в отличие от отображения) имеет два смысла: во-первых, сохранение самостоятельности отражающей системы, возможность ее возврата после процесса отражения к первоначальному состоянию; во-вторых, образование в ней следовых явлений, копирующих более или менее точно те или иные стороны воздействующего объекта.

Отражение может рассматриваться в пределах отдельно взятого акта взаимодействия отражаемого и отражающего тела или же в системе актов

взаимодействия, представляющих собой тот или иной этап развития. В свою очередь, в каждом из этих случаев отражение может рассматриваться либо с процессуальной стороны, либо в результативном плане. Отражение может быть рассмотрено и с точки зрения уровней организованности его структуры. Кроме того, во всяком отражении можно выделить две главные стороны: *содержание* отражения, или отображение, и *форму*, т.е. способы существования и способы выражения отображения. Можно говорить о двух аспектах отражения: 1) естественно научный анализ (онтологический аспект) связан с исследованием материального субстрата отражения; 2) в гносеологическом аспекте отражение рассматривается как идеальное отражение, образ, в котором не содержится вещество ни отображаемого, ни отображающего тела.

Б.Ф.Ломов [1984] называет такие аспекты изучения и содержания категории психического отражения. 1. Его можно изучать с точки зрения *форм* отражения (моно- и полимодальных, чувственных и рациональных, конкретных и абстрактных, дифференцированных и интегральных, развитых и неразвитых). 2. Отражение можно рассматривать с точки зрения *механизмов* (психологических и нейрофизиологических, переработки информации, формирования «картины мира», целеполагания и целеобразования). 3. Можно выделить аспект изучения отражения как *результат* некоторого процесса (становление сенсорно-перцептивного образа, формирование мнемического образа и понятия, отражение и знак, отражение и символ, отражение и логика отношений). Здесь особенно важен вопрос о степени адекватности результата отражения отражаемому объекту. 4. Отражение можно рассматривать с точки зрения *функций* отражения в деятельности человека и его общении с другими людьми, в поведении в целом (уровень произвольности регуляции, ее эмоциональные и волевые характеристики, сознательное и неосознаваемое в поведении; другой пример - трансформация результатов отражения при их передаче от человека к человеку).

Таким образом, в самом общем виде отражение можно определить как процесс и одновременно результат такого отношения между объектами, при котором состояние одного объекта (отражающего) закономерно обусловлено состоянием другого (отражаемого), особенности которого воспроизводятся [Пахарь, 1984]. Заметим, однако, что в настоящее время мало сказать, что отражение - это изменения как в отражающем, так и в отражаемом объектах. Надо ответить на вопрос, каковы эти изменения и какие свойства и законы Природы здесь «обыгрываются». Кроме того, в отношении *психического* отражения сказанного недостаточно. Продукт психического отражения (например, образ) не только с определенной степенью точности отображает объект и сохраняется более или менее долго, но еще и регулирует поведение. Б.Ф.Ломов[1984], говоря об аспектах психофизиологической проблемы, выделяет таковых три: а) отношение

образа и мозга (в этом случае в конечном счете мы выходим на проблему психофизиологических механизмов отражения); б) отношение образа и объекта (здесь мы выходим на проблему адекватности образа отражаемому объекту); в) отношение образа и поведения (в этом случае мы имеем дело с регулирующей функцией образа).

Многие авторы связывают возникновение процессов отражения непосредственно с процессами взаимодействия. Поскольку мы пользуемся этим термином, попытаемся его исследовать. Взаимодействие - это воплощение универсальной связи тел, вещей, процессов, благодаря которой осуществляется их взаимное действие и вследствие этого - взаимное изменение. Поэтому во взаимодействии есть две стороны: внешняя - воздействие, и внутренняя - изменение. Любое тело или явление не существует изолированно от внешней среды, а выступает как ее компонент и поэтому не может не испытывать ее воздействий. Взаимные изменения тел связаны с изменением их содержания и формы. При этом могут иметь место взаимодействия, осуществляющие коренные преобразования содержания и формы объектов взаимодействия. В этом случае характер изменений, на которых строятся отношения объектов взаимодействия, называется превращением, так как в результате возникают качественно новые состояния самих объектов, участвующих во взаимодействии. Процесс сохранения в данном случае выражается в генетической связи между состоянием тела до и после взаимодействия [Пахарь, 1984]. Такие взаимодействия в философии называются генетическими. К их числу относят, например, взаимодействия организма и среды, общества и природы, следствием которых является возникновение необратимых изменений, ведущих к новому качественному состоянию взаимодействующих объектов. Такие взаимодействия есть и в неживой природе, например, образование новых веществ в процессе химического взаимодействия, когда исходные химические элементы приобретают новые качества. Другой вид взаимодействия - негенетические, не приводящие к коренным качественным преобразованиям объектов взаимодействия. Например, те же процессы взаимодействия между организмом и средой могут носить характер некоренных качественных преобразований организма и среды. К их числу можно отнести процессы притяжения и отталкивания, сжатия и растяжения материальных объектов, электромагнитные взаимодействия. Мы связываем понятие взаимодействия с понятием адаптации. Адаптация состоит из множества актов взаимодействия субъекта с окружающей средой. Единичный же такой акт состоит из отражения и регуляции.

Другим важным для нас вопросом является соотношение отражения и развития. Начиная с неживой природы, отражение обеспечивает способы усложнения материальных объектов. По мнению А.Н.Леонтьева [1966], исторический смысл понятия «отражение» заключается в идее развития.

Можно предположить, что, способствуя развитию материи, отражение обретает характер всеобщего свойства материи, становится неотъемлемой ее чертой. Биологическую эволюцию можно трактовать как отражение живой природой окружающей среды, причем непосредственным инструментом такого отражения являются процессы дифференциации и интеграции. Именно в этой внутренней связи отражения и развития, по мнению Л.И.Пахарь, и заключается причина атрибутивности отражения.

Понимание отражения как механизма развития уже используется в современной научной теории эволюции и в психологии. Об этом свидетельствуют работы А.Н.Северцова, И.И.Шмальгаузена, А.Н.Леонтьева, А.Р.Лурии, В.Б.Швыркова, П.К.Анохина и др. На наш взгляд, именно на высших ступенях развития материи как раз и проявляется наиболее отчетливо необходимость в категориях «развитие» и «отражение», поскольку здесь мы встречаем необычное сочетание законов Природы. При этом, чем более высок «срез» природного континуума, тем менее многозначным будет сочетание природных законов. Сказанное может показаться парадоксальным, но это так. Действительно, каждый закон, вступая во взаимодействие с другим законом, ограничивает сферу влияния последнего, получая ограничение своей сферы влияния в свою очередь от него. Такого же рода явления встречаются, например, в языке. Действительно, каждое слово, как правило, имеет несколько значений, когда же они объединяются в предложения, то все слова начинают взаимно ограничивать число значений друг друга, в результате чего мы получаем некоторую инварианту, которую принято называть смыслом предложения.

Вернемся, однако, к теме соотношения категорий развития и отражения. В отечественной философской литературе идея развития обсуждалась в связи с проблемой накопления нового качества, перестройки организации и т.п. в неживой и живой природе. В нашем случае категория развития применяется в первую очередь в связи с соотношением отражения и психогенеза. Рассматриваются филогенетический (и онтогенетический) и логический аспекты психогенеза. При этом основная идея состоит в том, что любой акт отражения, или квант отражения, всегда включает в себя психогенетический момент, и даже более того: психическое отражение - это сначала процесс анализа, «деструкции» отражаемого объекта, а затем его восстановление, синтез из исходных элементов, который подчиняется определенным законам психогенеза.

К числу характерных черт развития, отличающих его от движения, исследователи относят необратимость сопровождающих развитие изменений, их течение от прошлого через настоящее к будущему, их зависимость не столько от внутреннего состояния объекта, сколько от внешних условий [Щекина, 1970; Пахарь, 1984]. Здесь мы должны сделать оговорку. В эволюционном аспекте психическое отражение (и психогенез) действительно необратимы. С меньшим основанием это можно сказать

относительно онтогенетического и тем более логического аспектов. К примеру, одной из отличительных особенностей такой формы психического отражения, как состояние, как раз и является его принципиальная обратимость.

Перечислим наиболее общие как для живой, так и неживой природы свойства отражения. 1. Избирательность - диапазон чувствительности. Это границы, в пределах которых объект способен наиболее адекватно воссоздавать признаки воздействующего предмета. Избирательность является основой и первичным условием всякого процесса отражения. 2. Дифференциальный порог, чувствительность. Чем меньшую разницу в силе воздействия двух раздражителей система отражает, тем выше ее чувствительность. 3. Способность суммировать (интегрировать) внешние воздействия. Каждый объект в окружающей среде испытывает не одно какое-либо воздействие, а одновременно или последовательно бесконечное их количество. Отражающая система может их органически объединить, и в результате в ней образуется суммированный след от этих воздействий. 4. Наличие следовых явлений. Отображение - это след процесса отражения, в некотором смысле его итог. 5. Запаздывание. Для разных форм отражения характерно запаздывание ответных реакций. Сначала в течение некоторого времени идет процесс накопления информации или энергии, поступающей в результате внешних воздействий. Ответная же реакция возникает лишь по достижении определенного порога накопления. Запаздывание наиболее характерно для высших форм отражения. 6. Активность отражения. Здесь следует скорее говорить об отличии отражения в неживой природе. В неживом мире отражение носит пассивный характер: объекты «воспринимают» в одинаковой мере «равнодушно» все воздействия извне, независимо от того, являются они благоприятными, способствующими сохранению самих воспринимающих объектов или неблагоприятными, разрушающими их. Для живой природы характерно отражение активное. Благоприятные и неблагоприятные воздействия здесь уже вызывают различные ответные реакции. Более сложные объекты, организмы способны активно избегать вредных воздействий и ставить себя в благоприятные для обмена веществ условия. Этот отбор раздражителей (активная избирательность) свидетельствует о скачкообразно возросшей способности отражения. В результате живой организм оказывается в состоянии уравнивать себя в повседневно меняющейся среде посредством относительно целесообразного регулирования своего поведения. 7. Адекватность. Развитые системы отражают объект с разной степенью точности, никогда не отражая точно. Развитие отражательной способности материи - это и постепенный рост адекватности отражения. В живой природе от адекватности отражения непосредственно зависит степень приспособленности организма к среде.

Помимо свойств отражения можно говорить о его уровнях и формах. Обычно в литературе выделяют такие уровни отражения, как отражение в неорганической (неживой) природе, отражение в «живой» природе, отражение на уровне социальных явлений. Л.И. Пахарь выделяет следующие формы отражения как природного явления. 1. Отражение в неживой природе: а) отражение в естественных динамических системах; б) отражение в искусственных самоорганизующихся (кибернетических) системах (пример – Интернет- В.Б.). 2. Отражение в живой природе: а) допсихическая форма отражения, существует в виде наследственной информации и раздражимости, свойственно всему животному и растительному миру; б) необразная форма психического отражения, распространена только в животном мире, включая человека, и определяет собой эмоции и состояния, отражает некоторые объективные стороны действительности и одновременно самочувствие организма (добавим, что, например, эмоции и чувства отражают, в отличие от ощущений и восприятия, отношения между субъектом и объектом, которые не может отразить ощущение); в) образная форма психического отражения, присуща высокоразвитым животным и человеку, ее своеобразие заключается в предметном воспроизведении мира в виде идеального образа. 3. Социальное отражение: а) индивидуальное и общественное сознание, имеющие разные формы; б) процесс познания; в) социально-психологические явления; г) культура; д) идеология.

Отражение в живой природе отличается иерархичностью средств, их избыточностью, пластичностью, преемственностью разных уровней отражения [Пахарь, 1984]. Здесь необходимо выделять, как считается, отражение в виде генетической информации, раздражимости простейших одноклеточных и растений, возбудимости нервной ткани при регуляции внутриклеточных реакций у животных и человека. Кроме того, выделяется психическое отражение, имеющееся у животных и человека и лежащее в основе регуляции поведения.

Психическое отражение, согласно А.Н.Леонтьеву, в результате отражения «усвоенным социальным опытом», приобретает ряд новых качеств. Действительно, животные и человек живут в предметном мире, который с самого начала выступает как *четырёхмерный*: они существуют в трёхмерном пространстве и во времени (движении). Человек же, помимо прочего, живет в *пятом квазиизмерении*, в котором ему открывается объективный мир. Это смысловое поле, система значений. Речь идет о том, что явления, отражаемые человеком, как правило, *категоризируются*, называются, т.е. идентифицируются не только по чувственным параметрам, но и в системе значений. Это автоматически локализует их в образе мира, открывая все множество свойственных им особенностей: происхождение, функциональные качества, скрытые связи, дальнейшую судьбу. Таким образом, опосредованность отражения системой присваиваемых знаний

предельно расширяет границы отражаемого содержания, делая их независимыми от параметров реально воспринимаемой ситуации, отодвигая до границ общечеловеческого познания, вернее, до пределов того, что известно конкретному человеку.

Иллюстрацией сказанному может быть работа Т.К.Осиной [1989]. В отличие от образа реального объекта художественный образ предстает как квазисубъект или образ квазисубъекта, специально созданного. Здесь квазиобъект, или мнимый предмет, существующий вполне объективно, предназначен замещать, представлять отношения другой материальной системы. Репрезентирование из неосознаваемого, скрытого в психическом отражении, в художественном отражательном процессе превращается в осознанное, преднамеренное, определяя особенности восприятия, - наше внимание привлекает не подлинная, а мнимая реальность.

Т.К.Осина показывает, что с помощью материального носителя образной системы - квазиобъектной реальности произведения - художник передает слушателям, читателям, зрителям результаты своей творческой мыслительной работы. Это материальное изображение действительности есть не что иное, как созданные художником оптический, акустический или оптико-акустический коды, в роли которых выступают ретинальные изображения в «пространственных» искусствах, результирующая горизонталь во «временных» видах художественного творчества, несущие информацию о «мнимой субъективной реальности» и тождественные при восприятии чувственным (представление и эмоциональное состояние) образам искусства. Они содержат определенную оценочную реакцию художника на действительность. Однако конечным результатом обобщения и познания ее служит созданный художником целостный образ мира, проступающий через изображенные в произведении единичные события, через отдельные восприятия. Он направляет общую итоговую оценку - художественную идею произведения, которая не может быть передана обычными материальными средствами. Она получает полное выражение только благодаря абстрактному мышлению перцепиента, сопоставлению, сравнению звеньев, сквозному анализу структуры, целостному охвату композиции, опережающему отражению и другой активной и творческой по существу деятельности сознания читателей, слушателей, зрителей, которые актуализируют художественные и строят личностные смыслы. Этот «алгоритм» интеллектуальной деятельности воспринимающего субъекта «заложен» в материальной конструкции произведения, которая является средством хранения и передачи результатов психического отражения, но не самим отражением. Поскольку искусство наглядно отображает человеческую деятельность и культуру в целом, художественное пространство-время есть переживание истории в связи с субъективными представлениями о пространстве и времени, свойственными определенной культуре. Конкретно-исторический характер этих представлений обусловлен различными факторами практической и духовной жизни той или иной эпохи, изменением основных видов человеческой деятельности и изменением их соотношения. Так, в первобытно-общинном, рабовладельческом, феодальном обществах утверждаются представления о циклическом (природном, бытовом, сельско-трудовом) времени. Причинно-следственная концепция времени и идея развития - порождение западно-европейской культуры, Нового времени, выдвинувшего на первый план идеал преобразовательного отношения к миру в различных формах его проявления. Результат - расцвет «пространственных» искусств в «культуре традиционных обществ» и средневековья и «временных» искусств в диалектической культуре Запада (XIX в.).

Различают «временные» и «пространственные» виды искусства, каждый из которых обладает своими изобразительными средствами. «Временные» виды искусства

подчеркивают идею развития, показывают логику причинно-следственной связи, формируют картину изменяющегося мира, мира целенаправленного действия. Они показывают процесс смены определенных фаз развития, связывают прошлое, настоящее и будущее. «Пространственные» виды искусства создают картину статического мира, реализуют идею состояния, пребывания, для них существенны такие характеристики, как равновесие, устойчивость, неизменность, стабильность. Такие виды искусства абсолютизируют настоящее время [Осина, 1989].

Как мы говорили, категория «психическое отражение» является одной из наиболее важных в системе категорий, существующих в отечественной общей психологии. «...Именно с освоения категории отражения...и началось развитие советской психологии» [Ломов, 1984, с.132]. В свою очередь П.К.Анохин [1969, с.111] рассматривал отражение как своеобразную форму ассимиляции, присущую живой материи. «Отражательный процесс разворачивается таким образом, что внешний объект через непрерывный ряд физических и физиологических процессов как бы ассимилируется организмом». Эта категория является более общей по отношению к таким категориям, как процессы, состояния, свойства. Она служит связующим звеном между частными психологическими и более общими философскими категориями. В связи с этим представляется интересной идея построения теоретической конструкции, в которой более частные психологические категории выводились бы из более общей.

В качестве положительного примера системы, в которой психологические категории рассматриваются с позиции теории отражения, можно привести систему К.К.Платонова [1982]. Согласно его представлениям, следует говорить о шести общепсихологических категориях: психическое отражение, психическое явление, сознание, личность, деятельность, развитие психики. В свою очередь, формы психического отражения - это память, эмоции, ощущения, мышление, восприятие, чувства, воля. Конечно, не все в данной схеме кажется бесспорным. В частности, почему психические процессы - это психические явления, а традиционно относимые к психическим процессам ощущение, восприятие, память и т.п. - уже формы психического отражения. Являются ли состояния формой психического отражения и почему общепсихологических категорий именно шесть и т.п. Полностью разделяя основную идею К.К.Платонова, трактуя ее как перспективу, программу теоретических исследований, мы считаем, что ее необходимо уточнить и дополнить.

Следует добавить, что логические переходы от категории «отражение» к более частным психологическим категориям показаны в литературе не совсем убедительно. Чтобы иметь достаточно законные основания для перехода от категории «отражение» к более частным, следует найти некоторые общие свойства отражения, характерные для разных его уровней. Нам представляется также, что в первую очередь стоит более внимательно присмотреться к механизмам психического отражения, тем более, что

накоплен обширный фактический материал, ждущий своего осмысления, а в некоторых случаях и дополнительной интерпретации. Мы уже говорили, что психологи недостаточно активно осваивают и теоретически прорабатывают богатый фактический и теоретический материал, накопленный в смежных с психологией отраслях знания. Это привело к тому, что механизмы, лежащие в основе психического отражения, описаны слишком обобщенно, по крайней мере по отношению к тому фактическому материалу, который в настоящее время имеется.

Опишем основные атрибуты психического отражения.

Функции психического отражения. 1. Сигнальная. 2. Субъективирующая. 3. Фиксирующая (воспроизводящая). 4. Опосредствующая. 5. Антиципирующая (предвосхищающая). 6. Интегрирующая (стабилизирующая). 7. Регуляторная, адаптирующая, поддерживающая равновесие организма с окружающей средой. Важнейшая функция отражения - интегрирующая. Она обусловлена свойствами окружающей среды, для адаптации к которой и создан Природой отражательный механизм. Все свойства окружающей среды, с которыми сталкивается живой организм, можно свести, как мы это показали выше, к двум основным - неопределенности и неравновесности. Интеграция является адекватным ответом организма на постоянно меняющийся окружающий мир, она нужна для его «стабилизации». Становление механизмов психического отражения находится в соответствии с законами макроэволюции и в общих чертах направлено на совершенствование способов интеграции в ответ на увеличение дифференциации среды. Разные психические явления у взрослого человека в связи с этим имеют разный филогенетический возраст.

Свойства психического отражения. 1. Активность. 2. Адекватность. 3. Модальность. 4. Дискретность. 5. Эквипотенциальность (равноценность, совместимость, сопоставимость результатов) различных форм психического отражения (например, когнитивной и эмоциональной) что будет проиллюстрировано ниже. 6. Инвариантность, независимость результатов от формы отражения и от субъекта отражения. 7. Иерархизованность (несмотря на эквипотенциальность, разные формы психического отражения отличаются разной «мощностью», точностью. 8. Целостность (отражение всегда организовано таким образом, что оно как бы строит некоторое целое). 9. Стадиальность. 10. Произвольность-непроизвольность. 11. Субъективность-объективность. 12. Смещенность во времени (психическое отражение может быть опережающим и запаздывающим).

Формы психического отражения. Форма отражения есть способ реального (материально-энергетического) воплощения, существования и проявления отражения. Феномен психического обязан своим происхождением каким-то общим, фундаментальным законам Природы. Психика имеет разные формы, эти формы имеют разный субстрат, но

законы их происхождения общие для всех форм. Формы психического отражения можно рассматривать с применением разных критериев. Б.Ф.Ломов выделяет такие: 1. Прямое и косвенное (отражение может происходить либо путем непосредственного общения субъекта с объектом, либо путем использования «вспомогательных» средств, например языка, письменного сообщения, инструмента (микроскоп, телескоп, компьютер и т.п.)). 2. Внешнее и внутреннее (может осуществляться отражение внешних объектов и внутренних (субъективных) состояний). 3. Моно- и полимодальное. 4. Чувственное и рациональное (или, как мы здесь говорим, - эмоциональное и когнитивное. 5. Конкретное и абстрактное.

Уровни психического отражения. Б.Ф.Ломов выделяет: 1. Сенсорно-перцептивный. 2. Уровень представлений. 3. Вербально-логическое отражение, опирающееся на понятийное мышление (другими словами, это опосредованное отражение). Уровни психического отражения можно связать с уровнем инвариантности его продукта, т.е. со степенью соответствия продукта отражения (например, образа) и отображаемого объекта. (Ощущение будет соответствовать топологическому инварианту, восприятие – проективному, а представление - инварианту подобия).

Таким образом, категория «отражение» - это категория, позволяющая увязать общенаучные и общепсихологические понятия. В частности, ее использование позволяет проинтегрировать большой набор физиологических и психологических данных, относящихся к процессу переработки информации. Кроме этого, мы надеемся, что с ее помощью можно упорядочить и систему категорий в общей психологии.

* *
*

Психическое отражение - это важный компонент процесса адаптации организма к окружающей среде. Адаптация невозможна без взаимодействия процессов отражения и регуляции. Отражение направлено на интеграцию огромных потоков информации, поступающих в нервную систему извне, что стабилизирует картину среды. Важнейшей особенностью интеграции является возможность совмещения потоков разнохарактерной информации. Совмещение позволяет получать, с одной стороны, наиболее устойчивые, инвариантные характеристики окружающей среды, а с другой - получать дополнительную информацию об окружающей среде, для выявления которой нет соответствующих рецепторных образований.

Глава III. ИНТЕГРАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ПУТЕМ АКТИВИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПРОГРАММ

Уже давно обращено внимание на то обстоятельство, что многие поведенческие реакции стереотипны, а их совокупность часто дает основание сравнивать поведение того или иного человека с поведением животных разных видов, их повадками. Другая группа данных касается обучения. В психологии и педагогике существует как бы два подхода, две линии в объяснении процесса обучения. Первая - это «линия Платона», согласно которой, знание - это припоминание того, что было до рождения. А значит, учитель должен уметь мобилизовать, выявить у ученика знания, «защитые» в его генетической памяти. Опытный наставник тем и отличается от неопытного, что знает, как мобилизовать, актуализировать заложенные от рождения знания. Вторая линия - это «линия Аристотеля», согласно которой все знания приобретаются после рождения. Лучше всего эту идею выразил Д.Локк, заявивший, что душа ребенка - это *tabula rasa*, «чистая доска», и на ней можно и нужно «писать».

Вполне возможно, что сторонники каждого из этих подходов по-своему правы, поскольку обращают внимание только на одну сторону процесса отражения человеком окружающей среды, тогда как в реальности существует два таких способа. Они существуют одновременно, каждый из них решает свою задачу, и один без другого существовать не может. Видимо, не случайно мы постоянно сталкиваемся с парными категориями при изучении процесса отражения человеком окружающей среды: явление билатеральной асимметрии, мужественность-женственность, корково-подкорковые взаимоотношения, социальное и генетическое и т.п. Какие же это могут быть способы отражения?

Мы предполагаем, что один из этих способов основан на использовании в процессе жизни некоторой врожденной информации, а второй направлен на приобретение новой. В процессе эволюции происходит накопление филогенетического опыта, носителем которого является каждый отдельный индивид. Этот опыт хранится в генетической памяти. С другой стороны, этот же индивид является для Природы инструментом для добывания новой информации об окружающей среде. Последнее осуществляется с помощью второго способа анализа-синтеза.

Как же используется индивидом филогенетический опыт? Из сказанного выше можно заключить, что важное значение здесь имеет память. Какова ее структура, какие виды памяти можно выделить?

Вообще говоря, пока нет общепринятого мнения о структуре памяти, о механизмах ее влияния на поведение, но предполагается, что существуют

какие-то врожденные формы поведения, как-то определяющие не только наше поведение, но и наше «видение» окружающей среды. Характерными являются слова Н.П.Бехтерева: «Нейрофизиология, в связи с недостатком наших возможностей и сегодняшних знаний, пока не может показать матрицу долгосрочной памяти, закладываемую в детстве и затем определяющую всю жизнь человека. Мы можем сколько угодно рассуждать на эту тему... В существовании ее, однако, в отличие от многих других, сегодня еще не ясных, феноменов, никто не сомневается. Мы помним, мы живем не только во власти сегодняшних событий, но и под более или менее удобной (удачной) шапкой памяти... Итак, нейрофизиология здесь пока владеет лишь более или менее правдоподобными гипотезами. То, что поступки обусловлены памятью, доказывает прежде всего жизнь» [Бехтерева, 1994, с.41]. И далее автор спрашивает, где же эта «матрица памяти» находится - Скорее всего «распределена, соотносится структурно с функцией».

Как видно, пока нельзя говорить с полной определенностью ни о структуре памяти, ни о механизмах ее влияния на поведение и психику в целом. Возможно, изменение постановки проблемы позволит стимулировать поиск нужных сведений о памяти в другом направлении.

Генетические (поведенческие) программы и эволюция. Структура совокупности генетических программ

Выше мы говорили о том, что в эволюционном процессе взаимодействуют процессы дифференциации и интеграции. Процесс дифференциации проявляется, в частности, в виде специализации. Специализация рассматривается как прогрессивное эволюционное изменение. Однако считается, что она одновременно снижает эволюционную пластичность, ограничивая возможность приспособления к окружающей среде. Параллельно идут и интегративные процессы, т.е. несмотря на специализацию, организм хранит информацию о других путях биологического развития, что позволяет постоянно корректировать адаптационные процессы. Если бы преобладали только процессы специализации, то, в частности, в коре имело бы место увеличение количества субсистемоспецифических нейронов первичных областей коры, что в конечном счете сделало бы такую специализацию бессмысленной. Однако параллельно с этим процессом в эволюции происходит образование вторичных и третичных областей коры, являющихся гностическими, типично человеческими областями. Это приводит к интеграции обширных потоков информации [Александров, 1989].

Другой путь такой интеграции, как мы уже говорили, - сохранение в генетической памяти древних способов адаптации, которые могут в

определенных обстоятельствах быть деблокированы. «Поведение животных в самом общем, биологическом плане можно определить как реализацию организмом генетической программы динамических соотношений со средой, а в более узком плане, особенно при изучении поведения на коротких временных интервалах, как активное изменение этих соотношений для удовлетворения обусловленных генетической программой и индивидуальным опытом потребностей в тех или иных факторах среды» [В.Б.Швырков, 1986, с.6-25]. Заметим, кстати, что идея И.П.Павлова об условном рефлексе состоит в том, что животное и человек, в сущности, делают только то, что им предписано делать Природой, т.е. безусловными рефлексам, а условные рефлексы - это только «привязка» безусловных к реальным условиям.

Сколько же может быть таких врожденных генетических программ? В физиологической литературе нет прямых ответов на такой вопрос, но по косвенным признакам мы можем представить их число, используя одновременно критерий психологической целесообразности.

Возможно, что существование известных нам чисел $7+2$, 25-40 (число букв в большинстве алфавитов, количество стабильных биочастот в ЭЭГ по М.Н.Ливанову), 600 000 - 3 000 000 (гипотетическое число колонок коры мозга) как-то связано с существованием ГП. Возможно, что совокупность ГП, в свою очередь, как-то связана с алфавитом метаязыка Н.Хомского [1974]. Мы предполагаем, что ГП имеют сложную иерархию. Поскольку ГП хранятся в памяти, то иерархия поведенческих программ должна соответствовать характеристикам парциального хранилища памяти. Воспользуемся для описания структуры ГП последовательностью чисел, предложенной В.А.Ганzenом и Д.А.Игоным. Первый слой в хранилище памяти соответствует числу 6 для иероглифов и 5 для слов. Второй слой - 40 элементов (25), третий - 258 (1250 и т.д. до 400 000 слов). Другим ориентиром для оценки структуры хранилища памяти может быть числовой ряд Фибоначчи, где каждый последующий элемент есть сумма двух предыдущих: 1,1,2,3,5,8,13,21,34 и т.д. [Ганзен, 1984].

Что же можно сказать о том, как представлены в генетической памяти ГП? Мы предполагаем, что эти ГП организованы по принципу пирамиды таким образом, что каждой более общей ГП соответствует некоторый набор более частных программ. У основания пирамиды стоят наиболее простые ГП числом около 600 тыс. (до 3 млн). Откуда взялось это число? Во-первых, это емкость долговременной памяти, соответствующая общенациональному лексикону [Ганзен, 1984]. Во-вторых, это число макроколонок коры головного мозга. Основная единица функции в новой коре представляет собой модуль - вертикально ориентированную группу примерно из 11 нейронов (колонку), соединенную множеством связей в основном по вертикальной оси. Эта модульная единица была обозначена В.Маунткаслом как миниколонка. Новая кора мозга человека представлена примерно 600

млн миниколонок и содержит 50 млрд нейронов. Миниколонки (модули) группируются в крупные обрабатывающие информацию единицы - макроколонки. В новой коре человека примерно 600 тыс. таких макроколонок. Кортиковые колонки представляют собой нейрофизиологический инвентарь, из которого организуются функциональные системы психической деятельности человека [Пратусевич и др., 1989]. Возможно, здесь мы имеем дело не с простым совпадением чисел, а с более глубинным явлением, связанным с организацией процесса хранения информации в памяти.

Идея о том, что хранилище генетических программ организовано в виде пирамиды, не является слишком новой. «Известно, что соматические авторегуляторы организованы в иерархическую структуру пирамидального типа. Наиболее древние контуры авторегуляции, лежащие в основании пирамиды, отличаются малой размерностью пространства состояний и высокими пороговыми значениями чувствительности. Чем выше уровень иерархии, к которому принадлежит элемент, тем большая у него размерность фазового пространства состояний и выше чувствительность к патологическим отклонениям от индивидуального биологического оптимума... организм высших млекопитающих на вершине иерархии физиологических авторегуляторов располагает контуром с максимальной чувствительностью к разным видам патологии, с наибольшей размерностью пространства состояний и с общей системой нормализованных сигналов отклонения от индивидуального биологического оптимума» [Черкасова, Кравченко, 1997, с. 62-63]. Считается, что этот контур соматической регуляции активизируется в фазе медленного сна и в аналогичных состояниях организма, а дезактивируется в стрессе.

Итак, как может выглядеть иерархия ГП, как они классифицируются? Вообще, проблема поиска врожденных форм поведения и их классификации не нова. В отечественной науке они исследовались в плане изучения безусловных рефлексов, в западной - в плане изучения инстинктов. И.П.Павлов говорил, что необходимо изучать безусловные рефлексы, которых «великое множество», необходимо произвести «инвентаризацию» безусловных рефлексов.

В основу своей классификации И.П.Павлов положил анатомический принцип - тот отдел ЦНС, где локализована центральная часть данной врожденной реакции. Он различал безусловные рефлексы: 1) простые (спинномозговые), 2) усложненные (продолговатый мозг), 3) сложные (средний мозг), 4) сложнейшие (реализуемые выше расположенными отделами головного мозга). Ю.Конорски [1970], разделил все многообразие безусловных рефлексов на две основные категории: 1. Подготовительные (драйвовые, мотивационные). 2. Исполнительные (консумматорные, завершающие). Так, в процессе восприятия нового стимула автор выделяет рефлекс нацеливания для лучшего анализа этого стимула и собственно

ориентировочный рефлекс на его новизну. Подготовительный исследовательский рефлекс инициируется сенсорным голодом, потребностью в новых стимулах. Голод – это подготовительный пищевой безусловный рефлекс, проявляющийся двигательным беспокойством и активацией сенсорных систем, страх – подготовительный защитный безусловный рефлекс, ярость – наступательный. Потребностную (мотивационную) специфику И.П.Павлов положил в основу классификации сложнейших специальных безусловных рефлексов (инстинктов), выделив среди них: 1) индивидуальные – пищевой, агрессивный, активно- и пассивно-оборонительный, рефлекс свободы, исследовательский, рефлекс игры; 2) видовые – половой и родительский. Первые обеспечивают индивидуальное самосохранение особи, вторые – сохранение вида. И.П.Павлов выделял из бесконечного многообразия врожденных реакций «сложнейшие безусловные рефлексы – инстинкты». Но до сих пор нет общепринятого определения инстинкта.

Немецкий зоолог Ю.Циглер еще в 1914 г. предложил такие критерии инстинктов. Действие инстинктивно, если оно: 1) наследственно, т.е. побуждение и способность к действию принадлежат к числу наследственных свойств вида или расы; 2) не требует предварительной выучки; 3) выполняется по существу одинаково у всех нормальных индивидов; 4) соответствует телесной организации животного, т.е. предполагает нормальное употребление его органов; 5) приспособлено к естественным условиям жизни вида, часто даже находится в связи с регулярными естественными изменениями условий жизни, например, с временами года. В противоположность инстинкту, рассудочное действие характеризуется тем, что оно: 1) приобретено в индивидуальной жизни, т.е. основывается на опыте; 2) требует предварительного обучения, опыта, усвоения или упражнения; 3) хотя и допускается строением органов, но не обусловлено им; 4) выполняется различно, на основании предшествующего опыта; 5) приспособлено к условиям жизни индивида. Определение инстинкта, по Ю.Циглеру, ничем по существу не отличается от павловского определения безусловного рефлекса и достаточно четко представляет его не только с физиологическую, но и биологическую сторону.

А.Д.Слоним предложил разделить все врожденные акты поведения и связанные с ними регуляции физиологических функций на три большие группы, соответствующие их биологическому значению. В основу этой классификации положен принцип уравнивания организма с внешней средой и поддержания постоянства внутренней среды и сохранения массы тела. Кроме того, выделены реакции, не обеспечивающие сохранение отдельной особи, но важные для сохранения вида в целом.

Группа А. Рефлексы, связанные с сохранением внутренней среды организма и постоянства вещества. 1. Пищевые рефлексы, рефлекторные акты, направленные на добывание пищи, собственно пищеварение и

всасывание продуктов пищеварения. Сюда же следует отнести рефлекторные механизмы регуляции обмена веществ (энергетического, углеводного, белкового, водного и т.п.), связанные с приемом пищи и усвоением ее организмом. 2. Гомеостатические рефлексы: поддержание кровяного давления, pH , ионного равновесия в тканях и жидкостях организма, рефлексы антигравитационной мускулатуры и поддержания позы и т.п.

Группа Б. Рефлексы, призванные компенсировать изменения внешней среды организма. 1. Оборонительные рефлексы, возникающие в ответ на раздражения, угрожающие жизни или целостности структуры животного. 2. Средовые (ситуационные) рефлексы. Это многочисленные, особенно хорошо выраженные у представителей дикой фауны рефлексы на внешнюю среду, адекватную для существования данного вида. Сюда относятся все реакции на особей того же вида, стадные и групповые реакции, игровые реакции молодняка, стимулируемые контактом с себе подобными или с заменяющими их объектами. К средовым реакциям следует отнести также ответы организма на специальные физические условия среды. Это положительная реакция многих грызунов на нору или имитирующую ее непрозрачную трубу, положительная реакция обезьян на свет, положительная реакция молодняка на тепло.

Группа В. Рефлексы, связанные с сохранением вида. Эти рефлексы высоко специализированы у разных видов, отличаются поздним возникновением в постнатальном онтогенезе и сильно зависят от гормональных стимуляций. Сюда входят по крайней мере такие рефлексы. 1. Половые. 2. Родительские [Слоним, 1986, с.25].

Как видно, нет единого мнения о смысле терминов «инстинкт», «рефлекс», «реакция», «генетическая программа» и их соотношении. Нам представляется целесообразным принять такую схему их соотношения. Инстинкт - более общее понятие, чем рефлекс, а последний является более общим понятием по отношению к реакции. Все вместе они называются ГП. Иерархия же ГП может выглядеть следующим образом.

Первый уровень

На вершине пирамиды находятся наиболее общие, базовые программы, отвечающие за решение насущных проблем индивиды. Эти программы описаны В.М.Русаловым [1991].

Первая программа. Эта программа - социобиологическая - характеризует относительное преобладание репродуктивных механизмов над социокультурными, которые обеспечивают заботу о потомстве. Она является общебиологической, но ее выраженность может быть разной как у различных видов животных, так и у представителей одного и того же вида (например рыбы практически не заботятся о потомстве, в то время как другие виды имеют меньшее потомство, но все их поведение направлено на

его сохранение). Для человека забота о потомстве - важнейший фактор его врожденного поведения. Однако выраженность этой стратегии может быть довольно разнообразной. Один человек полностью посвящает свою жизнь заботе о потомстве, отдельному ребенку, в то время как другой предпочитает репродуктивные формы поведения, т.е. стремится к продолжению себя через "генетические" механизмы, используя, например, более частные связи с противоположным полом, существенно уменьшив заботу о собственном потомстве. По А.Д.Слониму - это группа В.

Вторая программа. Она характерна преимущественно для человека, и смысл её в том, что существует некий континуум от детских до взрослых форм поведения. У одних людей могут преобладать детские формы, проявляющиеся и в морфологии (более тонкие, грациальные кости, грациальность лицевого черепа). У других может наблюдаться уже на ранних стадиях развития преобладание взрослых форм поведения и соответственно взрослых особенностей тела. По А.Д. Слониму это группа Б.

Третья программа. Связана с особенностями функционирования механизмов питания или энергозатрат человека. Предполагается существование особой координаты, на одном полюсе которой преобладают «ассимилятивные», на другом – «диссимилятивные» механизмы питания, т.е. у одних людей преобладает так называемый жировой обмен (интенсивное накопление энергии и относительно меньшая ее трата), а у других – «углеводный обмен». По А.Д.Слониму - это группа А.

Второй уровень

Представление о программах следующего уровня можно получить из работ, посвященных поиску биологических оснований эмоций. К примеру, в шкале дифференциальных эмоций К.Изарда 10 основных (базовых) эмоций [Изард, 1980]. В классификации эмоций Б.И.Додонова также 10 основных эмоций [Додонов, 1978]. Согласно психозволюционной теории Р.Плутчика, эмоции имеют эволюционную историю, они играют адаптивную роль, помогая организму взаимодействовать с окружающей средой и выживать в тяжелых условиях. Существует небольшое число базовых, первичных, или протипичных, эмоций: радость, принятие, гнев, удивление, печаль, отвращение, страх, ожидание. Все остальные - это смешанные или производные состояния, так как они встречаются как комбинации первичных эмоций [Plutchic et al., 1979; Emotion...,1980-1983; Emotions,1984].

Авторы упомянутых, а также многих подобных теорий связывают эмоции с некоторыми врожденными способами поведения, - инстинктами, рефлексам и реакциями. Что же обеспечивает их действие?

Инстинкт (от лат. *instinctus* - побуждение) - жизненно важная целенаправленная адаптивная форма поведения, обусловленная

врожденными механизмами, реализующаяся в ходе онтогенеза, характеризующаяся строгим постоянством (стереотипностью) своего внешнего проявления у данного вида организмов и возникающая в ответ на специфические раздражители внешней и внутренней среды организма [Инстинкт. Словарь физиологических терминов, 1987]. В осуществлении инстинктивного поведения сложного характера различают ряд этапов: подготовительный, поисковый и завершающий.

Наиболее часто выделяют такие типы инстинктов: 1. Игровой. Наблюдается у детенышей высших животных в ювенальном периоде, перед половым созреванием и проявляется в форме игровой активности. 2. Миграционный. Характеризуется передвижением животных на более или менее значительные расстояния, вызванным изменением условий существования в месте их обитания или обусловленным циклом их развития. 3. Пищевой. Направлен на активный поиск пищи и ее потребление. 4. Подражательный. Характеризуется копированием поведенческих актов, которые не могут возникнуть другим путем. В большей степени присущ приматам, в меньшей - другим животным. 5. Половой (размножения, сексуальный). Инстинкт продолжения рода. Присущ всем организмам, имеющим нервную систему, наиболее развит у млекопитающих. Направлен на воспроизведение себе подобных и обеспечивает сохранение биологического вида. 6. Родительский. Направлен на защиту и питание потомства и обеспечивает его выживание и развитие. У высших животных дополняется различными формами обучения детенышей (поиск пищи, распознавание хищников). 7. Сохранения вида. Направлен на воспроизведение себе подобных и обеспечивает сохранение биологического вида (включает в себя половой и родительский, но об этой иерархии инстинктов здесь мы говорить не будем). 8. Стадный. Форма поведения сообщества млекопитающих (обычно представителей одного вида), образующих стабильную группу, члены которой поддерживают между собой интенсивную коммуникацию и имеют относительно постоянное распределение ролей.

Третий уровень

Рефлекс - это опосредованная нервной системой закономерная ответная реакция организма на раздражитель. Рефлексы считаются функциональными единицами нервной системы, и большая часть нашей активности представляет собой результат запуска рефлекса. Большинство рефлексов полезно с точки зрения выживания животных. Анатомическая схема связей, обуславливающих рефлекс, закрепилась в эволюции путем отбора именно благодаря своей полезности.

Существует много оснований классификации рефлексов. 1. По локализации рецепторов: экстеро-, интеро- и проприоцептивные. 2. По локализации центрального звена: спинальные, бульбарные, мезенцефалические, мозжечковые, диэнцефалические, корковые. 3. По

локализации эффекторной части: соматические и вегетативные. 4. По эффекторным изменениям: глотательный, мигательный, кашлевой и др. 5. По характеру влияния на деятельность эффектора: возбуждательные, тормозные. Общее число рефлексов не известно.

Приведем в качестве примера описание безусловных рефлексов, которые проверяют у ребенка сразу после рождения и в течение первого года жизни. Основные безусловные рефлексы грудного ребенка можно распределить на две группы: **I группа**: сегментарные двигательные автоматизмы, обеспечиваемые сегментом мозгового ствола (оральные автоматизмы) и спинного мозга (спинальные автоматизмы); **II группа**: надсегментарные позотонические автоматизмы, обеспечивающие регуляцию мышечного тонуса в зависимости от положения тела и головы. Здесь выделяют миелэнцефальные (связаны с деятельностью продолговатого мозга) и мезэнцефальные (связаны с деятельностью среднего мозга) рефлексы. Сюда же, формально, можно отнести и реакции равновесия, имеющие, однако, более сложную природу.

I группа

Оральные сегментарные автоматизмы. Имеют огромное значение для новорожденного, поскольку обуславливают возможность сосания. Они появляются у доношенного новорожденного с первого дня жизни. Выделяют такие рефлексы: 1. Ладонно-ротовой (рефлекс Бабкина) - надавливание на ладонь вызывает открывание рта и наклон головы. Это филогенетически очень древний рефлекс. На его базе формируются разнообразные руко-ротовые реакции. 2. Хоботковый - быстрый удар пальцем по губам вызывает вытягивание губ «хоботком». 3. Поисковый Куссмауля - поглаживание пальцем в углу рта (без касания губ) вызывает опускание угла рта и поворот головы в сторону раздражителя. Надавливание на середину нижней губы приводит к открыванию рта, опусканию нижней челюсти и наклону головы. Этот рефлекс является основой для формирования многих мимических (выразительных) движений: качание головы, улыбка. 4. Сосательный - возникает в ответ на раздражение полости рта. При вкладывании в рот соска появляются ритмические сосательные движения.

Спинальные двигательные автоматизмы. Описаны рефлексы: 1. Защитный новорожденного. Если ребенка положить на живот, то произойдет рефлекторный поворот головы в сторону. Выражен с первых часов жизни. Способствует нормальному дыханию. 2. Опоры и автоматической походки новорожденных. Если ребенка держать вертикально на весу, то он сгибает ноги во всех суставах. Поставленный на опору ребенок выпрямляет туловище и стоит на полусогнутых ногах на полной стопе. 3. Ползания (рефлекс Бауэра). Если новорожденного положить на живот, он будет совершать ползающее движение - спонтанное ползание. Если к подошвам приставить ладонь, то ребенок рефлекторно отталкивается от нее ногами и ползание усиливается. В положении на боку и на спине эти движения не возникают. 4. Хватательный. Появляется у новорожденного при надавливании на его ладони. Иногда ребенок так сильно обхватывает пальцы, что его можно приподнять вверх (рефлекс Робинзона). Этот рефлекс является филогенетически древним. Новорожденные обезьяны захватом кистей удерживаются на волосяном покрове матери. Такой же хватательный рефлекс можно вызвать и с нижних конечностей. Надавливание на подушечку стопы вызывает подошвенное сгибание пальцев. Если же пальцем нанести штриховое раздражение на подошву стопы, то происходит тыльное сгибание стопы и веерообразное расхождение

пальцев (рефлекс Бабинского). Выделяют также рефлексы: 5. Галанта. 6. Переза. 7. Моро.

II группа

Миелэнцефальные позотонические автоматизмы. 1. Асимметричный шейный тонический. Если повернуть голову лежащего на спине ребенка так, чтобы нижняя челюсть находилась на уровне плеча, то происходит разгибание конечностей, к которым обращено лицо, и сгибание противоположных. 2. Симметричный шейный тонический. Наклон головы вызывает повышение флексорного тонуса в руках и экстензорного в ногах. 3. Тонический лабиринтный. В положении на спине отмечается максимальное повышение тонуса в разгибательных группах мышц, в положении на животе - в сгибательных.

Мезэнцефальные установочные рефлексы. Параллельно с редукцией миелэнцефальных автоматизмов постепенно формируются мезэнцефальные, обеспечивающие выпрямление туловища. Описаны такие рефлексы: 1. Шейная выпрямляющая реакция. За поворотом головы в сторону, произведенным активно или пассивно, следует поворот туловища в ту же сторону. 2. Туловищная выпрямляющая реакция. При соприкосновении стоп ребенка с опорой происходит выпрямление головы. 3. Выпрямляющий рефлекс туловища. Становится выраженным к 6-8 месяцам жизни и видоизменяет примитивную шейную выпрямляющую реакцию, позволяя производить поворот туловища начиная с плеч и заканчивая и тазом. Ребенок обычно сначала поворачивает голову, затем плечевой пояс и, наконец, поворачивается вокруг оси тела. Существует также: 4. Защитная реакция рук. 5. Рефлекс Ландау.

Реакции равновесия. Обеспечивают сохранение равновесия при сидении, стоянии, ходьбе. Механизм этих реакций сложный, они осуществляются при участии мозжечка, базальных ганглиев, коры больших полушарий. Реакции равновесия появляются и нарастают в тот период, когда реакции выпрямления уже полностью установились, и заканчивают свое формирование в общих чертах в период с 18 месяцев до 2 лет, их совершенствование продолжается до 5-6 лет.

Часть описанных рефлексов уже существуют при рождении, другие формируются позже [Бадалян, 1984].

Четвертый уровень

Реакция - это любой ответ организма на изменение во внешней или внутренней среде, от биохимической реакции отдельной клетки до условного рефлекса. Вопрос относительно количества таких реакций и их локализации еще ждет своего решения. Пока же можно довольствоваться только сведениями по локализации ответов на электрическую стимуляцию отдельных мозговых структур.

Раздражение миндалины у высших млекопитающих позволило выявить порядка 90 реакций типа мигания, удара лапой (у кошки), кусания, расширения зрачков и т.п. Так, реакций, связанных с обменными процессами, типа пищевых, реакций сердца и сосудов, мочеиспускания, дыхания было выявлено 37. Было выделено 29 реакций активации (внимание, пробуждение, зрительные); реакций, связанных с защитой, типа агрессии - 18. Игровых и речевых реакций удалось выделить около 7. Была выявлена реакция по уходу за телом, умывания [Шеперд, 1987]. Другим

ориентиром может служить число заболеваний, которые тоже можно рассматривать как реакции организма. По данным В.Х.Василенко [1985], количество болезней и синдромов достигает порядка 20000. Если синдромы и симптомы рассматривать как сочетание некоторых врожденных реакций, то их по крайней мере может быть описано несколько десятков или даже сотен.

Следует заметить, что психическое состояние также можно рассматривать как совокупность, паттерн ГП, запускаемых наличной ситуацией. В этом паттерне есть доминирующая ГП, которая и определяет специфику состояния. Время существования такого состояния зависит от времени «отработки» этой доминирующей программы. В связи с этим любое психическое состояние можно как бы разложить на составляющие и рассматривать в трехмерном пространстве: ось X - энергия, ось Y - набор ГП, ось Z - время отработки ГП.

Число возможных сочетаний ГП огромно; не каждое из них может быть названо или связано с психическим состоянием. Мы пока не можем сказать, какие конкретные ГП дают такое сочетание, которое в конечном счете формирует психическое состояние. Не известен и уровень ГП, дающих нам такое сочетание, которое с полным правом можно назвать психическим состоянием. Вопрос о механизмах «сцепления» ГП в целостные образования, однако, является для нас важным, и он будет подробно рассмотрен в У1 главе. Нет пока и окончательного ответа на вопрос о том, сколько существует психических состояний.

Совокупность данных, относящихся к так называемым командным нейронам, позволяет несколько прояснить механизм запуска ГП. Еще в 1938 г. К.Вирсма показал, что стимуляция латеральных и медиальных гигантских волокон речного рака вызывает бегство животного. Д.Кеннеди с сотрудниками удалось стимулировать и регистрировать оба конца командных интернейронов сгибания и разгибания абдоминальных сегментов рака. Командные волокна осуществляют свою функцию при той частоте стимуляции, которая соответствует естественной частоте потенциалов действия, изменяющейся от 10 до 100 Гц. Существует частотный порог вызова реакции. Количество командных элементов оборонительного поведения в нервной системе ракообразных не определено точно, но несомненно, что это целая система из 10 - 20 нейронов. Каждый элемент вызывает какой-либо компонент целостного поведения, но лишь их совместная деятельность приводит к реализации определенного вида или формы поведения.

Многие авторы называют командные нейроны «принимающими решение». Впервые этот термин был введен Т.Баллок в 1961г. Согласно определению, данному И.Купферманном и К.Вейсом, командными следует называть нейроны, необходимые и достаточные для обеспечения поведенческого акта. Ими введены три критерия отнесения нейрона к классу командных: 1. Нейрон должен участвовать в поведенческом акте, вызванном адекватно нанесенным стимулом. 2. Внутриклеточно вызванный разряд нейрона должен вызывать тот же самый поведенческий акт. 3. Обратимое выключение нейрона с помощью гиперполяризации должно приводить к обратимому исчезновению данного поведенческого акта. Под

поведенческим актом понимается любое целенаправленное проявление эффекторной деятельности животного. Если поведенческий акт вызывается системой клеток, то таковую также следует называть командной системой [Максимова, Балабан, 1983].

Какой вывод можно сделать из сказанного? Мы предполагаем, что записанные в генетической памяти готовые ГП постоянно запускаются стимулами из окружающей среды или их сочетаниями. Может быть запущена и отработана как полная ГП, так и отдельная ее часть, фрагмент: отдельные элементы готовых ГП могут быть использованы по разному поводу и в разных сочетаниях. О том, что это так, свидетельствуют те случаи, когда в экспериментах со стимуляцией нейронов некоторые из них реагируют на разные свойства стимулов (а не каждый - только на свое, как предполагалось первоначально). Такие факты некоторые авторы истолковывали как доказательство отсутствия всякой специализации нейронов. Но такое видимое несоответствие фактов «неспецифического» реагирования нейронов на стимуляцию разного типа можно истолковать и в пользу специфичности нейронов. Дело в том, что, несмотря на реагирование нейронов на широкий спектр сигналов, величина ответа, тем не менее, у них различна для каждого стимула, т.е. стимулы они различают. Видимо, ответ нейрона является своеобразной проекцией ситуации, и он отвечает на ситуацию в той мере, в какой она совпадает с его врожденной ГП. По крайней мере такие выводы можно сделать из работы В.Б.Швыркова [Швырков, 1995]. Приведенная выше гипотетическая схема «упаковки» ГП в памяти тоже допускает такую трактовку.

Можно далее предположить, что запущенная ГП или ее часть не обязательно приводит к видимой поведенческой реакции. Более того, большинство запущенных ГП и их сочетаний не приводят к видимой реакции, а вызывают только повышение активности внутренних органов и мышц в комбинации, соответствующей сочетанию стимулов. Они проявляют себя, тем не менее, в обобщенной форме в виде психического состояния. Из сказанного следует, что такое сочетание активности является своеобразным *отражением* свойств окружающей среды на «уровне органов». При этом оказывается, что организм в целом находится с окружающей средой в определенном *отношении*. Мы имеем, таким образом, отражение свойств среды и ее отношений. Поскольку стимулов, запускающих ГП приходит много, то и таких «отношений» будет достаточно много. Сами по себе эти «отношения» мало о чем говорят, они связаны с психологией косвенно. Однако их совокупность, «сцепленная» в некоторое целостное образование, уже имеет психологическую ценность, поскольку она: а) сигнализирует о биологическом смысле свойствах окружающей среды; б) отражает сами свойства окружающей среды; в) отражает отношения субъекта к объекту и среде и регулирует эти

отношения; г) создает определенный фон, на который ложится отражение свойств среды посредством сенсорных систем.

Перечисленные свойства деятельности системы ГП и их элементов уже имеют психологическую специфику, они, в сущности, говорят об отражательной и регулирующей направленности такой совокупности ГП. О том, какие психические явления формируются на этой основе, мы и будем говорить ниже.

Таким образом, существуют врожденные способы поведения человека и животных, которые обеспечивают не только двигательные акты, но и анализ свойств окружающей среды по определенным законам и с определенной целью. Эти врожденные способы поведения мы называем генетическими (в частности, поведенческими) программами. Такие способы поведения записаны в генетической памяти человека. Они, собственно, и есть генетическая память. Хранящаяся в генетической памяти совокупность ГП организована в виде своеобразной пирамиды, так что у ее основания находится очень большое число простейших ГП, а у вершины - три главные. Инстинкты, рефлексy и реакции - это виды поведенческих программ, различающиеся между собой степенью обобщенности и объемом выполняемой работы. Указанная совокупность «консервативна» в решении задачи по сохранению индивида и защите его от неблагоприятных факторов среды, работает в «автоматическом режиме».

Генетические программы и генетическая память

Выше мы говорили об уровнях организации генетической памяти. Но генетическая память - всего лишь один из компонентов, видов памяти как таковой. Какое же место занимает генетическая память среди других видов памяти?

В настоящее время среди специалистов доминирует представление о памяти как о сложном материальном феномене фиксации, сохранения и воспроизведения информации о взаимодействии между объектами. При этом взаимодействие человека, наделенного свойством субъективного ощущения окружающего мира, с объектом окружающей его среды может рассматриваться как частный случай такого взаимодействия, потому что субъективное осознание человеком своей способности запоминать не противоречит тому факту, что человеческая память имеет свой материальный субстрат (носитель информации) в его центральной нервной системе [Вартанян, Лохов, 1987].

Принято выделять следующие виды памяти.

Генетическая память

Именно при возникновении жизни на планете появилась память живого - генетическая память. Это память биологического вида, согласно которой

воспроизводится вся структурно-функциональная организация его представителей, включая для многих видов их поведение. Чем большую долю поведения определяет генетическая память, тем менее приспособлен данный вид животных к быстрым изменениям условий внешней среды. В таких случаях популяция может сохраняться за счет свойства естественной индивидуальной изменчивости в условиях ее большой численности. Индивидуальными механизмами приспособления такие животные не обладают, и вид плохо выдерживает, а часто и не выдерживает быстрых и существенных изменений окружающей среды. Естественно, более устойчивы те виды, представители которых наделены механизмами индивидуальной адаптации, связанными главным образом с развитием ЦНС и ее фундаментального свойства - памяти. Древняя генетическая память составляет самую значительную часть памяти у любого организма, в том числе и высокоорганизованного.

В 1950-х гг. было установлено, что носителями генетической памяти являются нуклеиновые кислоты. Именно у этих веществ, особенно у биспиральной дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), есть ряд свойств, которые позволяют обеспечить стабильность хранения информации: возможность комплементарных взаимодействий между основаниями нуклеотидов, способность сохранять вторичную структуру при любых вариациях последовательностей комплементарных нуклеотидов, высокая устойчивость структуры к денатурации в широком диапазоне температур, pH и ионной силы, а также жесткость структуры макромолекулы двухцепочной ДНК в целом. Существует целая система активной и пассивной защиты генетической информации. Основой изменения количества генетической информации в филогенезе служит мутагенез среди повторяющихся генов и регуляторных негенных последовательностей. Хранение и воспроизведение генетической информации осуществляется при участии белков-энзимов.

Иммунологическая память

Эта форма памяти, позднее развивающаяся в ходе эволюции, тесно связана с генетической.

Л.Пастер обосновал главный принцип вакцинации, создающей невосприимчивость к возбудителям заразных болезней: человеку или животному вводятся убитые(или ослабленные) микробы. В крови появляются иммунные белки, способные в дальнейшем разрушать полноценные микроорганизмы данного вида. Эти иммунные белки получили название антител, а все вещества, против которых вырабатываются антитела (не обязательно микробы), стали называться антигенами. Иммунный ответ осуществляется популяцией клеток, способных распознавать антиген, взаимодействовать между собой, дифференцироваться соответствующим образом для выполнения процессов,

направленных на уничтожение антигена и вывод его из организма. Эти клетки расположены в основном в системе лимфоидных органов. Основными участниками иммунного ответа являются иммунокомпетентные Т- и В-лимфоциты.

У млекопитающих местом образования Т-лимфоцитов является зобная железа - тимус, а В-лимфоцитов - костный мозг. Лимфоциты несут на своей поверхности связанные с мембраной антитела или антителоподобные молекулы, выполняющие функцию рецепторов для антигенов. Каждый лимфоцит имеет рецепторы только одной специфичности и может отвечать на одну или несколько близкородственных антигенных детерминант. Согласно клонально-селекционной теории иммунитета, все клетки, несущие определенный рецептор - антитело, принадлежат к одному клону, т.е. являются потомками одной клетки-предшественника с таким рецептором. Данная теория постулирует предсуществование во взрослом организме генетической информации, необходимой для синтеза всего разнообразия антител. Клоны лимфоцитов-потомков в процессе пролиферации дифференцируются, в частности, в эффекторные клетки. Для В-лимфоцитов эффекторными являются плазматические клетки, секретирующие гуморальные антитела с такими же антигенсвязывающими центрами, как у поверхностных рецепторов их клеток-предшественников. Т-лимфоциты служат родоначальниками нескольких функциональных типов эффекторных клеток: ответственных за гиперчувствительность замедленного типа, ответственных за помощь В-лимфоцитам в процессах дифференцировки, цитотоксических и др. Все дифференцированные из Т-лимфоцитов клетки осуществляют иммунные реакции с помощью фиксированных на поверхности лимфоцитов антител и не продуцируют свободных антител. Процесс селекции клонов обуславливает иммунологическую память. Так, если млекопитающие впервые сталкиваются с антигеном, инициируется первичный иммунный ответ, динамика которого имеет затухающий вид. Однако если тот же антиген попадает в организм повторно, то специфическая реакция наступает быстрее и протекает интенсивнее. Первая встреча с антигеном вызывает пролиферацию и дифференцировку специфических клонов В- и Т-лимфоцитов. В состав популяции лимфоцитов-потомков входят не только эффекторные клетки, но также и многочисленные клетки памяти, которые при последующей стимуляции тем же антигеном способны превращаться в клетки-потомки обоих типов: эффекторные и клетки памяти. В то время как продолжительность жизни эффекторной клетки измеряется днями, клетки памяти, возникшие при первичном ответе, могут сохраняться в популяции лимфоцитов десятилетиями. При повторной встрече с тем же антигеном распознающие его клетки памяти начинают быстро продуцировать большое число эффекторных клеток, что приводит к резкому увеличению продукции

специфических гуморальных антител и увеличению числа эффекторных Т-клеток, характерных для вторичного ответа.

Следует заметить, что иммунологическая память в качестве своей основы использует механизмы генетической памяти и, являясь более поздним эволюционным приобретением, представляет собой развитие этих механизмов в сторону их большей гибкости и реактивности на антигенное многообразие внешней среды.

Нервная память

Специализация клеток, в том числе нервных - более позднее приобретение эволюции, и поэтому нервная память появилась значительно позже генетической. Учитывая, что во многих случаях Природа использует древние механизмы при формировании новых, нервная память, подобно иммунологической, по-видимому, базируется на механизмах первичной формы памяти. В ходе эволюции живого, как видно, развились три формы памяти: древнейшая - генетическая и более поздние - иммунологическая и нервная. При этом последняя оказалась наиболее сложной по своей природе и механизмам, поскольку вобрала в себя все свойства, способствующие выживанию вида на основе адаптивности его представителей. Мы не будем разбирать вопрос о свойствах, механизмах нервной памяти, главное для нас здесь - показать, что при организации поведения психика использует все виды памяти одновременно, и что это происходит постоянно, и в психическом арсенале человека можно найти элементы, базирующиеся на эволюционно древних механизмах. Мы предполагаем, что в первую очередь такие древние механизмы следует связывать с психическими состояниями и эмоциями. Основные виды нервной памяти: а) сенсорная память (перцептивная) - отпечаток, энграмма внешних воздействий, представляющая собой нейродинамический процесс длительностью 0,1 - 0,5 с; б) кратковременная память - ряд электрофизиологических и электрохимических процессов длительностью от десятков миллисекунд до минут, часов, дней, переводящих соответственно переработанную и отфильтрованную сенсорную энграмму в долговременную память или извлекающих следы энграммы из долговременной памяти; содержимое кратковременной памяти быстро угасает; ее объем ограничен; в) долговременная память - некоторая новая «внутриголовная структура», матрица, представляющая собой изменения в мембранах нейронов и межнейронных связях, в которых отображаются в переработанном виде сенсорные энграммы, являющиеся результатом сложных сцеплений следовых образов внешнего мира, [Вартанян, Лохов, 1987].

Таким образом, существует определенная иерархия видов памяти: генетическая, иммунологическая, нервная. Генетические (поведенческие) программы строятся на базе трех видов памяти. В генетической памяти записаны так называемые генетические программы, формируемые в

процессе эволюции. Они организованы по иерархическому принципу, так что более общей программе соответствует набор более частных. Эти программы запускаются наличной ситуацией, которая тем самым подвергается своеобразному анализу, причем совокупность программ является одновременно и совокупностью критериев анализа, совокупностью готовых отношений. Указанные генетические программы представляют собой биологическую основу таких психических явлений, как состояния, эмоции, чувства.

* *
*

Из сказанного выше можно заключить, что при анализе-синтезе свойств окружающей среды человек использует готовые шаблоны, которые основаны на мобилизации существующих в генетической памяти программ поведения. Общая схема работы указанного механизма такова. Объект или ситуация с помощью определенных своих признаков (релизеров) вызывает активизацию совокупности генетических программ. Каждая из них в отдельности в свое время вызывала поведенческую реакцию. Поскольку же ситуация, в которой оказывается человек, отличается сложностью и противоречивостью, то она активизирует сложный комплекс ГП, исполнительные части которых выступают элементами некоторого целого. Они объединяются по законам становления целостного образования, образуя новое качество, которое становится психическим явлением. Проявляют себя эти новые целостные образования на психологическом уровне как состояния, эмоции, чувства. Спектр активизируемых ГП и их уровень определяются ситуацией.

Совокупность ГП представляет из себя пирамиду. Описаны четыре уровня (среза) этой пирамиды: базовые ГП, инстинкты, рефлексy, реакции. За каждой программой более высокого уровня стоит своя пирамида более частных программ.

Глава IV. ИНТЕГРАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ПУТЕМ АКТИВИЗАЦИИ МЕХАНИЗМА ДЕТЕКЦИИ ПРИЗНАКОВ

В предыдущей главе мы показали, что возможен анализ свойств окружающей среды через запускаемые наличной ситуацией поведенческие (генетические) программы. ГП - это конструкция, в которой «записано» готовое отношение организма к окружающей среде, поэтому анализ идет по принципу выявления готовых отношений. Совокупность таких как бы отчуждается, и эта совокупность также служит инструментом анализа свойств среды (базовые эмоции, например, выступают в роли алфавита языка, с помощью которого познается окружающая среда).

Теперь рассмотрим другой способ анализа окружающей среды, который в известном смысле является более «объективным», нежели описанный выше «субъективный».

Детекторы признаков

Для рассматриваемого способа анализа свойств среды характерно наличие специальных механизмов, с помощью которых ее атрибуты первоначально «разлагаются» на объективные признаки, безотносительно к тому, каково значение некоторого признака для организма, т.е. в данном случае решается задача «что это есть на самом деле?», а не «какое это имеет значение для меня?».

Сенсорные сети

Преобразованный в сенсорный код стимул направляется к вышележащим мозговым структурам. В этом случае происходит передача сенсорной информации через ряд центров. В каждом центре имеются условия для переработки сигналов и их интеграции с другими типами информации. Сенсорный путь состоит из ряда модально-специфических нейронов, соединенных синапсами. Все сети, заключенные в проводящем пути и связанные с ним, составляют сенсорную систему. В разных сенсорных системах эти сети обладают некоторыми общими свойствами. Упомянем часть из них.

Аксоны первичных сенсорных нейронов ветвятся так, что каждый из них иннервирует несколько нейронов. Это явление называется дивергенцией. В свою очередь, к одному нейрону приходят несколько аксонов, что приводит к конвергенции потоков информации. Описанные свойства присущи связям как внутри одного центра, так и между разными центрами. Таким образом, приходящие аксоны могут дивергировать к нескольким центрам, а аксоны из разных источников могут конвергировать на одном центре.

Одни центральные пути преимущественно передают сигналы от рецепторов одного типа - *специфические* сенсорные пути. Другие, вследствие дивергенции их волокон и конвергенции с другими входами, становятся все более *мультимодальными*, или *неспецифическими*. Наконец, центробежные пути создают обратную связь, т.е. обратную передачу информации от одного уровня к другому. В общем, специфические сенсорные пути обеспечивают точную передачу сенсорной информации, а неспецифические служат, как минимум, для сенсорной интеграции и регулировки поведенческого статуса всего организма, что необходимо для аналитической и синтетической деятельности.

Рецептивные поля

Это область, занимаемая совокупностью всех рецепторов, стимуляция которых приводит к изменению активности определенного элемента: афферентного волокна или сенсорного нейрона. Для любого нейрона сенсорного пути рецептивное поле состоит из всех тех сенсорных рецепторов, которые могут влиять на его активность. Свойства рецептивных полей позволяют производить переработку информации и извлечение признаков, что происходит в нейронах, принадлежащих структурам, находящимся на более высоких этажах нервной системы.

Нейроны-детекторы

Считается, что поступающая информация расщепляется на «признаки», и в дальнейшем, в высших отделах мозга, она собирается, но уже на основании некоторых субъективных критериев, что делает психическое отражение, в конечном счете субъективным. Детектор - это элемент, максимально возбуждаемый только определенным значением параметра стимула, селективно настроенный именно на это его значение. Если набор элементов состоит из множества детекторов, каждый из которых селективно настроен на определенное значение параметра, то в совокупности, при достаточном количестве этих детекторов, такая система сможет с большой точностью измерять этот признак. Опишем наиболее простую формальную схему детектора признаков.

Основным элементом нейронной сети является *формальный нейрон*, который суммирует поступающие на его входы сигналы (рис.1). Величина поступающего по i -тому входу сигнала тем больше, чем больше возбужден этот вход и чем больше эффективность его связи с j -тым нейроном (вероятность срабатывания синаптической передачи не равна 1). Сказанное можно выразить формулой:

$$d_j = C_{j1}f_1 + \dots + C_{ji}f_i + \dots + C_{jn}f_n = \sum_{i=1}^n C_{ji}f_i,$$

где f_i - величина возбуждения i -того входа, а C_{ji} - эффективность i -той связи

j -того детектора, реакция которого равна значению величины d_j . Результирующий сигнал i -того входа равен произведению ($C_{ji} f_i$). Так как нейрон имеет n входов, то выходной сигнал j -того нейрона d_j равен сумме всех воздействий, поступающих по n его входам. Детекция возможна потому, что совпадают достаточная величина возбуждения и необходимая величина вероятности срабатывания синаптической передачи.

В соответствии с детекторной гипотезой типичный нейрон зрительной коры отвечает разрядом лишь на один из наклонов (ориентацию) световой полосы, расположенной в определенной части поля зрения. При других наклонах той же полосы отвечают другие нейроны. Такие нейроны называются детекторами первого порядка, так как они выделяют наиболее простые признаки сигнала. В высших отделах сенсорной системы сконцентрированы детекторы высших порядков, ответственные за выделение сложных признаков и целых образов. Примером могут служить детекторы лиц, найденные в нижневисочной коре обезьян. Многие детекторы формируются в раннем онтогенезе под влиянием внешней среды, а у части из них детекторные свойства заданы генетически [Шеперд, 1987; Соколов, Вайткявичюс, 1989; Основы психофизиологии, 1997].

Построение детекторов

Набор детекторов, служащий выходом системы выделения признаков, схематически можно представить формальными нейронами - элементами, выполняющими алгебраическое суммирование поступающих по их входам сигналов. Каждый вход характеризуется определенной эффективностью синаптической передачи, которую можно представить коэффициентом связи. Этот коэффициент определяет величину связи преддетектора (промежуточные нейроны между рецептивными нейронами и детекторами) или рецептора с детектором. Воздействие, поступающее по данному входу на детектор, определяется, с одной стороны, силой приходящего возбуждения, а с другой - коэффициентом синаптической связи. Построенные на описанных принципах детекторы образуют набор детекторов. Отдельные детекторы в этом наборе могут быть размещены произвольно. Совокупность таких детекторов называют *картой (полем) детекторов*.

Локальный анализатор

Система выделения и анализа признаков, включающая в себя рецепторы, преддетекторы и детекторы, образует модель локального анализатора заданного параметра сигнала. На первом этапе внешний стимул кодируется набором возбуждений рецепторов (или следующих за ними преддетекторов). На втором этапе вектор возбуждения (набор возбужденных преддетекторов) создает максимум возбуждения на одном из детекторов. С помощью детектора осуществляется операция скалярного произведения

вектора возбуждения с вектором связей. Тем самым определяется коэффициент корреляции, и сигнал кодируется номером максимально возбужденного канала. В детекторной модели анализатора при изменении стимула меняется соотношение возбуждений в рецепторах или в первичных сенсорных нейронах, в результате чего максимум возбуждения перемещается с одного детектора на другой. Совокупность детекторов, образующих своего рода «мозговой экран», на котором отображается изменение стимула, можно назвать квазирецепторной поверхностью. При изменении свойств сигнала максимум возбуждения перемещается по поверхности, образованной рецепторами. Из предложенной модели анализатора вытекает, что отдельные субъективные ощущения представлены избирательно возбужденными детекторами, которым соответствуют точки на n -мерной сфере [Соколов, Вайткявичюс, 1989].

Таким образом, информация в закодированном виде располагается на «мозговом экране» локального анализатора (в границах отдельного сенсорного анализатора). Последний как целое состоит из множества локальных анализаторов, на вход которых поступают сигналы только от определенной группы рецепторов. Эти рецепторы расположены в некоторой ограниченной области, например, на ограниченном участке сетчатки глаза, если речь идет о зрительном анализаторе (рецептивное поле). Рецептивное поле является «окном», через которое локальный анализатор «смотрит» на внешний мир, оно определяет сектор его обзора. Часть рецепторов обычно связана со входом не одного локального анализатора, а нескольких. Таким образом, они принадлежат одновременно нескольким рецептивным полям соседних локальных анализаторов, т.е. рецептивные поля этих анализаторов перекрываются, а отдельные секторы отражаемого пространства одновременно «просматриваются» многими локальными анализаторами. Можно сказать, что окружающая среда состоит из кусочков, а задача восприятия - собирать целостный образ из этих «кусочков». Такое резервирование обеспечивает стабильное восприятие внешнего мира. Так как размеры рецептивных полей могут меняться в зависимости от интенсивности внешнего воздействия, то перекрытие существенно необходимо. Если бы рецептивные поля не перекрывались, то уменьшение размеров рецептивных полей без увеличения числа локальных анализаторов привело бы к появлению не просматриваемых, «слепых» зон в поле зрения всего анализатора. Кроме того, перекрытие зон позволяет стабилизировать изображение при изменении положения глаз, головы и тела относительно объекта изображения. Видение мира «кусочками» - основа константности восприятия [Глезер, 1993].

Формирования детекторов

У взрослого организма детекторы представляют собой нейроны с устойчивыми связями. Поэтому карта детекторов обеспечивает постоянство

отображения на ней внешних сигналов. В определенный, чувствительный период онтогенетического развития синаптические связи между преддетекторами и детекторами пластичны и изменяются под влиянием внешних воздействий. Модификация векторов связей детекторов, или, точнее, эффективности синаптического контакта преддетектор - детектор, представляет собой самоорганизующийся процесс, развивающийся под влиянием сенсорного опыта. Заданные генетические веса синаптических связей изменяются под влиянием передаваемых сигналов (под влиянием вектора возбуждения) тем сильнее, чем больше общая величина возбуждения, достигнутая при этом детектором. Условием активации процесса изменения связей, кроме воздействия вектора возбуждения, являются неспецифические влияния. Последние - это фон, на котором развивается восприятие, и фон, таким образом, является условием для возникновения восприятия.

Типы нейронов-детекторов

Можно говорить, по крайней мере, о фиксационных нейронах, нейронах зрительного прослеживания, саккадических, светочувствительных или зрительно-пассивных, нейронах, сигнализирующих о пространственных преобразованиях, полимодальных нейронах, детекторах новизны и тождества, семантических нейронах, гностических единицах [Глезер, 1993; Соколов, Вайткявичюс, 1989]. М.Арбиб [1976] описал четыре типа детекторов в сетчатке. *Тип I* (детекторы границы). Реагируют на границу между светлым и темным участками, попадающую в рецептивное поле, независимо от ориентации границы, но при условии, что она достаточно резкая. *Тип II* (детекторы движущегося закругленного края, или детекторы насекомых). Реагируют лишь на резкую границу между светлым и темным, но только при дополнительных условиях: граница должна быть изогнута и притом так, чтобы более темная область была выпуклой, и граница должна двигаться. *Тип III* (детекторы движущейся границы). Эти клетки в широком диапазоне изменения освещенности одинаково реагируют на один и тот же силуэт, движущийся с одной и той же скоростью на одинаковом фоне. Их реакция непродолжительна, и они возбуждаются лишь в том случае, если граница изменяется или перемещается. *Тип IV* (детекторы затемнения). Реагируют на любое снижение освещенности поля в целом с учетом расстояния до центра этого поля. Границы не оказывают на реакцию этих клеток никакого влияния.

Модульная организация нервной системы

Крупные образования в нервной системе, известные под названием задний рог, ретикулярная формация, дорсальный таламус, базальные ганглии, новая кора и т.д., в свою очередь состоят из локальных цепей. Эти цепи образуют модули, которые в разных местах различаются по числу

клеток, структурной организации или способу обработки информации нейронами, но которые оказываются сходными в любом крупном образовании. Модули группируются в эти образования на основе преобладающей внешней связи, необходимости повторения общей функции в пределах топографического поля или на основе некоторых межмодульных взаимодействий [Эдельмен, Маунткэсл, 1981]. Можно выделить несколько уровней сетевой организации и связать их с общими аспектами поведения человека.

Микросети. Нижний уровень организации нейронных сетей образуют отдельные синапсы с их пре- и постсинаптическими структурами. Синапс - это не только соединительный элемент в сети, но и сложная самостоятельная функциональная единица, в которой действуют регуляторные механизмы, зависящие от времени и интенсивности функционирования. Каждый синапс имеет с другим нейроном не одну, а много связей. Последние обеспечиваются так называемыми шипиками. Шипики - это место контакта одного волокна с другим. Каждый шипик действует как миниатюрный преобразователь сигналов. От его метаболического аппарата, от входных сигналов, его предыстории и взаимоотношений с соседними шипиками зависит характер сигнала, идущего по следующему волокну, начиная с уровня данного синапса. Иными словами, каждый шипик и их совокупность, находящиеся возле синапса, влияют на характер передаваемого далее сигнала [Чиженкова, 1986; Шеперд, 1987].

Количество шипиков зависит от индивидуального опыта животного или человека. Так, к примеру, сравнивались две группы животных. Одна из них выращивалась в так называемой обогащенной среде с различными игрушками и лазами, а другая - в пустых клетках. У животных первой группы кора мозга была толще, а синапсы крупнее за счет большего числа шипиков. Известно также, что у диких животных кора может быть на треть толще, чем у домашних. Таким образом, первый уровень модулей - это синапсы.

Локальные сети. Их составляют коллатерали нейронов и интернейроны. Есть основания считать, что при распространении возбуждения по ветвящемуся волокну узел ветвления может выполнять роль логического элемента. В зависимости от условий (соотношения диаметров волокон, образующих разветвление, разницы в моментах прихода сигналов в узел по различным волокнам), реализуются те или иные логические функции: «или», «и», «запрет» и т.п. Комбинируя основные логические функции, из них можно получить и любые другие. Это утверждение справедливо и в отношении дендритов, которые также могут генерировать спайки и, используя точки ветвления как логические элементы, участвовать в обработке информации. Учитывая аксо-аксонные и

дендро-дендритные синапсы, можно ввести понятие локальных цепей, или сетей, обработки информации.

Локальные модули. Локальные сети обычно не распределены диффузно, а собраны в отдельные группы, или модули. Наиболее яркими примерами такой модуляризации служат ганглии беспозвоночных и обособленные структуры в нейропиле обонятельных луковиц позвоночных - клубочки. В коре мозга имеются различные типы модулей. Они не являются статичными, неизменными структурами. Отдельные нейроны и синапсы конкурируют между собой за право на существование и выполнение определенных функций, такая же конкуренция существует и между группами нейронов внутри отдельных модулей.

Поля и доли коры. В каждой области коры многократно повторяются однотипные модули, благодаря которым данная область способна осуществлять специфические операции с участием определенных входных и выходных связей. При переходе к соседней области коры все эти три элемента - локальные сети, входы и выходы - изменяются. Такие области получили название полей. Каждое из них можно рассматривать как участок, приспособленный для выполнения определенных функций. Сейчас лучше всего изучены поля, имеющие отношение к специфическим сенсорным и двигательным системам.

Кора больших полушарий у млекопитающих состоит из четырех главных долей: каждое полушарие имеет затылочную, теменную, лобную и височную доли. Поля затылочной доли связываются со зрительными сигналами, теменной - с соматосенсорными, височной - со слуховыми. От полей, локализованных в лобных областях, отходят многие двигательные пути - ниже мы будем говорить о том, что лобные доли - один из субстратов мезопсихики. В пределах каждой доли существуют поля, не связанные непосредственно с какой-либо сенсорной или моторной функцией, и их по традиции называют ассоциативными. Поскольку именно эти поля у человека в наибольшей степени увеличены (по сравнению с животными), принято считать, что они играют большую роль в формировании характерных человеческих особенностей. В некоторых корковых полях происходит полимодальная интеграция информации от различных долей. Способность к интеграции сенсорных данных на высшем уровне и к использованию их для контроля различных двигательных выходов, возможно, лежит в основе по крайней мере некоторых высших познавательных функций человека.

Полушария. Передний мозг образован правым и левым полушариями, каждое из которых представляет совокупность всех долей соответствующей стороны. Подобно тому, как существует специализация различных долей каждого полушария, так и два полушария играют разную роль в осуществлении высших психических функций [Шеперд, 1987].

Таким образом видно, что каждая область мозга, модуль выполняют свою специфическую функцию при организации поведения. Их координация для организации поведения происходит по механизму работы функциональной системы. Синтез поступившей информации идет так, что постоянно имеет место процесс совмещения, пересечения потоков информации, выделения инвариантных, т.е. устойчивых, характеристик объекта.

Сенсорная система как фильтр

Рецептивные поля специализированных анализаторов - зрительных, слуховых, обонятельных, можно представить как специфически настроенные фильтры, отбирающие из окружающей среды определенные физические или химические сигналы. Так, рецепторы глаза отвечают только за узкую полосу электромагнитных (световых) колебаний, механорецепторы уха - за звуковые частоты, а кожи - за низкочастотную вибрацию, прикосновение, давление и т.п. Такого рода физиологические фильтры не просто пропускают определенную категорию сигналов, но и преобразуют их в нервный код. Это означает, что входы таких фильтров специфичны, имеют разную настройку, а выход универсален, настроен только на выпуск единой «продукции» - нервной импульсации. Таким образом, с того, что поступило на вход сенсорных систем, снимается «нервная» копия и в виде пространственно-временного распределения потенциалов действия передается в вышележащие центры. При этом специфика конкретного вида воздействия - модальность раздражителя, оказывается связанной со структурно-маркированными линиями передач - с пучками нервных волокон, идущих от данного вида рецептивных полей.

Поток нервных импульсов течет от рецептивных полей, неся информацию о внешнем воздействии, далее поступает в релейные ядра сенсорных систем и затем проецируются в кору. Часть потока ответвляется в другие образования мозга, из которых важнейшими являются неспецифические структуры ствола и таламуса, мозжечок, гипоталамус, базальные ядра. Такое ответвление имеет свой биологический смысл и в конечном счете служит материальной основой определенной психической сферы - эндопсихики.

Предполагается, что в подкорковых ядрах сенсорных трактов происходит оценка, своего рода измерение физических (вероятно, и химических) параметров раздражителей, тогда как импульсация, ответвленная в неспецифические образования, служит для неспецифической активации мозга, с одной стороны, и для проекции сенсорной информации на центры потребностей, центры координации двигательных реакций и, возможно, в аппарат памяти - с другой. Эта ответвленная импульсация играет, по-видимому, чрезвычайно важную роль

в определении всего поведения организма, в регуляции его гомеостаза. Видимо, определенная оценка раздражителей по некоторым параметрам производится уже в субкортикальных релейных центрах. Так, полагают, что в наружных коленчатых телах зрительной системы происходит оценка контрастности, интенсивности света и размеров предметов; в слуховой системе механизмы оценки локализации звука в пространстве относят к задним холмам и некоторым нижележащим отделам.

Считается, что кортикальный уровень является местом формирования сенсорных образов. В пользу этого говорят наличие там нейронов с наиболее сложно организованными рецептивными полями и возможность широкого взаимодействия между ними. Формирование сенсорного образа, по-видимому, является конечным этапом работы специализированного канала. Этот образ можно представить как сложную матрицу распределенных во времени и пространстве возбужденных и заторможенных нейронов, тесно между собой взаимосвязанных, состояние которых непрерывно меняется синхронно с непрерывно поступающей сенсорной информацией [Кратин, 1982].

Таким образом, в нервной системе существуют определенные структуры, которые выполняют функцию выделения (детекции) признаков предметов окружающей среды. Указанные детекторы представляют собой некоторую иерархию: детекторы, выделяющие простые реакции (появление-исчезновение) и сложные (детекторы лица, сложных звуков). Каждый детектор воспринимает множество раздражений, но передает в вышележащие отделы мозга только их суммарную характеристику. Детектор состоит из рецепторов, преддетектора и собственно детектора. Такая система называется локальным анализатором. Он выделяет отдельный признак объекта. Совокупность локальных анализаторов образует сенсорный анализатор. Модульный принцип организации нервной системы позволяет совмещать разнохарактерные потоки информации и выделять их инвариантные характеристики.

Общая схема отражения объектов и свойств окружающей среды с помощью детекции признаков

Как мы видели выше, существует определенная иерархия систем анализа-синтеза свойств окружающей среды по механизму детекции признаков. На нижней ступени иерархии находятся рецепторные образования, которые производят селекцию свойств среды, реагируя только на сигналы определенной физической и химической природы. Над ними надстраиваются нейроны-детекторы признаков. В совокупности они представляют локальный анализатор признаков. Совокупность локальных анализаторов, в конечном счете, составляют сенсорный анализатор, который выделяет достаточно крупное сообщество признаков окружающей

среды, что на психологическом уровне мы называем термином «ощущение». Одной из главных особенностей процесса отражения является постоянное совмещение, сопоставление, «обыгрывание» поступающей по разным каналам информации и выявление на основе этого инвариантных характеристик. Нам необходимо представить общую схему интеграции и получения инвариантных характеристик с тем, чтобы получить возможность впоследствии перейти к психологическим категориям.

Как мы говорили, внешний раздражитель, воздействуя на органы чувств и вызывая реакции отдельных рецепторов, создает картину в виде распределения возбуждений на выходах рецепторов. В дальнейшем нервная система имеет дело лишь с этим распределением возбуждений, которое используется для первичного анализа. В результате первичного анализа выделяются отдельные признаки действующего стимула, позже происходит организация целостного образа.

Выделение признаков осуществляется посредством нейронов-детекторов. Каждому параметру объекта соответствует набор рецепторов, преддетекторов и детекторов. Эта система, в совокупности называемая локальным анализатором, отражает отдельное качество объекта. Совокупность таких систем, отражающая предмет в целом, в сумме всех свойств, называется глобальным анализатором. Сенсорный анализатор состоит из множества локальных (анализаторов признаков), на вход которых поступают сигналы только от определенной группы рецепторов [Соколов, Вайтквичюс, 1989]. Совокупность детекторов (карта или поле детекторов) образует своего рода мозговой экран, на котором отображаются параметры объекта. Есть соответственно локальные и глобальные экраны.

Таким образом, для отображения объекта необходимы: 1) рецепторные клетки; 2) набор детекторов признаков объекта; 3) место сборки информации, которое называется мозговым экраном, локальным или глобальным (здесь происходит совмещение информации, поступающей по разным каналам); 4) анатомически закрепленное перекрытие рецептивных зон нескольких локальных анализаторов.

Принцип выделения признаков в окружающей среде работает не только на микроуровне (нейродетекторы), но и на макроуровне, что, видимо, связано с модульным принципом организации нервной системы. Как мы видели, совокупность сенсорных систем можно трактовать как совокупность фильтров. Принцип «расщепления» отображаемого объекта проявляется на любом уровне взаимодействия субъекта с объектом, независимо от того, каковы исходные характеристики этого объекта. В подтверждение сказанного приведем данные, полученные на материале ЭЭГ. Для начала следует обратить внимание на факт наличия в ЭЭГ человека и животных стабильных биочастот. Эти данные, полученные М.Н.Ливановым еще в 1930-е гг., в сущности, так и не истолкованы. Оказалось, что существуют стабильные биочастоты, одинаковые для

человека и для животных. Отдельные индивиды различаются между собой только амплитудами основных частот которые, суммируясь, и образуют индивидуальный рисунок ЭЭГ [Ливанов, 1938; 1940; 1944]. Значения этих стандартных частот таковы (Гц): 2; 2,15; 2,4; 2,6; 2,8; 3,05; 3,22; 3,4; 3,65; 3,8; 4,2; 4,6; 5,0; 5,2; 5,6; 6,1; 6,7; 7,3; 7,9; 8,5; 9,5; 10,1; 11,8; 13,0; 14,7; 16,0; 17,75; 18,5; 19,5; 20,4; 22,0; 23,5; 24,5; 28,0; 31,0; 36,0; 40,0; 48,75; 62,5; 71,57.

Широко распространенный в экспериментальной и клинической практике спектральный анализ ЭЭГ и отражает, на наш взгляд, факт наличия процесса анализа свойств окружающей среды нервной системой по совокупности каких-то, пока неизвестных, критериев, число которых равно 40 (по числу выделенных стабильных биочастот).

Ниже представлены данные исследования, проведенного на двух испытуемых-музыкантах при прослушивании ими музыкального произведения. В одном случае им нужно было выделить из оркестрового произведения партию скрипки и записать ее (задание на анализ). В другом - определить основную тему произведения (задание на синтез).

Из рис. 2 и 3 видно, что у испытуемого А.Р. задание вызывает резкое увеличение энергии ритмов альфа-диапазона, особенно справа, причем задание 1 - на анализ вызывает большую экзальтацию альфа-ритма в височном отделе, чем задание 2 (синтез). Следует заметить, что при изучении какого-либо психологического феномена с помощью ЭЭГ необходимо оценивать синхронные изменения ритмики как в разных диапазонах частот ЭЭГ, так и в разных отделах мозга, поскольку кодировка информации производится в нервной системе параллельно несколькими способами (по «горизонтали» - по областям мозга, в первую очередь коры, где эта информация кодируется структурой связи между отведениями, и по «вертикали» - по соотношению частот, причем во втором случае с помощью лингвистического анализа в такой последовательности можно выделить «слова», «фразы» и т.п.). Другими словами, такая кодировка осуществляется по пространственному и временному принципам одновременно.

О том, что такое параллельное кодирование мозгом производится, можно судить по результатам другого эксперимента. Двадцати испытуемым предлагались для решения зрительные задачи (интеллектуальные тесты Айзенка). Параллельно решению задач с испытуемого снималась ЭЭГ, и ЭВМ производила спектральный анализ 5-секундных отрезков ЭЭГ. Частоты, для которых определялась суммарная энергия, указаны на рис. 4, где представлена спектрограмма испытуемого в фоне. Каждый испытуемый в каждой зоне мозга (2 лобных отведения, 2 теменных и 2 затылочных) характеризовался 26 признаками-частотами. В таком случае можно было вычислить корреляции между 26 частотами у «обобщенного испытуемого» в каждой из 6 зон. Поскольку число признаков-частот всегда равно 26, то

число корреляций в каждой матрице всегда равно $0,5(262 - 26) = 325$ для треугольной матрицы. Число значимых из них всегда меньше, и оно зависит от состояния мозга, что нас и интересует.

На рис. 5 показано число значимых корреляций в ситуациях «фон» и «решение». Видно, что решение вызывает общее увеличение числа корреляций по всей поверхности мозга, особенно в правом полушарии, в теменных и затылочных отведениях, и снижение их числа в лобных. Напомним, задачи, которые решали испытуемые, предполагали усиленное оперирование зрительными образами, что, как считается, тесно связано с правым полушарием.

Приведенные примеры могут быть проинтерпретированы в том смысле, что на любом уровне изучения процесса отражения организмом свойств окружающей среды работает общее правило: целостная ситуация первоначально «разлагается» на составляющие, а затем «собирается» (синтезируется, интегрируется) вновь, но уже по индивидуальным критериям. Другими словами, окружающая среда как бы «усваивается», а выделенные инварианты в известном смысле субъективны.

Представим, как работает указанная схема для совокупности сенсорных анализаторов. Множество сенсорных анализаторов можно рассматривать, как мы говорили выше, как систему *датчиков-анализаторов* (фильтров). Каждый датчик - это фильтр, пропускающий не только свою частоту, но, с известным искажением, достаточно широкую полосу сигналов об объекте. Такой датчик пропускает весь набор сигналов (или почти весь), т.е. отражает объект в целом, но точно - только свои характеристики. Сравнение и интеграция информации, поступающей по разным каналам, и позволяет построить адекватный образ.

Наряду с тем, что свойства окружающей среды выделяются, а затем из них строится отдельная картина, важным является вопрос о том, для чего это делается. Видимо, разложение по признакам (на элементы) необходимо для того, чтобы в процессе сопоставления и в его результате выделять инвариантные характеристики постоянно меняющихся объектов, т.е. в конечном счете это направлено на стабилизацию окружающей среды и получение инструмента для ее дальнейшего исследования. Можно предположить, что процесс совмещения требует определенного времени, и, кроме того, в это время полученную информацию надо где-то хранить, а для выполнения самой операции по совмещению требуется некоторое пространство, оперативная память. Как же и где это происходит?

Нам кажется, что для ответа на поставленные вопросы следует привлечь так называемую голографическую гипотезу (голографический принцип). Эта гипотеза активно развивается К.Прибрамом [Прибрам, 1975].

Голограмма обладает целым рядом замечательных свойств. Наиболее интересными для нас являются возможность давать трехмерное изображение, надежность хранения информации и большая плотность ее

«упаковки», способность каждого участка голограммы сохранять информацию обо всем изображении. Но какие факты могут служить доказательством того, что для объяснения работы нервной системы допустимо привлечь голографический принцип. Перечислим некоторые из наиболее известных.

Проведение нервного импульса. Несмотря на модальность, механизм проведения нервного импульса одинаков для всех модальностей.

Входной механизм зрения. Входные сигналы каждого глаза идут в мозг примерно по миллиону нервных волокон, объединенных в зрительный нерв. Эти волокна - аксоны ганглиозных клеток сетчатки. Прежде чем сигналы светочувствительных элементов, палочек и колбочек, дойдут до ганглиозных клеток, они преодолеют от двух до четырех синапсов и вовлекут в работу четыре других типа клеток, так что довольно сложный анализ информации уже будет иметь место. Большая часть волокон зрительного нерва идет, не прерываясь, к двум клеточным ядрам: коленчатым телам. Здесь волокна образуют синапсы. В свою очередь клетки латеральных коленчатых тел направляют свои аксоны в первичную зрительную кору. Отсюда после нескольких синаптических переключений сообщения посылаются в более далекие пункты назначения: в соседние области коры, а также в несколько отделов в глубине мозга. Одна группа волокон даже направляется обратно в латеральные коленчатые тела. Вследствие частичного перекреста зрительных нервов в хиазме коленчатое тело и кора левой стороны соединены с левыми половинками обеих сетчаток и, соответственно, имеют дело с правой половиной поля зрения, а для коленчатого тела и коры правой стороны справедливо обратное. Каждое коленчатое тело и кора получают сигналы от двух глаз и имеют дело с противоположной половиной зрительного поля. Природа пошла по такому пути, когда поле рецептора посылает сигналы «шиворот навыворот», клетки с центра посылают сигналы на периферию, и наоборот. Такой способ кодирования оказывается очень эффективным с точки зрения передачи информации: надежности, помехоустойчивости. Он позволяет выявлять инвариантные характеристики потоков информации. Скотома, перерезка проводящих путей, частичное разрушение коры существенным образом не влияют на качество формируемого образа среды. Достаточно выделить на ранних этапах анализа-синтеза наиболее фундаментальные, инвариантные характеристики объекта, и нарушение входного механизма уже существенным образом не влияет на процесс отражения объекта. Но такой принцип действует и в других сенсорных системах, а также на уровне целого организма. Например, по такому принципу организована проекция внутренней среды организма на поверхность мозга, а также соотношение между конечностями и моторными зонами коры. Существует проекция внутренних органов на поверхность тела (зоны Захарьина - Геда).

Исследование нейронной активности. Хорошей иллюстрацией здесь могут стать данные Н.П.Бехтеревой [1974], относящиеся к нервным кодам психической деятельности. Ею показано, что совокупную нейронную активность различных мозговых структур (таламус, стриопаллидарный ряд, некоторые зоны коры мозга) можно рассматривать как код внешнего стимула, т.е. здесь мы имеем дело с временным кодом [Н.П.Бехтерева, 1974]. О существовании пространственного и временного способа кодировки мы уже говорили выше. Следующая группа данных также подтверждает сказанное.

Исследования по ЭЭГ. Показано, что характер соотношения между зонами, определенный с помощью кросскорреляционного анализа, является своеобразным кодом внешнего стимула, наличной ситуации, [Василевский, 1968; Ливанов, 1972; Пространственная синхронизация биопотенциалов головного мозга, 1973; Хризман, 1978; Сологуб, 1981; Павлова, Романенко, 1988].

Полиграфические исследования. Анализируя с помощью алгоритмов графопостроения данные, полученные на полиграфе (методики ЭЭГ, КГР, ЭОГ, ЭКГ, ЭМГ, всего 15 каналов) относительно взаимодействия организма со стимулом, внешней средой, нами было обнаружено несколько стадий становления структуры связей между 15 участками тела. Появилось предположение, что эти стадии как-то связаны с особенностями отражения организмом как целым внешней среды. При этом, видимо, код объекта может быть как пространственным, так и временным [Балин, 1980].

История народной медицины показывает, что внутренние органы и части тела имеют свое представительство по всей поверхности тела, во внешних рецепторах всех органов чувств. Известно о наличии проекционных зон на радужной оболочке глаза, (на чем основана так называемая иридодиагностика), на ушной раковине, на стопах ног, на кистях рук (Р.А.Дейл даже трактует факт наличия проекционных зон на кистях рук в терминах голографического принципа [Dale, 1990]), в области неба и гортани, [Вельховер, 1988], на всей поверхности тела (области Захарьина - Геда).

Как же можно использовать эти данные для построения модели процесса психического отражения. Начнем с того, что функции анализа и синтеза нельзя разделять. Одновременно с функцией дифференциации все отделы нервной системы осуществляют функцию объединения, интеграции поступающей информации. Эта единая аналитико-синтетическая деятельность представлена на спинальном уровне простейшими автоматическими механизмами, все более усложняется в ростральном направлении, достигая совершенства интеграции и локализации в коре мозга. Указанная аналитико-синтетическая деятельность свойственна не только ЦНС, но и периферическим ее отделам, а в примитивном виде даже отдельным клеткам. Отсюда становятся понятными механизмы

проецирования в наружные покровы тела - кожу и слизистые. Они имеют генетическое родство с органами чувств и нервной системы, представляя собой как бы гигантский периферический мозг с его сложной приемо-передаточной функцией.

Как уже говорилось, аналитико-синтетическая функция нервной системы совершенствуется в направлении от спинальных структур к кортикальным. Параллельно усложняется рецептивная, отражательная деятельность чувствительных периферических анализаторов. В зависимости от функционального значения этих анализаторов, различную концентрацию и конфигурацию приобретают расположенные в них проекционные зоны. Следует помнить, что наряду с нечетко контурированными проекционными связями в кожно-спинальный канал входят компактные проекционные связи, сосредоточенные в особых зонах - подошвенной и ладонной. В них спроецированы многие элементы человеческого организма, изучаемые современной дерматоглификой. Возможно, такое скопление экстерорецепторов с уровнем замыкания в утолщениях спинного мозга досталось человеку от его далеких четвероногих предков, контакты которых с внешним миром осуществлялись главным образом через ладонные и подошвенные поверхности. Со временем эти функционально-активные поверхности приобрели значение концентрированных проекционных зон. То же можно сказать и в отношении вкусового, обонятельного, слухового и зрительного каналов [Вельховер, 1988].

Система взаимных проекций существует также и на уровне вегетативной нервной системы, где каждому ганглию или ядру соответствует свой орган или их группа. Как-то на этот факт не обращают особого внимания, рассматривая их взаимосвязь только с точки зрения регуляции органов вегетативной нервной системой, забывая о том, что где есть регуляция, там есть и отражение, причем последнее предшествует первой. Если каждый внутренний орган рассматривать как «анализатор» свойств среды, внешней или внутренней, то в состоянии всей вегетативной нервной системы «закодированы» свойства внешней и внутренней среды, а также их соотношение. Другими словами, вегетативная нервная система также осуществляет отражение свойств окружающей среды, производя ее анализ-синтез. Весь вопрос в том, какие свойства этой среды она отражает, какую работу выполняет и какую цель преследует в конечном счете. Данный вопрос проработан в литературе недостаточно, и ответы на многие поставленные здесь вопросы еще предстоит получить в дальнейших исследованиях.

Интересно, что есть основания говорить о взаимных проекциях не только анатомических образований, но и биологических ритмов, связанных с деятельностью того или иного органа. Так, к примеру, если подвергнуть спектральному анализу кардиоинтервалограмму, то в области от 0 до 0,05 Гц отразится деятельность систем, управляющих температурой и

обменными процессами; в диапазоне от 0,05 до 0,11 Гц (0,2 Гц) заключена информация о системах регулирования кровяного давления; о состоянии дыхательной системы можно судить по диапазону от 0,11 (0,2) до 0,5 Гц [Данилова, 1992]. Наши собственные данные позволяют констатировать, что асимметрия фронтов волн ЭЭГ, асимметрия ЭЭГ-показателей симметричных отделов правого и левого полушарий мозга несут информацию о вегетативной активации, частота же суммарной ЭЭГ характеризует активацию ЦНС.

Аналогия с голографической пластиной представляется, таким образом, вполне допустимой, причем информация об отражаемом явлении удерживается как всем организмом, так и отдельными его системами, но, возможно, с разной степенью точности (разный уровень инвариантности).

Назначение ранних этапов анализа-синтеза, когда осуществляется распределение пришедшей по афферентным путям информации по всей нервной системе (в соответствии с голографическим принципом) в том, - чтобы «запасть» порцией (квантом) информации для ее последующей обработки и интеграции. Другой смысл обсуждаемого распределения - запуск ГП, отдельных ее фрагментов. Кроме того, такое распределение информации позволяет произвести совмещение разнохарактерных ее потоков.

Стадии интеграции информации и их психологический смысл

Мы только что описали два существующих способа анализа-синтеза свойств окружающей среды. Прежде чем описать физиологический механизм их взаимодействия, подытожим сказанное, критически его оценив.

Психическое отражение направлено на адаптацию организма к окружающей среде. Оно «учитывает» свойства этой среды. Регуляция взаимодействия организма со средой с целью адаптации к ней осуществляется путем использования «результатов» отражения, но в процессе взаимодействия происходит коррекция этих результатов. Мы выяснили, что для стабилизации отображения окружающей среды Природа избрала путь поиска инвариантных, т.е. маловариативных (в известных условиях), характеристик этой среды.

Мы не знаем состава инвариантов, которые «выделяет» нервная система в окружающей среде для ее «стабилизации». Но представление об этом можем получить, вспомнив о таких крупных инвариантных характеристиках, как физические инварианты и соответствующие им законы сохранения.

Слово инвариант происходит от латинского *invariantis* - неизменяющийся, то, что не меняется. Инвариантная величина - величина, остающаяся неизменной при определенных преобразованиях переменных, входящих вместе с ней в одну систему. Инвариантность распространяется и на законы, уравнения. Например, законы движения в классической механике инвариантны относительно пространственно-временных преобразований Галилея; законы движения в теории относительности - при преобразовании Лоренса. При переходе от старой теории к новой свойство инвариантности или остается, или обобщается, но не отбрасывается. Инвариантность вытекает из материального единства мира, из принципиальной однородности физических объектов и их свойств.

Инвариантные величины являются объективными, так как из самого определения инварианта следует, что он не зависит от способа ее получения, от субъекта, который ее наблюдает, выводит. Можно сказать, что инвариантность есть критерий объективности. В отличие от других объективных величин (не инвариантных) инварианты отражают более глубокие, внутренне присущие, относительно устойчивые взаимосвязи между параметризованными свойствами объективной реальности. Цель научного исследования должна состоять в отыскании возможно более полного набора инвариант, наиболее точно характеризующих данный объект. Критерий инвариантности, как уже говорилось, может служить мерилем научной истинности.

Как же происходит интеграция получаемых отображений в общий образ? В общих словах можно сказать, что сначала мы получаем отображение (или проекцию) объекта на каждом конкретном канале (анализаторе). Затем в ассоциативных зонах происходит их совмещение. Такое совмещение отображений позволяет получить инвариантную часть относительно сдвигов во времени, пространстве и т.п. Кроме того, такое совмещение позволяет нервной системе «высчитывать» характеристики среды, для анализа которых нет соответствующих рецепторов.

В I главе мы уже говорили о теоремах Э.Нётер, в которых доказывается возможность путем определения инвариантов относительно разного рода преобразований получать законы сохранения в физике.

Заметим также, что из инвариантности относительно сдвигов во времени следует, что законы Природы остаются постоянными с изменением времени. Окружающая среда отличается свойством изохронности. Из инвариантности относительно сдвигов в трехмерном пространстве следует, что пространство однородно или имеет одинаковые свойства во всех своих точках - изохорность. Инвариантность относительно поворота в трехмерном пространстве дает нам свойство изотропности, т.е. в физическом пространстве нет предпочтительных направлений [Арнольд, 1979]. Пока открыто 11 законов сохранения, но считается, что их число бесконечно. На наш взгляд, психика, как природное явление, и строится на возможности

выявления в окружающей среде инвариантов, о большинстве из которых наука пока ничего не знает. Нервная система при синтезе изображений (построении образа) производит поиск инвариантных частей у раздражений разных модальностей. Направление усложнения психических явлений, рассматриваемых как механизмы по выявлению инвариантов, - образование инвариантов относительно все более и более широкого класса преобразований, что повышает адаптивные возможности человека.

Поиск инвариантных частей организован, видимо, одинаково для анализа-синтеза свойств среды как по линии ГП, так и по линии ДП (детекции признаков). Объединение в целое происходит по законам, часть из которых описана нами в VI главе. Основная идея этих законов состоит в том, что некоторые элементы (признаки, характеристики объекта) «вдруг» начинают изменять свои характеристики синхронно, т.е. коррелируют друг с другом, что приводит к появлению некоторого целостного образования, и как следствие, - нового качества, отсутствовавшего у исходных элементов. Из идеи корреляции между рецептивными клетками можно вывести все законы гештальта: совместного движения, однородности, «хорошей формы», общей «судьбы».

Мы выяснили, что любое из известных нам психических явлений выступает в качестве инструмента по выявлению инвариантов в окружающей среде, обладая одновременно инвариантными характеристиками. Кроме того, существует два способа получения таких инвариантов. Теперь наша задача состоит в том, чтобы выяснить, как же они взаимодействуют между собой и каков результат такого взаимодействия.

В результате отражения окружающей среды человек имеет перед собой некоторую модель этой среды, которую принято называть психологическим пространством в противоположность физическому, т.е. объективно существующему. Известно, что характеристики психологического и физического пространств существенно различаются между собой.

В связи со сказанным целесообразно рассмотреть свойства *психологического пространства*. Проблема в такой постановке не является новой. Ее изучали многие авторы, особенно гештальтисты. Рассмотрим некоторые из работ.

Создатель методики миокинетической психодиагностики (МКП) Мира Лопец, в сущности, исходил из концепции психологического пространства, одним из разработчиков которой был К.Левин. Согласно основной идее Мира Лопеца, психологическое пространство не нейтрально, и всякое движение в нем приобретает, кроме своего механического эффекта, особое значение в соответствии со смыслом его выполнения для субъекта. Отсюда вытекает, что если предложить испытуемому делать движения в разных направлениях пространства, не позволяя ему зрением контролировать их протяженность и направление, то можно наблюдать, как происходит

систематическое отклонение этих движений. Последнее указывает на доминирующую у данного испытуемого группу мышц, которая, в свою очередь, может служить индикатором доминирующей группы действий испытуемого в данном пространстве [Крылов, Головей, Розе, 1987].

Более детально проблема психологического пространства разработана К.Левиним. Он считал, что поведение человека надо рассматривать как результат взаимодействия между индивидом и его окружением. Вся совокупность факторов, влияющих на субъекта в конкретный отрезок времени следует называть «жизненным пространством». Он писал: «Для того, чтобы понимать и предсказывать психологическое поведение (В), необходимо для каждого вида психического события (действия, эмоции, переживания и т.п.) определить ту кратковременную действующую целую ситуацию, которая представляет собой кратковременную структуру и состояние личности (Р) и психологического окружения (среды) – Е» [Левин, 1980, б, с.122]. В итоге мы имеем соотношение $V = P \times E$. «Каждый психологический факт должен занимать определенное положение в этом поле, и только такие факты производят динамические эффекты (являются причинами событий). Среда со всеми ее свойствами (направление, расстояние и т.п.) должна определяться не физически, а психобиологически, т.е. в соответствии с ее квазифизической, квазисоциальной и квазидуховной структурой» [Там же]. Его метод требует описания сил психологического поля и видов их действий, без рассмотрения вопроса о том, приобрел ли предмет в некотором частном случае свою валентность в предварительном опыте или каким-нибудь другим путем. Чтобы согласовать понятия математики и физики с психологическими понятиями, Левин привлекает математическую дисциплину - *топологию*. Последняя является неколичественной дисциплиной о возможных связях между «пространствами» и их частями.

«Основой для координации между математическими и психодинамическими понятиями является координация топологического пути и психодинамического передвижения. Топологическое описание определяет, к каким точкам ведут различные пути и какие области этими путями пересекаются. Область, которую человек не может достичь, характеризуется с помощью барьера между этой областью и областью, соседней с ней» [Левин, 1980, а].

Свой подход К.Левин применил для исследования психологии мотивов. Поле, в котором находится субъект, охватывает в нераздельности мотивационные устремления (намерения) индивида и существующие вне объекта (вне индивида) объекты его устремлений. Понятия «уровень напряжения», «система напряжения» стало отправным для большого цикла экспериментальных исследований мотивации [Левин, там же].

Отражение свойств окружающей среды по описанным выше механизмам дает искаженную картину. Ощущение дает только качество,

восприятие искажено перспективой, представление фрагментарно, бледно, требует для своего «срабатывания» определенного времени, мышление требует еще большего времени. Зададимся вопросом, как же выходит из такой сложной ситуации ЦНС, да и так ли уж плохи существующие искажения, нет ли в этих искажениях «рационального зерна».

Если принять за эталон описанные в табл.1 и 2 свойства физического пространства и времени, то получается, что психологические пространство и время являются как бы искаженными. Есть основание предполагать, что «искажение» - это способ активизации, акцентуации среды. Происходит ее поляризация и иерархизация, выявление доминант, определение предпочтительных направлений для последующего действия, выявление барьеров. Изменению подвержены и временные характеристики среды: происходит децентрация и инверсия, «уплотнение» или «урезание» событий, изменение величины индивидуальной секунды. Эти «искажения» не только активизируют пассивное физическое пространство, но делают его более компактным и обозримым, многомерным, неравновесным, инвариантным (в том числе и насыщенным инвариантами). Работа описанных выше механизмов анализа-синтеза свойств окружающей среды идет параллельно. Один механизм работает для определения объективных характеристик события, а другой оценивает его смысл, давая организму возможность избегать крупных ошибок при программировании поведения. Такая возможность заложена в конструкции отражательной системы. Важнейшим инструментом для дальнейшего анализа её свойств является совмещение картин, даваемых каждым способом.

Таким образом, психическое отражение осуществляет стабилизацию окружающей среды, в частности, путем выявления ее инвариантных характеристик. Одним из способов и этапов выявления инвариантных характеристик среды – ее «искажение». Ему подвержены как пространственные, так и временные характеристики среды. «Искажение» – это «активизация» исследуемой среды, причем объектом такого «искажения» являются пространственные и временные характеристики среды. Каждый из двух описанных способов отражения свойств среды имеет свой «шлейф» психических явлений. Оба способа отражения дают искаженную картину окружающей среды. Важнейшим инструментом для дальнейшего анализа ее свойств является совмещение картин, даваемых каждым способом. Эмоциональное восприятие, основанное на анализе посредством ГП, создает фон, который сигнализирует о характере событий, доминантах, указывает на филогенетический смысл событий. Эмоции нужны для «активизации» окружающей среды, для того, чтобы сделать пассивное физическое пространство активным психологическим (психологическое пространство - это активизированное физическое). «Когнитивный» же, рациональный способ анализа, основанный на

разложении среды на признаки, способен рисовать картину новой ситуации, не встречавшейся ранее в филогенезе.

Таблица 1. Соотношение свойств психологического и физического пространства

Свойства психологического пространства	Свойства физического пространства
1. <i>Анизотропность</i> Направления в психологическом пространстве не равноценны (в конкретный момент времени)	1. <i>Изотропность</i> . Физическое пространство изотропно, в нем нет предпочтительных направлений
2. <i>Анизотопность, анизохорность</i> . Психологическое пространство не однородно, его свойства в разных точках зависят от субъективной значимости расположенных в них объектов	2. <i>Изотопность, изохорность</i> . Физическое пространство однородно (инвариантность относительно сдвига в трехмерном пространстве)
3. <i>Асимметричность, децентрированность, акцентированность, поляризованность</i>	3. <i>Симметричность, равномерность</i>
4. <i>Психологическое пространство</i> – жизненное пространство, совокупность факторов, влияющих на индивида в конкретный момент времени	4. <i>Физическое пространство</i> – векторное трехмерное евклидово пространство. В нем существуют физические объекты и силы, различающиеся по своим значениям
5. <i>Поле</i> – это структура, в которой совершается поведение. Совокупность переживаемых субъектом актуальных («здесь и теперь») побудителей его активности	5. <i>Поле</i> - это некоторое множество элементов, обладающее определенными свойствами и структурой (в математическом смысле). В физическом смысле поле – это вид материи, являющийся носителем определенных свойств как следствия способа взаимодействия между элементами
6. <i>Психологическое расстояние</i> – наиболее удобный путь, вызывающий наименьшее физическое и психологическое напряжение	6. <i>Физическое расстояние</i> - кратчайшее расстояние между двумя точками
7. <i>Многомерность</i>	7. <i>Трех-четырёхмерность</i>
8. <i>Активность</i>	8. <i>Нейтральность</i>
9. <i>Сила</i> - стремления, намерения, имеющие определенную направленность, величину и точку приложения	9. <i>Сила</i> – мера (механического) воздействия (в данный момент времени) на материальную точку (частицу) со стороны других материальных объектов (тел и полей), характеризующаяся величиной и направленностью. Можно представить вектором, исходящим из точки, к которой она приложена; направление этого вектора совпадает с направлением действия силы, а его длина пропорциональна величине силы
10. <i>Валентность</i> - понятие, обозначающее стремление приблизиться к объекту (положительная валентность) и удалиться от	10. <i>Валентность</i> - число, указывающее на то, с какой силой один атом притягивается к другому

него (отрицательная валентность)	
----------------------------------	--

Таблица 2. Соотношение свойств психологического и физического времени

Свойства психологического времени	Свойства физического времени
1. <i>Векторность</i> – направленность психологического времени от прошлого к будущему	1. <i>Изотропность</i> . Физическое время не имеет направления
2. <i>Многомерность</i> . Множественность психологического и биологического времени: молекулярное, физиологическое, онтогенетическое, историческое, эволюционное	2. <i>Одномерность</i> . Единственность, сингулярность (едино для всех субъектов и объектов)
3. <i>Асимметричность</i> , ритмичность свойство двигаться скачками	3. <i>Симметричность</i> (в рамках ньютоно-картезианской парадигмы)
4. <i>Анизотропность</i> , зависимость от системы отсчета, от близости к цели, от мотивации, неравноценность разных отрезков времени, способность к растяжению-сжатию, прерывность-непрерывность	4. <i>Изохронность</i> . Равноценность любых отрезков времени. (Инвариантность относительно сдвигов во времени означает, что законы природы остаются постоянными.) Однородность- непрерывность (реляционный подход). В рамках субстанционного подхода время может уплотняться и разряжаться, обладая плотностью
5. Единство <i>ограниченности</i> и <i>беспредельности</i> , конечности и бесконечности	5. <i>Бесконечность</i> , <i>замкнутость</i> , <i>циклическость</i> (в зависимости от культивируемой теории)
6. <i>Активность</i>	6. <i>Пассивность</i> (реляционный подход). В рамках субстанционного подхода время активно, обладает направленностью и ходом, существуют интервалы пространства, не «заняты» временем; время втягивается причиной и выделяется следствием, по «временному каналу» возможна передача энергии
7. Зависимость индивидуального времени от уровня <i>активации</i> нервной системы конкретного ее носителя, от степени упорядоченности индивидуального пространства	7. Независимость от индивидуальных особенностей субъекта и объекта. Зависимость от <i>гравитационного потенциала</i> : чем последний больше, тем больше замедляется ход времени (реляционный подход)
8. <i>Инверсность</i> – возможность перестановки событий во времени. Существование временных децентраций – смещение «Я» во времени, параллельное видение нескольких событий. Способность управлять будущим через настоящее (чем дальше отстоит будущее от настоящего, тем легче им управлять). Прошлым можно управлять через будущее. Коммутативность (его можно	8. <i>Хронологичность</i> , последовательность, синхронность (зависимость от выбранного начала системы отсчета). Необходимость существования эталона времени

«копить»). Возможность давать ретро- и перспективу	
--	--

Распределение разных способов анализа среды во времени скорее всего происходит в такой последовательности: выделение признаков – «запуск» ГП - сборка признаков в образ - создание эмоционального фона на основе «запущенных» ГП.

* *
*

В нервной системе, таким образом, существуют определенные структуры, которые выполняют функцию выделения признаков (детекции свойств) среды. Выделение свойств происходит как путем рецепции физических параметров, так и путем совмещения потоков информации на разных этапах ее обработки. Указанная совокупность детекторов представляет собой некоторую иерархию, но детектор любого уровня сложности выполняет одновременно и операцию дифференциации, и операцию интеграции. Можно предположить, что вся совокупность сенсорных систем и систем детекторов соответствует трем группам параметров окружающей среды (информация, вещество-энергия, пространство-время). Есть первичные детекторы: идут вслед за рецепторными клетками (рецепторные детекторы), и есть вторичные детекторы (это ядра, поля, зоны и т.п., где происходит выделение признаков путем совмещения разнохарактерных потоков информации). Наличие двух способов отражения окружающей среды, существование вертикальных и горизонтальных механизмов интеграции (к первому относятся модули разного уровня сложности, ко второму - система взаимных проекций, создающая «голограммы») на психологическом уровне проявляется в наличии слоистой структуры психологического «кванта» взаимодействия субъекта с объектом. Каждый «слой» управляет интеграцией только своих потоков информации. Отражение носит циклический, дискретный характер. Адаптация к среде возможна благодаря процессам интеграции. Последние позволяют сгруппировать огромные потоки информации в блоки, паттерны, усилить или ослабить сенсорные сигналы, изменить масштаб событий. Все это приводит к эффекту стабилизации среды.

Одним из этапов детекции свойств среды с последующей их интеграцией является ее активизация, т.е. преобразование физической среды в психологическую. Преобразованное в психологическое физическое пространство становится в некотором смысле искаженным, т.е. меняются как пространственные характеристики (поляризация-иерархизация, нанесение масштабной сетки, создание системы координат, обозначение предпочтительных направлений и расстояний, выявление барьеров), так и

временные (децентрация, инверсия, определение векторов ретро- и перспективы, уплотнение и урежение временных отрезков).

В процессе психического отражения происходят два направленных навстречу друг другу явления: усвоение среды и отчуждение своих реакций с последующим превращением их в инструмент для дальнейшего исследования окружающей среды. Отчужденный образ и отчужденная реакция впоследствии обозначаются как наиболее устойчивые инварианты, что позволяет их использовать в виде инструмента для дальнейшего анализа среды. Обозначенные, поименованные инварианты и правила их совмещения образуют «язык», являющийся инструментом исследования среды. В естественном языке наглядно проявляется процесс совмещения (объединение слов в предложение), что приводит в конечном счете к образованию новых смыслов (также инвариантов).

Глава V. ОРГАНИЗАЦИЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ДВУХ МЕХАНИЗМОВ ОЦЕНКИ СВОЙСТВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Как же организована в нервной системе работа по анализу свойств окружающей среды одновременно двумя описанными выше способами? Каковы физиологические механизмы этого процесса, как они распределены во времени?

Судя по всему, нервная система организована таким образом, что в ней автоматически происходит интеграция разнородных потоков информации с целью выделения инвариантных характеристик среды и «новых», «сверхсенсорных» ее качеств. За всем вышесказанным стоит идея, что физические особенности окружающей среды имеют такие свойства, и эти свойства так взаимосвязаны между собой, что для нервной системы достаточно минимума исходной информации, а всю остальную она получает самостоятельно путем совмещения и сопоставления поступившей разнородной информации, получая в результате свойства этой среды. Можно сказать, что нервная система, имея минимум исходной информации, в дальнейшем «высчитывает» конкретные свойства конкретного окружения, пользуясь какими-то фундаментальными законами Природы и «обыгрывая» столь же фундаментальные (и по большей части нам даже и не известные) физические свойства окружающей среды. В данном случае психология тесно соприкасается с физикой¹. Для решения задачи по выявлению механизма синхронизации двух способов оценки свойств среды воспользуемся данными, полученными физиологами при применении метода вызванных потенциалов.

Физиологический и психологический смысл вызванных потенциалов

Методика по регистрации вызванных потенциалов (ВП) в настоящее время широко используется как физиологами, так и психологами. Нас ВП интересуют ввиду того, что в них очень наглядно разделяются специфические и неспецифические потоки информации, с чем мы, собственно, в конечном итоге, и собираемся связать наличие двух способов оценки свойств окружающей среды. Кроме того, на наш взгляд, данные, полученные с использованием ВП, хорошо «стыкуются» с идеей о

¹ Возможно, изучая законы отражения, мы получаем критерии для выявления в окружающей среде физических инвариантов

квантовом характере процесса анализа-синтеза свойств среды и дискретном способе взаимодействия человека со средой.

Считается, что всю электрическую активность мозга можно разделить на две группы: импульсную и медленную суммарную. Импульсная активность - это форма деятельности аксонов, тел нервных клеток и дендритов. Медленная определяется в основном алгебраической суммой потенциалов сомы и дендритов нервных клеток, а также, видимо, сдвигами метаболических процессов мозга и активностью глиальных элементов.

Медленная суммарная активность мозга делится на две основные группы:

1. Вызванная электрическая активность. Сюда относят простые и сложные колебания потенциалов, возникающие в коре и в различных образованиях головного мозга при прямом электрическом, одиночном или ритмическом, их раздражении и в ответ на поступление импульсов по различным афферентным путям при сенсорной или электрической их стимуляции. Здесь в первую очередь следует говорить о вызванных потенциалах. К ВП относятся: первичные ответы коры больших полушарий; вторичные ответы коры больших полушарий; ВП других нервных центров (гиппокампа, мозжечка, таламических структур); ответы коры и других нервных структур на прямое их электрическое раздражение. Кроме того, к вызванной активности относятся активизированные различными способами комплексы, волны и ритмические электрические процессы, которые в норме характерны для спонтанной суммарной активности некоторого отдела мозга: реакции вовлечения, усиления, перестройки ритма, вызванный комплекс и ритм «пик-волна», разряды последействия, вызванные обонятельные волны, К-комплекс, вертекс-потенциал, Е-волны (волны внимания или ожидания) и т.п.

2. Основная («спонтанная», фоновая, автономная) активность. Классификация основных ритмов ЭЭГ в общем виде выглядит так:

0,1 - 4,0 1/с - Δ-ритм,	13,0 - 22,0 1/с - β ₁ -ритм
4,0 - 8,0 1/с - Θ-ритм	22,0 - 35,0 1/с - β ₂ -ритм
8,0 - 12,0 1/с - α-ритм	35,0 - 90,0 1/с - γ-ритм
12,5 - 14,5 1/с - σ-ритм (веретено)	

Этим ритмам соответствуют виды активности: дельта-, тета-, альфа-, бета-, гамма-активность. Кроме того, на ЭЭГ можно увидеть особые виды биоэлектрической активности: плоскую ЭЭГ, высокочастотную асинхронную низкоамплитудную («махристую») активность, низкоамплитудную полиморфную медленную активность и полиритмическую активность.

Комплекс электрических колебаний биопотенциалов, регистрируемых с поверхности черепа в ответ на афферентное раздражение, называется *вызванным потенциалом*. ВП являются отражением последовательного

возбуждения разных структур мозга, вызванного афферентной импульсацией. ВП имеют малую амплитуду, поэтому приходится их «накапливать», накладывая, например, на магнитную ленту несколько последовательных ответов, обычно от 16 до 60, и усреднять.

Результаты усреднения также могут быть представлены в разном виде: на электронно-лучевой трубке, на фотографии, на бумажной ленте, на дисплее и т.п. Они могут быть распечатаны в виде колонки цифр, представляющих значения ординат графика ВП в заранее заданных точках. ВП обычно регистрируются при предъявлении разных стимулов: зрительного, слухового, тактильного.

Вызванный потенциал представляет собой сложное колебание, состоящее из ряда последовательных волн (около 5-7), в зависимости от модальности и вида раздражителя и способов регистрации. Волны ВП обычно подразделяются на ранние (первичные) и поздние (вторичные). К *первичным ответом коры больших полушарий* относятся ответы, возникающие только в корковых проекционных зонах анализаторов животных и человека при адекватных сенсорных раздражениях или при электрическом раздражении рецептора, проводящих специфических путей и релейных ядер. Ранние волны занимают первые 80-100 мс и описываются как коротколатентные потенциалы в виде трехфазного колебания с начальным положительным и отрицательным отклонениями, отражающие приход импульсов по специфическим проекционным путям. *Вторичные ответы коры больших полушарий* возникают при адекватных и неадекватных раздражениях рецептора, а также определенных групп таламических ядер и ретикулярной формации ствола мозга. Если первичные ответы можно зарегистрировать в проекционных зонах, то вторичные регистрируются значительно шире, во вторичных зонах, в зонах перекрытия анализаторов. Поздние компоненты (4-7) с латентным периодом от 80-100 до 300-450 мс описываются как двух- или четырехфазные, подверженные сильному влиянию неспецифической афферентации.

При изучении ВП внимание концентрируется на отдельных пиках каждого из ответов. Можно рассматривать их латентные периоды, амплитуду, крутизну и вариативность. У каждого пика есть свое «имя». Иногда их просто обозначают номерами (1, 2, 3 и т.д.), но чаще всего разделяют на отрицательно (*N*) и положительно (*P*) направленные волны (например, P_3 - это третье положительное отклонение). При монополярном отведении в электрофизиологии обычно отрицательный сигнал соответствует отклонению вверх. При другом способе обозначения компонентов ВП указывают число миллисекунд, проходящих от момента стимуляции до появления пика. Так, волна P_{300} , к которой особенно «неравнодушны» психологи, - это положительно направленный пик, возникающий примерно через 300 мс после предъявления стимула. Об информативности ВП можно судить по нижеприведенным примерам. Сон

вызывает следующие изменения ВП: 1. Наблюдается увеличение амплитуды первичных ответов, что особенно сказывается на более поздних волнах. 2. Вторичные ответы редуцируются, их латентные периоды увеличиваются. Указанные изменения особенно выражены во время «медленного сна», а при «парадоксальном» вызванная активность мало отличается от ответов в бодрствующем состоянии. Зрительный ответ, приближающийся по своей форме к ответам взрослых испытуемых, начинает регистрироваться уже с шестилетнего возраста. В первые годы жизни ответ имеет меньше компонентов, его латентность и амплитуда увеличены. В возрастном интервале 15-30 лет ответ почти не меняется, затем наблюдаются такое изменение: амплитуда ранних компонентов (0-125 мс) увеличивается в 1,5-3 раза (длительность от 125 до 250 мс). Слуховые и соматосенсорные ВП мало различаются у мужчин и женщин. Зрительный ВП у женщин имеет бóльшую амплитуду, а латентные периоды короче, что может служить признаком большей кортикальной возбудимости женщин. ВП и интеллект. Общая тенденция связи характеристик ВП и интеллекта такова: у лиц с более высоким IQ латентные периоды ВП короче, что особенно характерно для поздних компонентов [Шагас, 1975].

Мы уже говорили, что существуют анатомически закрепленные системы по интеграции разнохарактерных потоков информации с целью выделения инвариантных характеристик окружающей среды и детекции указанным способом ее свойств, для выявления которых нет соответствующих рецепторных образований. Регистрация ВП позволяет проследить процесс обработки поступающей информации по двум путям сенсорных проекций. Существующие в нервной системе специфические и неспецифические системы обработки поступающей информации связаны с нервным субстратом на психологическом уровне рационального (когнитивного) и эмоционального способов оценки свойств окружающей среды.

Отражение в вызванных ответах деятельности двух механизмов оценки свойств окружающей среды

Оценка свойств окружающей среды и их отражение организованы таким образом, что на долю рецепторных образований приходится незначительная часть работы (если и не роль первичного толчка, то нечто похожее). Основная часть работы производится в вышележащих образованиях нервной системы. Здесь информация сопоставляется и «обыгрываются» такие физические свойства среды, которые позволяют по незначительному количеству исходной информации получить сведения о значительно большем диапазоне параметров среды. Но как же конкретно протекает этот процесс? Мы считаем, что метод регистрации вызванных

потенциалов позволяет нам прояснить с большей или меньшей точностью этот процесс и описать его механизмы.

Дело в том, что при воздействии на сенсорные входы возникающее возбуждение идет по проводящим путям и как бы «прозванивает» их. Каждое синаптическое переключение дает соответствующий пик на картине ВП, что и позволяет нам делать вывод относительно характера и направленности процессов переработки информации.

Определенный интерес в связи со сказанным представляет гипотеза А.М.Иваницкого [1976] об информационной значимости ранних и поздних компонентов ВП. Согласно ей в нервной системе можно выделить два отдела. 1. Система сенсорных проекций. Она несет к коре головного мозга информацию о физических (объективных) характеристиках внешних раздражений. Предполагается, что ранние компоненты ВП отражают приход в кору мозга информации о физических характеристиках внешних раздражений. 2. Неспецифическая восходящая система. Информация, поступающая по ней к высшим мозговым центрам, абстрагирована от непосредственной физической реальности стимулов. Неспецифическая система несет к коре мозга информацию о значимости данного раздражителя для организма, т.е. его оценку не по физическим, а по биологическим характеристикам. Предполагается, что поздние компоненты ВП отражают как раз процесс оценки поступившего сигнала с точки зрения его биологической значимости для организма.

Если говорить о ВП в целом, то показано, что ВП на предъявление разных изображений могут достаточно четко отличаться один от другого, так что по форме ВП и особенно по его распределению на поверхности коры можно определить, какое изображение из набора предъявлялось в каждом отдельном случае [Иваницкий, 1976]. Ч.Шагас [1975] указывает на другие корреляты динамики ВП.

Таким образом, можно предположить, что ранние компоненты ВП как-то связаны с процессом разложения поступающей информации по признакам. Они связаны с оценкой физических характеристик стимулов специфическими системами. Поздние компоненты ВП отражают процесс запуска выделенными признаками врожденных поведенческих программ. Они связаны с оценкой биологических характеристик стимулов неспецифической системой, с оценкой событий с точки зрения филогенетического опыта. Анализ свойств окружающей среды носит дискретный характер. Один «квант» взаимодействия субъекта с объектом на физиологическом уровне (ядро кванта) состоит как минимум из двух элементов: разложение объекта «по признакам» и запуск на этой основе соответствующих этим признакам ГП.

Временные характеристики работы двух механизмов оценки свойств
окружающей среды

Как мы видели выше, анализ свойств окружающей среды имеет свои временные параметры. С какой же скоростью осуществляется такой анализ? В связи с этим уместно вспомнить гипотезу, согласно которой альфа-подобная активность - это совокупность упорядоченных и укороченных ВП. Гипотеза дает основание предположить, что анализ среды посредством двух алгоритмов оценки осуществляется постоянно и в интервалы времени, соизмеримые с периодом существования одного альфа-колебания (т.е. примерно 100 мс) [Гусельников, 1976].

Возможно, кроме этого, что имеет место постоянное изменение по периодическому закону времени доминирования анализа «по признакам» и анализа посредством ГП. Что имеется в виду? А.А.Генкиным и Е.Ю.Артемяевой был в свое время предложен способ анализа отдельного колебания ЭЭГ путем подсчета асимметрии фронтов волн этого колебания. Рассмотрим подробнее эту группу данных.

Тем или иным способом определяется среднее значение восходящей и нисходящей фазы отдельно взятого колебания ЭЭГ за определенный период времени, называемый эпохой анализа (обычно в пределах от 2 до 5 с). Затем подсчитывается уровень асимметрии фронтов волн (Δ_T) или их отношение (λ_T) [Генкин, 1964, 1965; Артемяева, 1965].

Показатель асимметрии, как оказалось, тесно связан с уровнем функционального состояния. Так, А.А.Генкин [1965] установил, что средний уровень асимметрии довольно стабилен для данного функционального состояния. Изменения функционального состояния мозга, связанные с умственным напряжением, засыпанием и т.п., выражаются в закономерных сдвигах уровня асимметрии. Характер изменений различен у разных людей, но у одного и того же субъекта повторяется в течение многих исследований. Более того, как считает автор, по характеру этих изменений можно судить и о специфике выполняемой испытуемым деятельности (счет в уме, зрительное представление картин, сжимание руки в кулак. Были разработаны критерии, при помощи которых на основе распределения уровня асимметрии можно судить о наступлении умственного утомления [Генкин, 1964; 1965; Генкин, Зараковский, 1966]. Анализ асимметрии длительности фронтов волн электросубкортикограмм, записанных от различных подкорковых структур мозга во время покоя и при раздражении слабым током (0,5 мА), показал, что во многих подкорковых структурах параметр $\Delta_{t=2}$ с периодически изменяется, подобно таким же колебаниям в коре. Обнаружены реципрокные отношения изменений $\Delta_{t=2c}$ в гипоталамусе и передних отделах таламуса и однонаправленные изменения того же параметра в бледном шаре и переднем отделе таламуса. Средний уровень асимметрии колебаний ЭЭГ использовался для выявления особенностей альфа-ритма в начальный период гипноза, для оценки глубины гипнотического состояния и количественной характеристики ЭЭГ во время

различных нарушений [Генкин, Мордвинов, 1968]. Показано снижение среднего уровня асимметрии в начальной (прекаталептической) стадии гипноза и еще большее снижение этого показателя по мере перехода гипнотического состояния в естественный сон. Средний уровень асимметрии как индикатор уровня бодрствования анализировался у больных нарколепсией. Было показано, что величина асимметрии четко коррелирует с уровнем бодрствования, определяемым по внешним проявлениям и специальным пробам. Исходные показатели асимметрии длительностей фаз волн ЭЭГ у больных нарколепсией в состоянии бодрствования характеризуются значительно более низкими величинами, чем у здоровых испытуемых.

И.Г.Даллакян [1970] исследовала средний уровень асимметрии восходящих и нисходящих фронтов волн ЭЭГ в передних и задних областях мозга в фоне, после получения инструкции нажимать в ответ на второй звуковой сигнал, в период ожидания сигнала к действию и после осуществления моторной реакции (с оплатой и без оплаты). Исследовались здоровые и больные с различными поражениями головного мозга, в том числе и лимбической системы. Оказалось, что у здоровых испытуемых, особенно заинтересованных в результатах исследования (с оплатой), и после инструкции возникает положительный сдвиг асимметрии (чаще в передних отделах мозга). Увеличение асимметрии часто наблюдается и в период ожидания сигнала к действию. После совершения действия уровень асимметрии снижается, причем в передних отделах мозга величина асимметрии, как правило, сохраняется выше фоновой и той, которая наблюдается в задних отделах мозга. Направленность сдвигов зависит от исходного уровня асимметрии. По мере повторения проб отмечается тенденция к угасанию сдвигов асимметрии. У здоровых испытуемых, не заинтересованных в результатах опыта (без оплаты), и у больных со слабо выраженными КГР закономерные изменения среднего уровня асимметрии отсутствуют. Автор считает, что указанный параметр ЭЭГ отражает процесс формирования установки и принятия решения.

В исследованиях некоторых авторов было показано, что имеет место постоянное колебание уровня асимметрии со средним периодом порядка 7 с (Г-волна) [Генкин, Мордвинов, 1968; Хомская, 1972]. Из этого можно заключить, имея в виду упомянутые выше данные, что даже отдельный «нейропсихологический квант» в структурном отношении не однороден. Соотношение между временем оценки среды с точки зрения объективных и субъективных параметров не постоянно, а меняется по периодическому закону. Некоторую часть времени в оценке среды преобладает работа блока, осуществляющего эту оценку с точки зрения анализа ее по признакам, а оценка с точки зрения совокупности поведенческих программ занимает незначительное место. В другой момент оценка обоими способами занимает одинаковое время. Есть моменты времени, когда преобладают механизмы

оценки среды с точки зрения ГП. В работах А.А.Генкина было показано, что в фоне интервалы времени, когда преобладает тот или иной способ оценки среды или они представлены поровну, распределяются по нормальному закону. По данным А.А.Генкина и В.И.Медведева [1973] $\Delta_{t=60c}$ является достаточно устойчивой характеристикой состояния.

В состоянии бодрствования преобладают восходящие фазы отдельных волн ЭЭГ, в состоянии сна или гипноза доминируют нисходящие фазы фронтов волн. Обычно указанные данные трактовались в терминах теории активации, в соответствии с которой преобладание восходящих фронтов волн свидетельствует о повышении уровня активации, а преобладание нисходящих - о его снижении. В соответствии с развиваемыми нами представлениями эти данные можно дополнить и другой трактовкой. В оптимальном функциональном состоянии преобладает оценка по алгоритму оценки признаков. Этот способ оценки событий, видимо, требует больше времени и усилий. В затруднительных ситуациях, в частности в ситуации снижения функционального состояния, начинает доминировать оценка по механизму запуска ГП, поскольку такая оценка требует меньших усилий, носит репродуктивный характер и производится с точки зрения использования готовых шаблонов.

Таким образом, оценка свойств окружающей среды носит квантовый характер. Имеется иерархия «квантов». Минимальный «квант» длится около 100 мс. Структура отдельного кванта не постоянна и зависит по крайней мере от уровня функционального состояния индивида. При высоком уровне бодрствования и оптимальном функциональном состоянии преобладают механизмы оценки среды по совокупности признаков. При снижении функционального состояния преобладают способы оценки, опирающиеся на ГП. В нормальных условиях идет процесс автоматического и регулярного изменения времени доминирования одного из двух имеющихся способов оценки среды. Электрографическим индикатором является так называемая Г-волна. По разным данным, время ее существования длится от 7 до 60 с (время регулирования структуры кванта).

Квантовый (дискретный) характер взаимодействия человека с окружающей средой

Процесс взаимодействия человека с окружающей средой с целью адаптации к ней имеет, видимо, дискретный характер. По крайней мере, эта идея весьма популярна в современной литературе.

«Каждый системный «квант» поведения... представляет из себя дискретный, строящийся на принципе самоорганизации отрезок поведенческой деятельности, направленной на удовлетворение ведущих потребностей... и достижение ими полезных приспособительных поведенческих результатов, связанных с удовлетворением этих

потребностей. Системный «квант» поведения включает механизмы возникновения доминирующей потребности, формирование на ее основе соответствующей мотивации, активное поведение, направленное на удовлетворение ведущей потребности, и постоянную оценку достигнутых результатов на основе обратной афферентации от промежуточного и конечного (подкрепляющего) воздействия» [Судаков, 1986, сс. 58-73] .

П.К.Анохин постулировал положение о том, что пространственно-временной континуум окружающего мира отражается в континуум химических процессов мозга. Причем более сильный след в мозгу оставляют биологически наиболее значимые раздражения, по отношению к которым все остальные выстраиваются в определенный ряд. Благодаря большой скорости химических, особенно ферментативных, реакций мозга, они развертываются при воздействиях определенных факторов пространственного континуума как бы навстречу последующим событиям, благодаря чему организм получает возможность активно оценивать воздействие на него событий внешней среды и строить по отношению к ним опережающие приспособительные реакции. Таким образом, биологические, а у человека и социальные потребности выступают в роли критических моментов непрерывного континуума поведенческой деятельности, превращая его в дискретную форму.

Удовлетворение потребности - другой критический момент континуума поведенческой деятельности. Как правило, он знаменует собой переход к другой форме деятельности, к возникновению и удовлетворению другой потребности. Поэтому весь казался бы непрерывный континуум поведенческой деятельности животных и человека можно разбить на дискретные «кванты» или «такты». Каждый такой «квант» поведения включает в себя возникновение биологической или социальной потребности, формирование на основе доминирующей мотивации целенаправленной деятельности по удовлетворению данной потребности и, наконец, достижение промежуточных и конечного результатов, удовлетворяющих данную потребность, а также их оценку посредством обратной афферентации. [Судаков, 1996]

Именно в период реализации каждого такого «кванта» поведения в мозгу развертываются опережающие психические реакции, связанные с возникновением субъективных ощущений (мотивации и эмоции). Появление опережающих реакций дает возможность предвидеть появление стимулов, удовлетворяющих соответствующую потребность, проводить оценку реально достигнутых результатов. Это и есть процесс постановки цели и его реализация в поведение.

П.К.Анохин достаточно полно раскрыл содержание системного кванта поведения. Им были постулированы положения о системной структуре поведенческого акта, включающего в себя афферентный синтез, принятие

решения, акцептор результата действия и обратную афферентацию о его результатах.

Если с этих позиций оценивать поведенческую деятельность живых существ, то нетрудно заметить, что она представляет собой непрерывную смену отдельных, идентичных по системной «архитектуре», но различных по содержанию, по биологическому или социальному значению, последовательно сменяющих друг друга «квантов» поведения. Даже сон животных и человека представляет с этих позиций определенный «квант» их поведенческой деятельности. К.В.Судаковым [1986] был проведен анализ системных механизмов соматовегетативных показателей стрелков в процессе осуществления выстрела. Поведенческий «квант» спортсменов в этом случае включал: установку вертикального положения, процесс прицеливания, нажатие на курок, производство выстрела и оценку достигнутого результата. Деятельность спортсменов была подразделена на ряд subsystemов, направленных на обеспечение как этапных, так и конечного спортивного результата. *Моторные subsystemы*: а) поддержание вертикальной позы; б) поддержание устойчивости оружия; в) спуск курка. *Вегетативные subsystemы*: а) дыхание; б) сердечная деятельность.

В исследовании Г.В.Рыжикова, С.В.Величкиной и др. [по: Судаков,1986]. проведен анализ динамики соматических и вегетативных показателей во время осуществления монтажных работ, заключающихся в сборке мелких деталей с помощью сварки. Системный «квант» при монтаже изделий включает ряд этапных результатов: взятие цилиндра левой рукой, посадка цилиндра на стержень, взятие правой рукой пластинки или уголка, размер которых в несколько раз меньше, чем размер цилиндра, наложение пластинки на поверхность цилиндра, сварка в нескольких точках, снятие цилиндра и отбрасывание готовой детали. Этот «квант» оценивался у каждого испытуемого прежде всего интервалом времени.

В нашем собственном исследовании, проведенном на радиомонтажниках, также изучался «системный квант» и его составляющие. Объектом исследования были сборщицы радиоламп - 15 человек. Осуществлялся хронометраж процесса сборки лампы. Весь процесс состоял из 11 операций-элементов: установка катода триода, катода пентода, сетки-1, сетки-2, сетки-3, лучевой пластины, анода триода, разделительного экрана, анода пентода, верхней слюды, развальцовки. При этом сборщица, изготовив одну лампу, ставила ее в коробку и принималась за следующую. Для каждой работницы хронометраж проводился для совокупности из 15 ламп последовательно, в течение одного дня так, что сборку всех 15 ламп можно рассматривать как единый процесс с циклическими изменениями скорости выполнения отдельных операций, а сборку одной лампы - как квант деятельности в течение рабочего цикла (15 ламп). Для анализа материала использовались методы корреляционного анализа и подсчета статистик, а

также вычислялась автокорреляционная функция и строились корреляционные плеяды по методу Л.К.Выханду [Выханду, 1964].

Набор операций сборки лампы - это некоторое законченное целое, в котором могут существовать компенсаторные отношения так, что увеличение времени выполнения одной операции компенсируется его уменьшением в другой и при этом общее время существенно не меняется. Это обстоятельство подтверждается тем фактом, что вариативность общего времени сборки радиоламп меньше вариативности отдельных операций (коэффициент вариативности общего времени равен 2,5%, тогда как коэффициент вариативности отдельных операций находится в пределах от 5% до 9,3%. При этом различия по критерию Фишера между дисперсиями времени выполнения каждой операции и общим временем достоверны не менее чем при $P \leq 0,05$. Это значит, что процесс сборки допускает варьирование отдельных операций по скорости их выполнения, но это варьирование существенно не влияет на общее время сборки лампы, т.е. «квант действия» существует, и он регулирует «поведение» своих элементов.

В структуре набора операций как целого роль каждой операции не одинакова. Есть ключевые операции, выполнение которых существенно влияет на всю сборку, и есть операции второстепенные, «буферные». Метод максимального корреляционного пути показал, что центральным признаком служит показатель «установка сетки-3»: у него больше всего связей со всеми остальными признаками. На втором месте - показатель «установка верхней слюды». То, что последний показатель является одним из центральных, объяснимо: время его выполнения значительно превышает время остальных операций, это своеобразный «буфер», компенсирующий изменение времени выполнения других операций. По этой же причине является одним из ключевых показатель «суммарное время всех операций».

Более трудно для объяснения то обстоятельство, что в обоих случаях центральным признаком является операция «установка сетки-3». Установка сеток это наиболее ответственные операции. Они же оказываются и наиболее вариативными: для сетки-1 коэффициент вариативности равен 9,3%, для сетки-2 - 7,4%, для сетки-3 - 6,4%. Поскольку операция «установка сетки-3» является заключительной в серии установки сеток, то она и «регулирует» весь процесс сборки, выступая в качестве «системообразующего фактора». Можно сказать, что показатель «установка сетки-3» доминирует в структуре операций сборки лампы.

Дальнейший анализ материала позволил выявить характер отношений между операциями сборки. Можно говорить, с одной стороны, о компенсаторных отношениях между операциями. Например, операция «установка сетки-3» компенсирует сбои в процессе установки сеток 1 и 2. С другой стороны, операции «установка сетки-1» и «установка сетки-2» конкурируют между собой за «свободное время». Точно такие же

конкурентные отношения существуют между начальными восемью операциями и заключительными тремя.

Итак, наше исследование не только показало, что существуют «кванты поведения», но и позволило выявить отношения между элементами «внутри» кванта [Балин и др., 1987].

О характере отношений между компонентами кванта можно судить по исследованиям, проведенным нами совместно с Л.К.Даниловой и Э.В.Денисовой. Для взаимодействия с объектами в окружающем мире человек использует разные «языки». Они могут различаться количеством элементов в алфавите, законами, по которым эти элементы объединяются в слова, слова - во фразы, а фразы образуют достаточно законченное сообщение. Объектом, с которым приходится взаимодействовать человеку, может быть другой человек, животное, ЭВМ и т.п. Информация, которую передает человеку объект взаимодействия, может быть представлена в виде вербального сообщения, жестов или мимики, программы для ЭВМ, знаков, а также интонацией. Возникает вопрос: Можно ли найти общие закономерности построения «языков», на которых передается то или иное сообщение, или, может быть, даже существует общий для всех случаев «язык» - «метаязык» [Хомский, 1974], который стоит за более частными способами передачи сообщения?

В рассматриваемом исследовании мы попытались соотнести между собой элементы сообщений, передаваемых с помощью речи и пантомимики. Кроме того, мы трактовали и совокупность физиологических параметров как некоторое сообщение, в котором можно, с известными оговорками, вычленив слова и фразы. Ниже обобщены данные трех исследований, проведенных по сходной программе.

В первом исследовании 23 испытуемых (мужчины) решали две задачи. В одном случае нужно было из набора абзацев, напечатанных каждый на отдельной карточке, составить целостный текст (задача на «синтез»). В другом случае надо было вычленив абзацы в тексте, напечатанном без красных строк («анализ»). Параллельно регистрировались следующие электрофизиологические параметры: 1) ЭЭГ - 6 отведений (2 лобных, 2 теменных, 2 затылочных); 2) ЭОГ - 4 отведения для обоих глаз, причем 2 отведения отражали горизонтальные движения глаз, а 2 - вертикальные; 3) КГР для средних пальцев правой и левой рук; 4) ЭМГ нижней губы слева и справа; 5) ЭКГ в первом стандартном отведении. Данные записывались на магнитный регистратор, а затем обрабатывались на ЭВМ путем подсчета кросскорреляций и первичных статистик. Для дальнейшего анализа подсчитывались интегральные показатели: суммарная дисперсия шести отведений ЭЭГ, сумма значимых связей в матрице, деленная на общую сумму корреляций в той же матрице (сумма внутренних связей - СВС), для всех 15 электрофизиологических показателей, для шести показателей ЭЭГ и

показателей, составляющих так называемое рефлекторное кольцо (ЭОГ + ЭЭГ + ЭМГ), сдвиги указанных показателей при работе относительно фона.

Во втором исследовании 28 испытуемых (мужчины) писали сочинение на тему «Мое любимое занятие» до и после выполнения задания по выделению зрительного сигнала заданной формы из «шума» на телевизионном экране. Для анализа взяты только фоновые значения. Регистрировались электрофизиологические показатели: 1. Вызванные потенциалы с левой и правой затылочных зон мозга. Для анализа использовались такие показатели, как площадь ВП ранних (до 100 мс), поздних (100-400 мс) компонентов ВП, общая площадь ВП, стандартные отклонения (сигмы) амплитуд тех же компонентов ВП, их средние амплитуды ВП, все слева и справа. Подсчитывалась межполушарная асимметрия для всех компонентов по формуле $p - л / p + л$. 2. ЭЭГ с шести отведений (лоб, темя, затылок справа и слева). Подсчитывались альфа-индекс в каждом отведении, а также межполушарная асимметрия по формуле $л - п / л + п$.

В третьем исследовании 18 человек (мужчины и женщины) также писали сочинение на тему «Мое любимое занятие». Записывалась их пантомимика в процессе диалога на видеомэгнитофон, а затем запись воспроизводилась и подсчитывалось число таких движений: наклоны корпуса к собеседнику и от него, покачивания корпусом, покачивания головой, движения правой и левой рукой, импульсивные взмахи руками, совместные движения рук, манипулирование посторонними предметами, перемещение рук от корпуса и к нему, число прикосновений рук к лицу, движение ног (всего 13 показателей). Кроме того, учитывались суммарная двигательная активность и вариативность выразительного поведения.

Во всех трех исследованиях в тексте подсчитывалось количество частей речи, число предложений, общее количество слов, длина предложений и т.п., т.е. обработка текста во всех трех случаях проводилась по одному алгоритму.

Изучение «словаря» «языков» мозга

Можно рассматривать пантомимику, совокупность электрофизиологических показателей и тексты как материальное воплощение сообщений на некоторых «языках». Если все три указанные явления действительно «языки», то должны быть исходные элементы – «слова».

Оказалось, что в тенденции число слов в сообщении (сочинении, отчете) тем больше, чем больше суммарная дисперсия амплитуд шести отведений ЭЭГ, т. е. более разнообразная ЭЭГ у тех, кто более многословен ($r = 0,32$). Точно также число слов больше у тех, у кого выше вариативность

(σ) амплитуд ВП слева по сравнению с правым полушарием ($r=-0,39^{*1}$ с межполушарной асимметрией). Нечто подобное выявляется и при сопоставлении числа слов в тексте с пантомимикой.

Число слов положительно связано с наклонами корпуса при диалоге к собеседнику ($r = 0,70^{**}$) и от собеседника ($r = 0,66^{**}$). «Словарное разнообразие» тем выше, чем больше суммарная двигательная активность ($r=0,39$), количество движений ног ($r=0,39$), количество совместных движений рук ($r=0,39$). Корреляции эти не значимы для данной выборки, но тенденция просматривается.

Обобщая рассмотренную часть данных, можно заключить, что по крайней мере в отношении разнообразия элементов интересующих нас «языков» есть основание говорить о соответствии этого разнообразия.

Другой вербальный показатель - средняя вероятность используемого в тексте слова. Она подсчитывалась по частотному словарю русского языка [Частотный..., 1977]. Указанная средняя вероятность слова при «синтезе» связана только с суммарным показателем билатеральной асимметрии, определенной по 10 тестам ($r=0,60^{**}$), т. е. чем выше вероятность используемых слов при «синтезе», тем выше преобладание левого полушария над правым. Наиболее вероятные слова - это вспомогательные слова: союзы, предлоги, частицы и т.п. Поскольку речь идет о «синтезе», то можно предположить, что конструирование текста идет с помощью вспомогательных слов, что и ведет к повышению средней вероятности слов текста.

Сдвиг, разность вероятности слова в пересказе относительно оригинала, связан с преобладанием правого полушария ($r=-0,60^{**}$), а сдвиг по модулю - с левым ($r=0,65^{***}$). Здесь речь идет о ситуации «Синтез». Сдвиг вероятности по модулю положительно связан с суммарной дисперсией ЭЭГ шести отведений («Анализ»), а сдвиг суммарной дисперсии относительно фона при синтезе положительно связан со сдвигом вероятности. То есть большее «разнообразие» состояний зон мозга позволяет и при оформлении текста более свободно оперировать словами, употреблять как более, так и менее информативные слова.

Изучение законов конструирования сообщения

О законах конструирования сообщения можно судить по соотношению электрофизиологических параметров с особенностями построения предложения и абзаца. Число предложений в пересказе связано с активацией правого полушария. Исходя из смысла показателя асимметрии, можно заключить, что более высокая активация правого полушария в целом (по альфа-индексу) по сравнению с левым способствует появлению большого

¹ * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$; Поскольку речь идет о разных выборках, то одна и та же корреляция может иметь разную значимость.

числа предложений в тексте ($r=0,43^*$). Количество слов в предложении максимальной длины положительно связано с суммарной дисперсией шести отведений ЭЭГ ($r=0,40^*$), суммарной теснотой связей показателей ЭЭГ ($r=0,52^*$), «рефлекторного кольца» ($r=0,44^*$), матрицы в целом ($r=0,47^*$). В тенденции положительно коррелируют сдвиги указанных выше показателей тесноты связей с максимальной длиной предложения.

Число слов в предложении минимальной длины положительно связано с активацией коры левой затылочной области (амплитуда ВП, $r=0,56^{**}$). В то же время вариативность амплитуд ВП выше в правом затылочном отведении по сравнению с левым. Другими словами, если определенная характеристика текста связана с активацией одного полушария, то она же связана с вариативностью показателя активации симметричного отведения. Число слов в предложении минимальной длины, помимо сказанного, в тенденции положительно коррелирует со сдвигом СВС ЭЭГ, т. е. чем больше слов в предложении минимальной длины, тем больше сдвиги СВС ЭЭГ. Из сказанного видно, что сильнее между собой связаны те электрофизиологические и лингвистические показатели, которые отражают сдвиги, или различия, соответствующих параметров. Это также говорит о том, что явление построения текста представляет собой процесс постоянного сопоставления, «обыгрывания», совмещения разных элементов текста, и чем больше разнообразие элементов и больше такого их «обыгрывания», тем успешнее идет построение текста. Дополнительной иллюстрацией к сказанному является положительная корреляция различия предложений максимальной и минимальной длины с суммарной дисперсией ЭЭГ ($r=0,37$), СВС матрицы в целом ($r=0,50^*$), СВС ЭЭГ ($r=0,41^*$) и СВС «рефлекторного кольца» ($r=0,45^*$).

Еще более крупным, чем предложение, блоком текста является абзац. Успешность выполнения операции «Синтез» можно измерить, в частности, по числу совпадений мест абзацев вновь созданного текста с оригиналом. В тенденции это число положительно связано с СВС матрицы в целом, т. е. целостность текста соответствует функциональной целостности организма. Число выделенных абзацев при «анализе» положительно связано со сдвигами СВС всей матрицы ($r=0,37^*$), ЭЭГ ($r=0,34$) и «рефлекторного кольца» ($r=0,40^*$).

Изучение соотношения между элементами («словами») «языков» разного уровня обобщенности

Можно ли найти соответствие между конкретными частями речи, электрофизиологическими показателями и элементами выразительного поведения, рассматривая все три указанных явления как «языки»? Обратимся к имеющимся данным.

Существительные. Их тем больше, чем выше активация, измеренная по альфа-индексу в левом затылочном отведении ($r=-0,51^{**}$). Существует

положительная связь количества существительных с преобладанием амплитуд ВП правого полушария по сравнению с левым ($r=0,41^*$) и, соответственно, существительных тем больше, чем больше разброс амплитуд ВП в симметричной зоне левого полушария. По показателю асимметрии альфа-индекса можно заключить, что существительных тем больше, чем выше активация всего левого полушария ($r=-0,51^{**}$). Имеются связи и с пантомимикой. Лица, в речи которых много существительных, характеризуются большим количеством наклонов корпуса к собеседнику ($r=0,38$). В то же время для них характерно уменьшение числа покачивания корпусом в такт высказываниям ($r=-0,41$), большее число импульсивных взмахов обеими руками ($r=0,45$).

Глаголы. Больше глаголов у тех, у кого меньше площадь под кривой ранних ВП левого затылочного отведения ($r=-0,41^*$), у кого больше преобладание ранних ВП в правом полушарии по сравнению с левым ($r=0,43^*$). То же относится к показателю асимметрии средних амплитуд: она больше в правом полушарии по сравнению с левым ($r=0,42^*$). Здесь также проявляется отмеченная уже ранее закономерность: наряду с увеличением активации в одном полушарии (правом) увеличивается разброс показателей в противоположном. В данном случае в левом увеличен разброс амплитуд ВП ($r=-0,37^*$). По ЭЭГ-показателям (альфа-индекс) видно, что более высокая активация затылочных зон левого полушария приводит к увеличению числа глаголов ($r=-0,56^{**}$). Чем больше глаголов, тем больше преобладание активации в левом полушарии в целом по показателям асимметрии ($r=-0,56^*$). Из показателей пантомимики с глаголами связана в тенденции только суммарная двигательная активность ($r=-0,34$), т. е. если человек испытывает недостаточный запас слов-глаголов, то он компенсирует их движениями.

Прилагательные. Их количество связано с активацией (альфа-индекс) правой лобной области ($r=-0,41^*$). Лица с большим количеством прилагательных в тексте характеризуются большим количеством импульсивных взмахов рук ($r=0,52^*$), меньшим количеством движений ног ($r=-0,33$), повышенной суммарной двигательной активностью ($r=0,35$) и повышенной вариативностью выразительных движений ($r=0,59^*$).

Наречия. Их количество не связано с показателями ЭЭГ и ВП. Оно положительно связано с количеством наклонов корпуса к собеседнику ($r=0,34$) и от собеседника ($r=0,37$).

Причастия и деепричастия. Их тем больше, чем выше активация, измеренная по альфа-индексу в правом лобном отведении ($r=-0,41^*$). Чем больше причастий-деепричастий в тексте, тем меньше покачиваний корпусом ($r=-0,44$), головой ($r=-0,46$), движений руками ($r=-0,46$), прикосновений рук к лицу ($r=-0,37$). Большее количество причастий и деепричастий соответствует усиленному манипулированию посторонними предметами ($r=0,47^*$). В тенденции повышенная суммарная двигательная активность свидетельствует о снижении количества причастий и

деепричастий в тексте ($r=-0,41$). В данном случае хорошо выразилась тенденция обратной зависимости двигательной активности со словами, обозначающими действие. Видимо, это связано с тем, что причастия и деепричастия - сложные глагольные формы, и лица, испытывающие затруднения с их вербальным оформлением, стремятся компенсировать их отсутствие движениями.

Числительные. Оказались наиболее связаны с активностью коры мозга. Чем больше числительных, тем выше площади ранних ВП слева и справа (соответственно $r=0,45^*$ и $r=0,51^{**}$), площадь поздних ВП слева ($r=0,40^*$), общая площадь ВП слева ($r=0,42^*$), вариативность амплитуд ВП слева ($r=0,37^*$). Больше число числительных соответствует большей вариативности амплитуд ВП справа ($r=0,65^{***}$). Асимметрия по средним амплитудам ВП тем ниже, чем больше числительных ($r=-0,39^*$), т. е. чем больше преобладание амплитуды ВП слева, тем больше числительных. Активация затылка, измеренная по альфа-индексу слева, отрицательно связана с числительными ($r=0,76^{***}$).

Местоимения, союзы, частицы и предлоги. Первые три не связаны с показателями активности ЦНС. Количество предлогов же тем выше, чем больше преобладание амплитуд ВП справа над амплитудами слева ($r=0,46^*$), т.е. предлоги «привязаны» к правому полушарию. Число местоимений, предлогов и союзов, как правило, тем больше, чем выше двигательная активность. Так, число предлогов тем больше, чем больше движений правой рукой при разговоре ($r=0,66^{**}$), движений ног ($r=0,53^{**}$), общее количество движений ($r=0,33$). Больше число союзов соответствует большему числу покачиваний корпусом при разговоре ($r=0,56^*$), большему числу выразительных движений ($r=0,37$). Положительно связано число частиц с манипулированием посторонними предметами ($r=0,57^*$), перемещением рук относительно туловища ($r=0,50^*$). В целом же количество частиц скорее отрицательно связано с двигательной активностью. Больше число частиц соответствует меньшему числу совместных движений рук ($r=-0,32$), числу прикосновений к лицу ($r=-0,37$), меньшей суммарной двигательной активности ($r=-0,67^{**}$), вариативности поведения ($r=-0,47$). Отрицательно связано число местоимений с количеством движений ног ($r=-0,45$). Получается, что вспомогательные слова, помимо частиц, положительно, в основном, связаны с двигательной активностью.

Таким образом, если рассматривать электрическую активность мозга, пантомимику и текст как «языки», то описанные данные позволяют нам сделать следующие предположения. Во-первых, просматривается соответствие степени разнообразия этих трех «языков». Большой запас слов одного «языка» в целом соответствует большему запасу слов другого. В некоторых случаях, правда, недостаток слов одного «языка» компенсируется словами другого, что особенно наглядно проявилось на примере замещения глагольных форм выразительными движениями. Во-вторых, складывается

впечатление, что в нервной системе происходит своеобразное распределение «ролей», т. е. каждая часть речи «курируется» своим отделом нервной системы или даже организмом в целом. Так, например, глаголы (в меньшей степени причастия и деепричастия) и прилагательные теснее связаны с правым полушарием. Числительные - с левым полушарием. Наречия связаны с наклоном корпуса. Причастия и деепричастия, союзы - с корпусом и руками. Предлоги - с движениями правой руки и ногами, частицы - с манипулированием посторонними предметами. Общая регуляция речи осуществляется левым полушарием. Если эти данные не случайны, то указанные факты являются весомым аргументом в пользу существования общего «языка» взаимодействия организма с окружающей средой, «метаязыка». В зависимости от конкретных условий ЦНС прибегает к разным «языкам»: пантомимика, речь, тембр голоса и т.п., но с точки зрения общего алгоритма («метаязыка» [Хомский, 1974]) применение конкретного «языка» - явление случайное, взаимодействие все равно происходит. Если обнаруживается недостаток слов одного уровня «языков», он сразу же компенсируется словами другого. В-третьих, в процессе взаимодействия происходит постоянное «обыгрывание» распределенных «ролей», что нашло свое отражение в большом количестве связей разного рода сдвигов значений электрофизиологических показателей при работе над текстом с характеристиками самого текста.

Итак, взаимодействие субъекта с объектом и средой осуществляется дискретно, а инструментом такого взаимодействия служит целая система «языков», которые, в свою очередь, являются частным случаем метаязыка [Балин и др., 1998].

С помощью тахистоскопа изучался процесс опознавания графического изображения на фоне шума в зависимости от величины алфавита признаков стимула [Ванагас и др., 1976]. Оценивалось время анализа изображения. Было показано, что чем больше время, тем выше точность опознавания, что естественно. Оказалось также, что точность опознавания возрастает с увеличением времени анализа не равномерно, а ступенчато, дискретно. Длительность такого прироста, кванта, всегда находится в пределах 8-10 мс, независимо от величины алфавита признаков или времени их анализа. Авторы интерпретируют данные таким образом, что продолжительность ступеньки в 8-10 мс соответствует времени для выдвижения и проверки одной гипотезы относительно принадлежности стимула к тому или иному классу,

В последнее время стали говорить о так называемой квантовой психологии. Согласно Ю.А.Ивлиеву, «квантовая психология» - это научное направление, базирующееся на теоретическом и экспериментальном материале современной психологии и раскрывающего и развивающего этот материал на основе естественнонаучных (в первую очередь квантовых) представлений, адекватно описывающих специфику психических явлений и

присущих им закономерностей. Идея квантового подхода в психологии не нова и включает в себе различный конкретный смысл, вкладываемый в нее разными авторами.

Одним из первых, кто фактически вплотную подошел к необходимости дискретного (квантового) описания психологических феноменов, был Г.Фехнер, основоположник психофизики. Его концепция едва заметных различий уже включает в себя понятие того целостного, неоощаемого количества признаков стимула, которое допустимо при построении непрерывной шкалы субъективных различий.

В дальнейшем идея дискретности ощущений подверглась более тщательному и всестороннему рассмотрению и привела к созданию нейроквантовой теории в психофизике (С.Стивенс и др.). В области чисто психологических направлений (например, в психоанализе) идея «квантов психической энергии» высказывалась З.Фрейдом. Затем квантовые метафоры в изучении психических процессов стали употребляться также современными психологами (например, И.Файгенберг и др.), медиками (Д.Чопра, создатель квантовой медицины), физиологами (К.В.Судаков) и философами (В.Налимов и др.). Заметим, что в сущности концепции А.А.Ухтомского о конstellляции нервных центров, П.К.Анохина о функциональной системе, Н.А.Бернштейна о контуре регулирования поведения исходят из квантовых представлений.

Не остались в стороне и представители точных наук, среди которых особое место принадлежит математику Дж. фон Нейману и физику Э.Шрёдингеру. Первый, тщательно проанализировав методику квантовых измерений, предложил принцип перенесения границы сознания наблюдателя, имеющий важное значение в психологии и в феномене редукции волновой функции в квантовой физике. Второй известен своим «парадоксом шрёдингеровского кота», вызвавшим написание огромного количества работ по проблеме стохастичности и управления в квантовой механике, а также по проблеме контролируемого влияния наблюдателя на измерительные процессы.

В последнее время в связи с резко возросшим значением информационных технологий идет глубокая проработка и информационных основ квантовой идеологии, введено понятие информации как «кванта» информационных отношений [Юзвшин, 1996]. Такое направление исследований особенно важно для интегрального моделирования психических функций и создания бионейрокомпьютеров с распределенной обработкой информации, создания единой системы типа искусственного интеллекта.

В настоящее время растет интерес и число публикаций ученых естественников в области изучения психофизических взаимодействий. Из зарубежных исследователей можно отметить, например, такие имена, как Р.Джан, В.Джюзефсон, В.Рамачандран и др. В России вопросам

взаимодействия психики с объективным миром стали заниматься физики А.Акимов, Г.Шипов и др. Характерной особенностью всех этих исследований является то, что они проводятся на современном теоретическом и экспериментальном уровне с применением квантовых технологий.

По мнению Ю.А.Ивлиева [1997], дальнейшее развитие психологии как науки будет невозможно без ее включения в общенаучную квантовую парадигму. Именно на этом пути интеграции всех наук на общей платформе квантового подхода возможен решающий прорыв в познании субъективных закономерностей психического. Отличительной особенностью квантового подхода в психологии является выделение психологических структурных инвариантов и в дальнейшая работа с ними. В качестве примера квантовых явлений в психологии автор приводит движение глаз, которые «квантуют» поступающую информацию. Другой, более общий пример связан с принципом дополненности. Любой психологический объект (как истинно квантовый) не может быть полностью охарактеризован каким-либо одним набором переменных и описывается с необходимой полнотой только серией таких наборов, причем различные переменные из них подчиняются соотношениям неопределенности, аналогичным тем, которые известны из квантовой физики. А в качестве примера автор указывает на известные в психологии многозначности фигуры и образа, значение которых меняется в зависимости от вкладываемого в них смысла.

Итак, взаимодействие человека с окружающей средой имеет дискретный, «квантовый» характер. Квантование осуществляется как при отражении окружающей среды, так и при взаимодействии с ней с целью преобразования последней.

* *
*

Психологическая интеграция поступающей извне информации опирается на анатомически закрепленные структуры по совмещению разнохарактерных потоков информации, устроенные таким образом, что в них выделяются инвариантные характеристики среды. Выделение инвариантных характеристик - это также способ «детекции» указанных свойств, позволяющий выявлять свойства среды, для обнаружения которых нет соответствующих рецепторных образований. Специфические и неспецифические системы обработки информации являются нервным субстратом существующих на психологическом уровне «рационального» (когнитивного) и «эмоционального» способов оценки свойств окружающей среды.

Предполагается, что в ранних компонентах ВП отражаются процессы разложения свойств окружающей среды по признакам. Поздние компоненты отражают процесс запуска ГП, с помощью которых осуществляется также анализ свойств среды, но уже с точки зрения филогенетического опыта.

Анализ свойств окружающей среды носит дискретный характер. Отдельный «квант» взаимодействия субъекта с объектом состоит из двух компонентов, связанных, во-первых, с разложением объекта по признакам и, во-вторых, с запуском на этой основе соответствующих ГП. Структура отдельного кванта не постоянна и периодически меняется в нормальных условиях, так что в один момент времени преобладает анализ по признакам, а в другой - анализ посредством ГП.

Глава VI. ПСИХИЧЕСКОЕ ЦЕЛОЕ И ЗАКОНЫ ЕГО ОРГАНИЗАЦИИ И СУЩЕСТВОВАНИЯ

(Литературное исследование)

«Многие трудности и неудачи, связанные с поиском биологических основ психических особенностей человека и животных объясняются тем, что системные по своей природе психические явления сопоставляются лишь с отдельными элементами более низких уровней организации материи. Психика - в плане ее отношения к мозгу - представляет собой новое системное качество, возникающее при интеграции отдельных нейрофизиологических процессов, протекающих в разных областях мозга и на разных уровнях его организации. Поэтому формирование того или иного «психического фенотипа» зависит от генетически детерминированных особенностей не одного, а многих элементов и от специфики их интеграции в единую функциональную систему поведения» [Генетика..., 1988, с.17].

Приведенная цитата хорошо иллюстрирует идею целостности психического и объясняет, почему нельзя «напрямую» соотносить между собой психологические и физиологические явления. К сказанному следует добавить, что скоординировать их между собой можно только тогда, когда мы выйдем за пределы как психологического, так и физиологического, т.е. посмотрим на них как бы со стороны, с общесистемных позиций. Нам кажется, что следует отказаться от физиологической парадигмы в ее традиционном понимании, из физиологии психологию «напрямую» не выведешь, психология - не частный случай физиологии, просто «оптическая иллюзия», что это так, логическая ошибка по модели *post hoc, ergo propter hoc* - после этого, следовательно, вследствие этого. В психологии действуют не только психологические и физиологические законы, но и более общие закономерности, которые в первую очередь следует связать с закономерностями существования целостных образований. С последними имеют дело не только психология и биология, но и другие науки, например органическая химия. В этой главе мы попытаемся описать такие законы, воспользовавшись информацией, накопленной в математике, химии, физиологии, а также и в психологии.

Законы целостности и феномен психического

Мы исходим из того предположения, что происхождение психического (психогенез) подчиняется тем же самым законам Природы (становление целого из элементов), что и, допустим, образование химических веществ с новыми свойствами из отдельных элементов или малых социальных групп из «отдельных» индивидов, являющихся в этом случае элементами целого. На характер (свойства) химического вещества, в свою очередь, влияет не только состав элементов, но и характер отношений между ними.

Очень наглядна и поучительна, в связи со сказанным, история развития теоретических представлений в органической химии. Теоретическими основами последней являются теории строения соединений и теории реакционной способности, т.е. учение о соединении атомов в молекуле, о взаимном влиянии атомов в молекуле и о протекании реакций. Развитие представлений о строении органических соединений имеет несколько этапов, и коротко о них можно сказать следующее.

Теория радикалов («дуалистическая теория»). Исторически первой в органической химии была теория радикалов. В ее создании важную роль сыграла электрохимическая теория химической связи Й.Берцелиуса. Согласно ей все соединения образуются из *противоположно заряженных* частиц (элементов) в результате взаимодействия сил электростатического притяжения. В органических соединениях роль таких заряженных частиц играют не только атомы, но и их группировки, названные радикалами. Принималось, что радикалы в органической химии соответствуют элементам в неорганической и способны переходить в химических реакциях от одного соединения к другому в неизменном виде. Первым таким радикалом был бензоил, обнаруженный в бензойной кислоте, бензоилхлориде и бензальдегиде. Теория радикалов дала некоторую основу для систематизации соединений, в некоторых случаях удалось объяснить их *свойства*. Но вскоре оказалось, что идея о неизменности радикалов не совсем верна. Ж.Дюма было показано, что водородные атомы в органических соединениях легко могут быть замещены атомами хлора (явление металепсии). Так возникло необъяснимое в рамках теории радикалов противоречие: как положительный водородный атом может быть замещен отрицательными атомами хлора.

Теория типов. Была создана Ж.Дюма на основе отвергнутой им же радикальной теории с сохранением понятия «группировка атомов» - радикал. Предлагалось классифицировать органические соединения по типам. К примеру, уксусная и хлоруксусная кислоты принадлежат к одному типу. Эта теория стимулировала поиск новых химических веществ путем синтеза соединений одного типа.

Унитарная теория. Теорию типов дополнила унитарная теория Ш.Жерара и О.Лорана (середина XIX в.). Авторы назвали ее так в противоположность дуалистической теории Й.Берцелиуса. В основе унитарной теории лежит *принцип замещения*. Все органические соединения могут быть образованы из определенных типов при замещении водородных атомов органическими (углеводородными) группировками - радикалами. Основными типами являлись: а) тип воды, б) аммиака, в) водорода, г) хлороводорода. При помощи унитарной теории были предсказаны и синтезированы новые классы соединений (например, ангидриды кислот, многоатомные спирты). Эта теория, однако, отрицала любую возможность познания расположения атомов в молекуле, она не была в состоянии объяснить некоторые явления изомерии.

Теория строения (структурная теория). В ходе развития органической химии синтезировались все новые и новые соединения, описание которых было не под силу унитарной теории. Появилось понятие *валентности элементов*, т.е. способности химических элементов присоединять только определенное число атомов других элементов. А.Кекуле первым выдвинул принцип четырехвалентности углерода и доказал, что углеродные атомы способны соединяться между собой и образовывать длинные цепи. Он же предложил новый тип соединения - тип метана. В конце 50-х гг. XIX в. в органической химии уже закрепились некоторые принципы: в реакциях различные группировки могут переходить от одного соединения к другому; существует возможность замещения одного атома другим; атомы могут соединяться между собой только в строго определенных пропорциях. Но не было ясности в том, существует ли какая-то взаимосвязь между *составом* соединения и его химическими свойствами, существует ли определенная последовательность соединения атомов в молекуле. Были

сделаны попытки изобразить в формулах *последовательность* соединения атомов в молекулах. Первым такие графические формулы предложил А.Купер.

19 сентября 1861 г. на съезде немецких естествоиспытателей и врачей в Шпейере А.М.Бутлеров докладывал о новых воззрениях в органической химии. Он выдвинул новое понятие - *структура*, которое отражало последовательность строения атомов в молекуле. Так родилась *структурная теория*, или *теория химического строения*. Для изображения последовательности соединения атомов в молекуле Бутлеров предложил использовать черточки между атомами. Правильность структурной теории Бутлеров неопровержимо доказал, синтезировав три изомера углеводорода C_5H_{12} , которые были им теоретически предсказаны.

Теория строения состоит из следующих положений: 1. В молекулах веществ существует строгая последовательность химического связывания атомов, которая называется химической структурой (строением). 2. Химические свойства вещества определяются природой элементарных составных частей, их количеством и химическим строением. 3. Если у веществ с одинаковым составом и молекулярной массой различное строение, возникает явление изомерии. 4. Так как в конкретных реакциях изменяются только некоторые части молекулы, то исследование строения продукта реакции помогает определить строение исходной молекулы. 5. Химическая природа (реакционная способность) отдельных атомов молекулы меняется в зависимости от окружения, т.е. от того, с какими атомами других элементов они соединены. Теория Бутлерова дает принципиальную возможность познания геометрии молекулы (микроскопических свойств) через познание химических свойств (макроскопических свойств). Основные положения теории строения сохраняют свое значение в химии и в наши дни. Структурные формулы позволяют делать выводы о химических свойствах соединений, дают возможность систематизировать огромный материал органической химии, предсказывать существование новых соединений.

Впоследствии, однако, выяснилось, что не все могла объяснить и теория строения. Много сложностей возникло с выделением из каменноугольной смолы бензола C_6H_6 и его гомологов, с так называемыми ненасыщенными соединениями - этиленом, ацетиленом и пр. Как изобразить их строение? Не было ясности и с пространственным строением молекул органических соединений. Несмотря на резкие нападки со стороны ряда ведущих химиков того времени, гипотеза была принята и легла в основу нового направления теоретической химии - стереохимии. Однако на вопрос, почему атомы держатся вместе в молекуле и почему молекулы имеют определенное пространственное строение, никто не мог дать ответа. Успех в изучении природы химической связи был достигнут только после открытия строения атома и создания электронной теории химической связи.

Классические электронные теории химической связи. В органической химии возникают проблемы, сходные с теми, которые имеют место и в психологии: в первом случае нужно найти законы, по которым отдельные элементы (атомы) объединяются в более крупные блоки, называемые молекулами, а во втором - также надо найти законы, согласно которым из элементов (признаков или ГП) строятся более крупные психические явления - образ, эмоция и т.п. Указанное обстоятельство позволяет предположить, что в обоих случаях действуют какие-то общие законы, имеющие частное проявление в химии или психологии. Из этого следует, что феномен психического - это «законное» природное явление, подчиняющееся фундаментальным законам Природы, и он может быть описан в терминах указанных законов. В своих частных проявлениях законы химии и психологии (психогенеза) могут и различаться.

Для органических соединений была приспособлена разработанная Г.Льюисом и В.Косселем теория образования неорганических ионных соединений, основанная на

принципе дублета-октета. И.Ленгмюр ввел понятие «ковалентная связь» (в противопоставление ионной). При ковалентной связи электроны принадлежат одновременно обоим атомам, но в то же время входят в дублет или октет электронов соответствующего атома. На основе принципа дублета-октета появилась возможность классифицировать различные виды химической связи, в том числе ковалентной. Ковалентная связь может образовываться двояко: 1. Каждая частица дает по одному электрону. 2. Одна частица дает электронную пару, а другая представляет незаполненную орбиталь («вакансию»). Вторым случаем образования ковалентной связи называется координацией. Из этого определения возникло понятие координационной или донорно-акцепторной связи.

В органической химии связь, образовавшаяся в результате координации двух нейтральных частиц, называют семиполярной. Фактически эта связь является ковалентной, соединяющей атомы, на которых при возникновении связи образуется положительный и отрицательный заряды. При этом вторая ковалентная связь (двойная) образоваться не может, так как нет соответствующих незаполненных орбиталей. Наиболее известной группой с семиполярной связью в органической химии является нитрогруппа - NO₂.

На основе классической электронной теории были созданы представления об электронных смещениях в химических связях. Электронное смещение наблюдается почти во всех случаях, когда химическая связь образуется из двух различных элементов. Каждый элемент имеет свой ядерный заряд и свой атомный радиус, которые определяют способность притягивать электроны, т.е. каждый элемент имеет свое характерное ядерное силовое поле в котором размещаются электроны. Чем больше способность атомного ядра притягивать электроны, тем больше и смещение электронов в химической связи в направлении этого атома. При помощи эффективных зарядов указывают на асимметрию распределения электронной плотности в связях. Эта асимметрия распределяется по всей молекуле и характеризуется дипольным моментом. Электронное смещение перераспределяется по всем связям и атомам молекулы. Если в молекулу введен электроноакцепторный (оттягивающий электроны) атом (группа атомов) или электронодонорный (отдающий электроны) атом (группа атомов), поляризация связей распространяется на всю молекулу.

Экспериментально наблюдаемый эффект передачи заряда по цепи атомов за счет электростатической индукции называется индуктивным эффектом. Очень сильное влияние на распределение электронной плотности оказывают электроноакцепторные и электронодонорные атомы и группировки. В сопряженных молекулах подвижность электронов особенно велика. Во-первых, в любом случае действует индуктивный эффект. Во-вторых, проявляются своеобразные эффекты электронов двойных или тройных связей.

Электронные смещения в сопряженных системах с участием электронов кратных связей или неподеленных электронных пар называют: 1) мезомерным эффектом, 2) эффектом сопряжения, 3) резонансным эффектом. Мезомерным эффектом называют экспериментально наблюдаемый эффект заместителя в сопряженных системах, связанный с взаимодействием электронов двойных или тройных связей или неподеленной пары заместителя с двойными или тройными связями остальной молекулы. Это взаимодействие вызывает перераспределение электронной плотности (заряда), которая может перемещаться к заместителю или от него. Для объяснения мезомерного эффекта К.Ингольд разработал представление о мезомерии, согласно которому распределение электронной плотности в реальной сопряженной молекуле является промежуточным между двумя структурами, изображаемыми обычными структурными формулами.

Представление Ингольда о мезомерии вошло составной частью в теорию резонанса, разработанную Л.Полингом, согласно которой молекулу можно описать как быстро флуктуирующую между двумя электронными формулами (резонирующими структурами) и приобретающую стабильность большую, чем любая из этих формул, благодаря резонансной энергии этой флуктуации. Реальная молекула рассматривается как «резонансный гибрид», в котором распределение электронной плотности является промежуточным между распределением электронной плотности в резонансных граничных структурах. Концепция мезомерии-резонанса служит способом моделирования реального электронного строения молекул с помощью граничных структур. Резонансные структуры - это в большинстве случаев привычные валентные схемы.

Основные принципы квантовой органической химии. Классическую теорию дополнила квантовая химия, которая основывалась на новых открытиях физики, касающихся двойственной природы электрона (корпускулярной и волновой). Была создана механика микромира - волновая механика. Э.Шредингер вывел уравнение, связывающее волновую природу движущейся материальной частицы с ее пространственными координатами и энергией:

$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial z^2} + \frac{8\pi^2 m}{h^2} (E - U)\psi = 0$$

Здесь ψ - волновая функция электрона. Её физический смысл : $\psi(x,y,z)$ является функцией от пространственных координат, ее квадрат ψ^2 характеризует вероятность нахождения электрона в данной точке пространства; E - полная энергия электрона, U - потенциальная энергия, h - постоянная Планка, m – масса электрона.

Исходя из указанного уравнения можно получить представление о различных состояниях электрона (различных электронных орбиталях) в атоме (атомарных орбиталях -АО). Ими являются состояния s,p,d (s-,p-,d-орбитали и электроны). Эти состояния резко отличаются друг от друга своими энергиями и конфигурацией той части пространства, где вероятность нахождения электрона наибольшая. Для s-состояния (s-орбитали) характерна симметрия шара, для p-состояния (p-орбитали) - цилиндрическая симметрия (объемная восьмерка), возможны три p-состояния. Имеется пять d-состояний, характеризующихся своеобразным очертанием пространства орбиталей. Зная состояния электронов в атоме и их энергии, можно изобразить схемы распределения электронов.

Как же в результате развития квантовой химии изменились представления об образовании химической связи? Классическая теория объяснила ее образование взаимодействием электронов атомов, в результате чего снижается энергия системы и частицы удерживаются вместе. Используя уравнение Шредингера, можно доказать это снижение энергии системы при взаимодействии электронов.

Чтобы охарактеризовать химическую связь при помощи уравнения Шредингера, необходимы некоторые исходные постулаты. Во-первых, нахождение электрона в химической связи (в простейшем случае между двумя атомами или, в общем случае, в молекуле) характеризуется молекулярной волновой функцией электрона - молекулярной орбиталью (МО). Эти молекулярные орбитали подобны атомным орбиталям электрона, только относятся к нескольким атомам одновременно. Если АО характеризует нахождение электрона в силовом поле ядра атома, то МО характеризует нахождение электрона в силовом поле двух или более ядер. Во-вторых, МО выражается функцией от АО (базисных функций). Для расчета МО используют несколько приближений. Так, например, используют принцип линейной комбинации АО (ЛКАО). Для двухатомной молекулы

$$\Psi = c_1\psi_1 + c_2\psi_2$$

где ψ_1 и ψ_2 есть АО, а c_1 и c_2 - коэффициенты (собственные векторы), характеризующие долю каждой АО в МО. Вначале c_1 и c_2 неизвестны. Выражение для ψ подставляют в уравнении Шредингера и решают его, используя *принцип минимизации энергии*. Для двухатомной молекулы получаются две МО с различными энергиями - меньшей и большей по сравнению с исходным состоянием.

Из решения уравнения Шредингера следуют сведения об энергии орбитали и конфигурации той части пространства, которая соответствует МО и в которой вероятность нахождения электрона равна 90%. В зависимости от типа комбинирующихся АО получаются различные МО. Одна из возможных МО обладает цилиндрической симметрией, другая - плоскостной. Квантовая органическая химия показала, что в молекулах органических соединений электроны находятся на строго определенных уровнях энергии - молекулярных орбиталях. Если заполнены все связывающие МО, то говорят, что молекула находится в основном состоянии. При поглощении энергии может происходить переход электрона на энергетически близлежащую свободную орбиталь. Так молекула переходит в возбужденное состояние.

Таким образом, при решении вопроса о том, что же заставляет атомы объединяться в молекулу, ученые-химики склонны считать, что движущей силой такого объединения являются внутренние свойства элементов. Это (в исторической ретроспективе): 1. Заряд элемента - притягиваются элементы с противоположными зарядами. 2. Валентность элементов - способность соединяться с вполне определенным количеством других элементов. 3. Характер распределения частей элемента по объему элемента (электронов в атоме). 4. Резонанс - взаимодействие резонирующих структур разных атомов (элементов).

Свойства целого (химические свойства молекулы) зависят от: структуры связей между элементами; исходных особенностей элементарных составных частей, их количества и химического строения; набора исходных элементов и их сочетания; энергетического уровня образовавшейся связи. Последний характеризует устойчивость такого целого. Устойчивое состояние - это состояние с наименьшей энергией (принцип минимизации энергии) [Нейланд, 1990].

Как видно из сказанного выше, многие свойства целостных объектов не зависят от свойств элементов и в большинстве случаев достаточно того, что эти элементы просто существуют, а характер взаимоотношений между ними развивается уже по своему сценарию. В математике имеется так называемая теория графов, в которой вопросы взаимоотношения между элементами исследованы специально. Чем может быть привлекательной теория графов для психологии? Можно перечислить несколько видов задач, которые могут быть решены с применением методов указанной теории.

О первой группе задач мы уже достаточно много говорили выше - это изучение общих законов становления психического, для возникновения которого необходимо наличие элементов и связей между ними. Здесь просматривается интерес главным образом общей психологии, а также психофизиологии, зоопсихологии, сравнительной психологии. Ко второй группе задач можно отнести задачи, связанные с алгоритмическими описаниями явлений. Язык указанной теории позволяет построить модель некоторой деятельности, представить в наглядной развернутой форме

процесс принятия решений, процесс обучения и процесс интериоризации, этапы формирования мыслительных действий, звуков языка и т.п. К третьей группе можно отнести вопросы комбинаторного характера. Задачи этого типа встречаются в социальной психологии и социологии, в психологии труда. Действительно, многие проблемы в указанных областях психологии сводятся к тому, чтобы: а) выяснить соотношение между отдельными членами некоторой группы людей, т.е. структуру этой группы; б) таким образом подобрать состав группы, чтобы возникшие отношения между людьми благоприятствовали выполнению поставленной перед группой задачи; в) так расставить людей на рабочем месте (на конвейере, в спортивной команде, воинском коллективе), чтобы люди по крайней мере не мешали друг другу, и т.п. Сюда же следует отнести задачи, связанные с составлением расписаний, организацией транспортных потоков, маршрутизацией перевозок, назначением на должности, оценкой надежности, экспертными оценками, управлением потоками информации и т.п.

Задачи, послужившие основой теории графов. 1. *Назначение на должности.* Задача формулируется так. Пусть имеется несколько различных должностей и группа лиц, стремящихся их занять, причем каждый из претендентов обладает достаточной квалификацией для нескольких, но, вообще говоря, не всех имеющихся должностей. Задача состоит в том, чтобы предоставить каждому из этих людей одну из тех должностей, для которой он подходит. 2. *Задача о раскрашивании.* Каждый многоугольный граф можно представить как некоторую географическую карту, где грани - это страны, а бесконечная грань - окружающий их океан. Задача состоит в том, чтобы раскрасить карту таким образом, чтобы на ней не было двух соседних стран, окрашенных одинаково. Широко известное предположение состоит в том, что каждая карта может быть раскрашена с соблюдением требуемых условий при помощи четырех красок. 3. *Задача коммивояжера.* Имеется некоторое количество городов. Бродячий торговец должен обойти все эти города, побывать в каждом не больше одного раза и вернуться в город, откуда он начал свой путь. При этом надо выбрать из всех возможных маршрут минимальной длины. На практике, однако, задача может быть сформулирована по-разному, например, как: а) задача теории расписаний; б) планирование ремонтных работ; в) задача маршрутизации перевозок; г) расстановка оборудования. 4. *Электрические цепи.* В 1848 г. Г.Кирхгоф разработал теорию деревьев для решения совместной системы линейных алгебраических уравнений, позволяющую найти значение силы тока в каждом проводнике (дуге) и в каждом контуре рассматриваемой электрической цепи. Абстрагируясь от электрических схем и цепей, он рассматривал соответствующие комбинаторные структуры, содержащие только вершины и связи (ребра или дуги), причем для связей не нужно указывать, каким типам электрических элементов они соответствуют. 5. *Химические изомеры.* Занимаясь чисто практическими задачами органической химии, А.Кэли в 1857 г. открыл важный класс графов, называемых деревьями. Он стремился перечислить изомеры предельных (насыщенных) углеводородов C_nH_{2n+2} с данным числом n атомов углерода.

Основные понятия теории графов. Можно выделить несколько эквивалентных способов описания явлений и зависимостей, существующих между ними. Наиболее привычным способом такого описания является текст. Кроме того, явление может быть описано аналитическим способом, в виде математических символов, графическим,

табличным или матричным способом. В теории графов, аналогично многим областям науки, пользуются символами, что дает значительную «экономия» мышления и делает орудие исследования более гибким. Большинство из этих символов взято из теории множеств.

Правило, задающее соответствие между элементами множеств, называется *отображением* и обозначается буквой F с указанием исходного и отображаемого элементов. При этом исходный элемент указывается непосредственно после буквы F , а отображаемый - после знака равенства в фигурных скобках: $Fa_1 = \{b_1\}$, $Fa_2 = \{b_2\}$ и т.д.

Отображение, при котором каждому элементу исходного множества ставится в соответствие только один элемент другого, называется *однозначным*. Отображение, при котором каждому элементу исходного множества ставится в соответствие некоторое подмножество элементов другого, называется *многозначным*. При этом некоторым элементам исходного множества может ставиться в соответствие пустое множество. Приведенная связь элементов позволяет одни из них считать отображениями других. Это отображение первой степени. Можно рассматривать и отображение более высоких степеней, говорить об обратных отображениях любой степени. Таким образом, для того чтобы определить граф, необходимо иметь некоторое множество X и множество отображений F .

Некоторые параметры графа. Путем в графе $G(x,U)$ называется такая последовательность дуг (U_1, U_2, \dots, U_n) , в которой конец каждой предыдущей дуги совпадает с началом следующей. Путь называется *простым*, когда в нем никакая дуга не встречается дважды, и *составным*, если какая-либо из дуг встречается более одного раза. Путь, в котором никакая вершина не встречается дважды, - *элементарный путь*. Путь, проходящий через все вершины и притом только по одному разу, - *гамильтонов путь*. Путь, проходящий по всем ребрам графа, притом только по одному разу, - *эйлеров путь*. *Ветвь* - путь, в котором начальная и конечная вершины являются *узлами*. *Контур* - конечный путь, начинающийся и заканчивающийся в одной и той же вершине. Контур единичной длины, т.е. начинающийся и заканчивающийся в одной и той же вершине, - *петля*

Виды графов. *Нуль-граф* - это граф, состоящий только из изолированных вершин. *Полный граф* - граф, в котором каждая пара вершин соединена друг с другом ребром или дугой. *Дополнение графа* - связи, которые могут существовать, но не существуют в реальном графе. Граф называется *связным*, если для каждой пары вершин существует соединяющая их цепь. Несвязный граф состоит из нескольких отдельных связных графов (его компонентов). Граф называется *сильно связным*, если для любой пары вершин найдется путь, соединяющий их. *Изоморфные графы* - графы, которые отвечают одному и тому же списку вершин, т.е. число ребер и вершин одинаково, но расположены они по-разному. Граф, в котором хотя бы две смежные вершины соединены более чем одной дугой (ребром), называется *мультиграфом*. Наибольшее число дуг (ребер), соединяющих смежные вершины в мультиграфе, называется его *кратностью*. *Плоский граф* - граф, который можно изобразить таким образом, чтобы его ребра пересекались только в вершинах. *Гранью* плоского графа называется область плоскости, ограниченная ребрами и не содержащая внутри себя ни вершин, ни ребер. Неограниченная область плоскости, лежащая за пределами графа, называется *бесконечной гранью*, остальные грани - *конечные*. *Двудольный граф* - граф, вершины которого можно разделить на два пересекающихся множества так, что вершины одного и того же множества не соединены между собой ребрами. *Базисный граф* - граф частичной упорядоченности, из которого удалены все петли и лишние ребра. *Дерево* - связный граф, состоящий по крайней мере из двух вершин, и не имеющий циклов, кратных ребер и петель. *Прадерево* - элементарное дерево. *Корень дерева* - любая вершина, которая выбрана нами как

первоначальная вершина дерева. Вершины, инцидентные только одной дуге дерева, называются *висячими*. Каждое дерево имеет не менее двух висячих вершин. *Сетью* называется конечный граф $G(x, U)$ без циклов и петель, ориентированный в одном общем направлении - от вершины V , являющейся входом графа, к вершинам W , являющимся выходами.

Операции над графами. 1. *Объединение графов.* Объединяются вершины и их связи. 2. *Пересечение графов.* В новом графе остаются общие вершины и связи исходных графов. 3. *Произведение графов.* Объединяются вершины и взаимные отображения. 4. *Разность графов.* Вершинами и связями нового графа становятся такие, которые не являются общими для исходных графов. 5. *Декартово произведение.* 6. *Сумма графов.* 7. *Расширение графа.* 8. *Сжатие графа.* 9. *Стягивание графа,* [Зыков, 1969; Мелихов, 1971; Оре, 1980].

Таким образом, существуют формальные процедуры, позволяющие изучать отношения между элементами в границах целого вне зависимости от конкретной сущности самих элементов.

Законы существования целого активно исследуются и в других науках, хотя звучать они могут и несколько по-другому. Например, в физиологии и анатомии стоит вопрос о том, какие следует выбрать критерии классификации разных отделов мозга и нервной системы для того, чтобы в дальнейшем из этих «элементов» строить более общие мозговые структуры, а в конечном счете и поведение. И если основные положения о строении мозга и разделении его на части общепризнаны, то по поводу роли этих частей в общемозговой деятельности до сих пор ведутся оживленные дискуссии. Достаточно вспомнить, скажем, недавнюю дискуссию о ретикулярной формации, которой приписывалась определяющая, чуть ли не монополярная роль в процессах сознания и психической деятельности. Как полагает А.С.Батуев [1986], активный исследовательский интерес к этому образованию мозга, вызвавший волну споров, восстановил «нарушенное равновесие» и оставил за ретикулярной формацией роль общего регулятора мозговой деятельности, находящегося под контролем коры больших полушарий. Следует заметить, что подобного рода дискуссии возникают тогда, когда физиологи и клиницисты пытаются жестко увязать сложную поведенческую функцию с конкретным анатомическим субстратом мозга.

Вопрос о соотношении элементов и целого, структуре целого в связи с функцией физиологических систем также активно обсуждается в биологии и физиологии. Именно из физиологии в психологию перешли дискуссии относительно роли системного подхода в исследовании биологических систем. Собственно, и кибернетика как наука об управлении в значительной своей части построена на данных, привлеченных из биологии и физиологии. Знакомство с литературой, однако, приводит к заключению, что те законы, которые описаны в физиологии, не позволяют нам объяснить на их основе происхождение психических явлений. Они учитывают не все обстоятельства, или, иначе, законы существования физиологического целого, по крайней мере описанные, не могут быть распространены на сферу психического, так как область психического, с учетом социальных

влияний, отличается большим разнообразием, нежели область физиологического. Чтобы правильно понять роль физиологических фактов, место физиологических законов (и реакций) в организации психических явлений, нужно сначала выяснить законы, управляющие организацией психических явлений. Если это сделать, то можно затем найти (свое) место и для физиологических явлений в границах психического. Если же этого не сделать, то возможны следующие варианты «неблагоприятного» развития событий.

1. Если мы при объяснении психических явлений будем игнорировать роль физиологических факторов, сфера психического будет оторвана от субстрата, и мы вынуждены будем объяснять происхождение психических явлений чисто внутренними, психологическими законами, что приведет нас к тавтологии. Возможен такой вариант развития событий, когда мы вынуждены будем искать истоки психического в социальных явлениях, в сфере ирреального и т.п., что при самом благоприятном стечении обстоятельств сможет дать нам только полуобъяснение.

2. Если мы будем неправомерно распространять законы более частные, т.е. физиологические, которые отличаются значительной самодостаточностью, на область психического, где требуется применять более общие законы Природы (помимо описанных в самой психологии), то наши построения будут носить искусственный характер, отличаться надуманностью, и в конечном счете прогнозы не будут подтверждаться. Типичный пример такого варианта развития событий - использование законов, описанных в физиологии ВНД, для типологических построений с помощью «переходного мостика» свойств нервной системы. Недостаток такого подхода заключается в том, что: а) искусственно выбраны исходные элементы - свойства нервной системы (сила, подвижность, лабильность и т.п.), б) законы, открытые для более низшего уровня описания явлений природы, физиологии, неправомерно распространяются на явления более высокого уровня - психологии.

Итак, законы становления психического целого сходны с законами существования и становления целого, действующими в неживой природе. Это общеприродные законы. Законы, действующие в химии, в частности в органической химии, в значительной степени помогают прояснить нам законы становления и существования психического целого. Движущей силой объединения химических элементов в молекулы являются внутренние свойства самих элементов: а) электрический заряд элементов; б) валентность элементов; в) характер распределения электронов в атоме; г) резонансные свойства атома. Свойства химического целого (молекулы) зависят от: а) структуры связей между элементами; б) сходства химических свойств элементов; в) набора (состава) исходных элементов; г) энергетического уровня образовавшейся связи (устойчивая связь - это состояние с наименьшей энергией; здесь соблюдается принцип

минимизации энергии). Сложность применения системных идей в физиологии и психологии в отличие от химии состоит в том, что здесь еще не определено окончательно, что следует взять за исходные элементы. В свое время такая проблема стояла и в физике, если вспомнить о первоэлементах Платона. Недостатки физиологии ВНД и учения о свойствах нервной системы в свете сказанного состоят в следующем: а) неаргументированность выбора исходных элементов-свойств; б) неаргументированность выбора состава этих исходных свойств (не доказано, что состав является достаточно полным); в) недоказанность возможности переноса описанных в физиологии ВНД законов на область психологии; г) недоказанность законности перехода от уровня физиологических реакций на уровень свойств нервной системы (переход осуществлен с помощью статистических процедур).

Концепции, объясняющие организацию поведения с целостностных позиций

Выше мы описали механизмы отражения свойств и предметов окружающей среды с точки зрения двух возможных физиологических механизмов. Теперь надо соотнести их между собой так, чтобы можно было объяснить целенаправленное поведение человека и животного. В литературе существует достаточное количество такого рода концепций, которые создавались разными авторами в разные годы и на разном материале. Каждая из этих концепций имеет свою сферу применимости. Вместе с тем интуитивно кажется ясным, что все они составляют одну более общую конструкцию, описывая механизм организации поведения как таковой и, по большому счету, не противореча друг другу. Задача состоит в том, чтобы свести их воедино, найдя для каждой из существующих эмпирических теорий свое место в обсуждаемой общей конструкции. Трудности такой координации состоят в том, что здесь нужно иметь более общую теоретическую конструкцию, нежели те, которые должны ее составлять как элементы. Почему же никто эту конструкцию не создал ранее, ведь все ее элементы известны уже достаточно давно? На наш взгляд, такую синтетическую работу можно проделать только с позиций психологии, пользуясь психологическими понятиями и категориями. Психологические категории являются более общими, нежели физиологические, что и позволяет с их помощью производить селекцию и синтез отобранных физиологических теоретических построений. С физиологических позиций многие общие моменты просто можно не увидеть. Можно провести такую аналогию. В свое время было произведено картографирование поверхности Земли с помощью аэрофотосъемки. На этой основе были созданы достаточно подробные географические карты. После появления искусственных спутников Земли эту же работу проделали

вновь. И здесь обнаружилось одно интересное обстоятельство. На фотографиях, полученных с помощью спутников, были видны кольцевые образования, напоминающие кратеры на Луне. На аэрофотоснимках их не было. В чем же дело? Оказалось, что космические снимки делались, во-первых, с большего расстояния, нежели снимки с самолетов, а во-вторых, они делались для исследуемой территории одновременно, синхронно, тогда как карты, построенные с помощью аэроснимков, синтезировались из нескольких отдельных снимков, сделанных в разное время.

Почему же указанную интегрирующую работу все же не проделали психологи? На наш взгляд, есть несколько причин. Во-первых, такая работа требует хорошей теоретической подготовки, а психология долгое время основное внимание уделяла эмпирическим исследованиям, т.е. психологам было не до теории. Во-вторых, такую работу целесообразно проводить в рамках психофизиологии, а последняя обслуживала в основном физиологию и медицину. В-третьих, явно ощущалось определенное идеологическое давление, оказываемое марксистской парадигмой. Необходимость следовать определенным канонам сковывала инициативу теоретической психологии, загоняя ее в рамки упрощенно понимаемого материализма.

Таким образом, наша задача теперь состоит в том, чтобы наметить пути для синтеза упомянутых теорий в некоторую более целостную структуру, позволяющую объяснять достаточно широкий класс психических явлений. Сначала мы изложим суть упомянутых теоретических конструкций, далее предложим законы, на основании которых мы можем конструировать целостные психологические явления, а затем построим обобщенную теоретическую конструкцию, исходя из положений которой можно вывести психические явления.

Учение И.М.Сеченова о рефлексе

И.М.Сеченов объяснял психические акты исходя из концепции рефлекса: первая причина всякого человеческого действия лежит вне его. Раздражитель является исходным звеном в детерминации рефлекторных реакций организма. Взаимодействие организма со средой посредством органов чувств означает не просто механическое соприкосновение с объектами раздражения. Это способ извлечения организмом из среды важной для него информации, на основе которой он может строить свою приспособительную деятельность. В качестве раздражителя могут выступать не только реальные объекты, воздействующие на организм в данный момент, но и следы прежних воздействий, что значительно расширяет спектр детерминирующих факторов поведения и способствует активному участию «истории» организма в жизнедеятельности. Это важнейшее свойство нервной системы составляет основу памяти и играет определяющую роль в процессах обучения и психического развития живых

существ. Сеченов считает, что «организм не идет на поводу» у внешних раздражителей, а реализует свое поведение исходя из программы, которая складывается в ходе его постоянного контакта с внешним миром. Под влиянием индивидуального опыта организм приобретает новые формы и способы организации действий.

В работе «Элементы мысли» И.М.Сеченов проводит анализ формирования сложных явлений психики на основе эволюционного подхода. В качестве решающего фактора эволюции психики он называет влияния внешней среды, которые не только необходимы для жизни, но и представляют в то же время факторы, способные видоизменять материальную организацию и характер жизненных отправления.

Рефлекторная деятельность организма основана на принципе согласования движения с чувствованием. Причем под термином «чувствование» он понимает реализацию двух детерминирующих факторов: мотива (как побуждающего момента поведения) и образа (как продукта совокупной рецепторной деятельности органов чувств). Здесь мотив (осознанная потребность организма в чем-либо) является двигательной причиной поведения, в то время как психический образ желаемого объекта составляет цель поведения, определяющую активно-избирательный характер восприятия и действия. Особая роль в пространственном восприятии принадлежит двигательному аппарату и создаваемому им в головном мозге так называемому темному мышечному чувству. Чувственные сигналы, посылаемые работающей мышцей, позволяют строить образы внешних предметов, а также соотносить предметы между собой и тем самым служат телесной основой элементарных форм мышления.

Из сказанного можно заключить, что Сеченов, в продолжение учения К.Бернара о саморегуляции основных физиологических систем организма как факторе обеспечения постоянства его внутренней среды (гомеостаза), выдвинул принцип саморегуляции сенсорных систем в качестве основного звена, обеспечивающего адекватную ориентацию организма во внешней среде (внешний гомеостаз) [Соколова, 1995].

Важными для нас представляются идеи взаимодействия организма и среды, эволюционный подход, признание наличия врожденных и приобретенных форм поведения, принцип самоорганизации.

Теория условных рефлексов И.П.Павлова

Учение И.П.Павлова базировалось на представлении о рефлекторной саморегуляции работы организма, имеющей эволюционно-биологический (адаптивный) смысл. Физиологический механизм, лежащий в основе образования условных рефлексов, состоит в «притягивании» раздражения к сильно возбужденному центру, что еще более повышает уровень его возбудимости. Важнейшим условием появления в нервной системе

подобных центров с повышенной возбудимостью Павлов считал сформированную у животного потребность, в основе которой лежит определенный сдвиг гомеостаза, повышающий возбудимость специфического рефлекторного центра.

Биологическая роль анализаторов заключается в обеспечении целесообразной реакции организма на изменение условий окружающей среды, что способствует наиболее успешной адаптации организма к внешнему миру при сохранении относительного постоянства его внутренней среды. Анализаторная функция мозга животных и человека находится в теснейшей взаимосвязи с его синтетической функцией и в совокупности они характеризуют целостную аналитико-синтетическую деятельность мозга. Это определило и провозглашение Павловым принципа системности работы коры больших полушарий как одного из основных принципов высшей нервной деятельности. Системность - это способность коры образовывать под действием массы разрозненных условных раздражителей некий комплекс системных реакций - динамический стереотип, который обеспечивает целостную работу мозга.

Основная методологическая посылка Павлова базировалась на признании внутренней и внешней уравновешенности (адаптивности) как основного биологического принципа деятельности живых систем. Жизнедеятельность организмов, начиная от простейших и вплоть до человека, представляет собой результат эволюции различных форм и способов приспособления организмов к условиям их существования, постоянно совершенствующихся и усложняющихся ради достижения новых уровней равновесия с меняющейся внешней средой. Уравновешивание - это универсальная реакция на внешние воздействия. Выделяется две принципиально различные, но и взаимосвязанные формы приспособления, присущие всем живым организмам: прирожденная (т.е. генетически закрепленная в эволюции вида) и приобретенная (формируется на основе индивидуального опыта). Считается, что организму прежде всего необходимо сохранить себя как целое, обеспечив согласованность работы всех органов и систем. Это достигается с помощью рефлекторной регуляции внутриорганизменных процессов, которая обеспечивается низшими отделами ЦНС. Высшие же отделы осуществляют тонкий и дифференцированный анализ среды, необходимый для совершенного приспособления организма к окружающим условиям, т.е. отвечают за «внешний» уровень уравновешивания. Павлов отмечал, что в действительности биологически адекватное поведение организма есть продукт совокупной работы высших и низших отделов ЦНС. Безусловные рефлексы (в том числе и инстинкты) представляют собой достаточно стабильные видовые врожденные реакции организма, отражающие адаптивный опыт целого ряда предшествующих поколений. Условные же рефлексы являются реакциями, приобретенными организмом в результате

накопления им индивидуального жизненного опыта [Соколова, 1995]. На наш взгляд, последователи И.П.Павлова чрезмерно увлеклись идеей условного рефлекса. «Вывести» из нее всю психику человека невозможно, и в этом смысле данная дихотомия - тупиковое направление.

Таким образом, И.П.Павлов исходил из идеи о рефлекторной саморегуляции организма, направленной на его адаптацию к среде в процессе эволюции. Способ адаптации - это способ установления равновесия организма со средой, которое достигается как путем использования врожденных механизмов (безусловные рефлексы), так и путем использования приобретенных механизмов (в конечном счете - условные рефлексы).

Проблема психогенеза в трудах В.М.Бехтерева

В.М.Бехтерев рассматривал приспособительные взаимоотношения организма со средой как основу эволюционного развития, подчеркивая активную роль психики в биологической адаптации. Он ввел понятие «психический отбор», считая, что в процессе эволюции происходил естественный отбор особей с развитой психикой. Под психическим приспособлением он понимал не только пассивную адаптацию организма к условиям внешней среды, но и активный компонент взаимоотношений организма с окружающим миром, т.е. активное изменение среды сообразно с интересами индивида.

В 1902 г. Бехтерев выдвинул биоэнергетическую концепцию психических явлений: мир представляет собой единое энергетическое пространство, энергия выступает как первооснова и источник развития человека и общества. При дематериализации физических сил жизненная энергия не исчезает, а превращается в другую форму, становится внешней, или свободной, энергией. Поступая в организм, свободная энергия трансформируется в нервно-психическую. При проявлении активности человека нервно-психическая энергия превращается вновь в свободную. Так осуществляется постоянный энергетический обмен между человеком и средой. Бехтерев считал, что как объективные, так и субъективные психические переживания возникают в результате одного нервно-психического процесса. Такие утверждения автора есть реакция на распространенную в то время (впрочем, как и сейчас) дуалистическую концепцию психофизического параллелизма, согласно которой психическое и физическое сосуществуют, но не связаны между собой.

Бехтерев выделяет простой нервный рефлекс, основанный на наследственно закрепленных анатомических связях (безусловные рефлексы, инстинкты) или на упрочении возникшей связи путем долговременного повторения (автоматизированные навыки), и психорефлекс (или сочетательный рефлекс), возникающий в результате переработки внешнего воздействия на основании прошлого индивидуального опыта (например,

символические рефлексы, к которым он отнес речь, жесты и выразительные, или пантомимические, телодвижения).

Психика - это совокупность психических явлений и форм человеческого поведения. Ее надо рассматривать с позиций рефлекторной организации нервной деятельности. Рефлекс является основной единицей нервно-психической деятельности, неким универсальным механизмом реагирования организма на внутренние и внешние воздействия. Деятельность человека представляет собой не что иное, как сумму рефлексов, различающихся лишь по сложности, характеру, истории их возникновения. Поведение надо рассматривать в контексте общей схемы жизнедеятельности человека и его организма, в опосредованности поведенческих актов условиями внешней среды, наличием физиологическим статусом организма и его прежним биологическим и социальным опытом.

Бехтерев пытался определить единые принципы мирового процесса, на которых строится мироздание. Бехтерев не разделял психические и физические явления, считал, что они подчиняются одним и тем же универсальным физическим законам. Он сформулировал 23 таких закона, лежащих в основе развития Природы на всех уровнях (от неорганического мира до сферы социальных отношений). Некоторые из этих законов таковы: 1. Закон сохранения энергии. 2. Закон пропорционального соотношения скорости движения с движущей силой. 3. Закон тяготения. 4. Закон отталкивания. 5. Закон противодействия (равного действия). 6. Закон подобия. 7. Закон периодичности, или ритма. 8. Закон инерции. 9. Закон зависимости. 10. Закон индивидуальности. Бехтерев утверждал, что закон сохранения энергии, как общий мировой закон, приложим как к отдельному индивиду, так и к обществу в целом. Совокупная энергия толпы (собирающей личности) лежит в основе выражения общественных настроений и коллективных действий. Социальная жизнь подчинена тем же механическим законам, которые властвуют над неорганическим и органическим миром [Соколова, 1995].

Итак, психические и физические явления подчиняются одним и тем же законам Природы и, стало быть, их не следует противопоставлять друг другу. Необычность психического обусловлена необычным сочетанием объективных законов Природы.

Концепция организации поведения Дж.Б.Уотсона

Согласно Дж.Уотсону, реакции организуются в моторной коре и регулируются условнорефлекторными связями с сенсорными областями коры. Примечательно, что исходным моментом, можно даже сказать, атомарным образованием поведения (что важно в нашем случае, если помнить об эндопсихике) являются некоторые врожденные реакции: дыхание, крик, движения рук, ног, пальцев, торса, дефекация, улыбка и

смех, любовь, «защитные движения» и т.п. Они могут быть интегрированы в целостные поведенческие акты по законам перестановок и сочетаний, причем все возможное число надстроечных реакций превысило бы на много миллионов то число реакций, на которое способен отличающийся максимальной гибкостью взрослый человек в самой сложной социальной обстановке. Эти незаученные реакции вызываются некоторыми определенными стимулами. Механизм образования поведенческого акта выглядит, по Уотсону, так.

Положим, имеются некоторые безусловные стимулы, вызывающие перечисленные выше элементарные реакции. Тогда $B(C) \rightarrow (B)P$, или $A \rightarrow 1$, т.е. безусловный стимул A вызывает реакцию 1. Если экспериментатор заставляет B (любой предмет окружающего мира) воздействовать на организм одновременно с A в течение определенного периода времени, то B затем также начинает вызывать 1. Таким же способом можно заставить C , D или E вызывать 1, другими словами, можно любой предмет по желанию заставить вызывать 1 (замещение стимулов). Как организуются более сложные реакции? Допустим, что при рождении A вызывает 1, $B \rightarrow 2$, $C \rightarrow 3$. Действуя одновременно, эти три стимула вызовут сложную реакцию, составными частями которой являются реакции 1, 2, 3 (если не произойдет взаимного торможения реакций). Никто, замечает Уотсон, не назовет это интеграцией. Допустим далее, что экспериментатор присоединяет простой стимул X всякий раз, как действуют A , B , C . Через короткое время окажется, что этот стимул X может действовать один, вызывая те же реакции 1, 2, 3, которые раньше вызывались стимулами A , B и C . Часто возбудителем интегрированной реакции является словесный (вербальный) стимул. Всякий словесный приказ является таким именно стимулом. Следовательно, самые сложные наши привычки могут быть представлены как цепи простых условных реакций [Уотсон, 1930].

Один из вариантов этой концепции гласил, что каждое движение вызывает сигнал, который по принципу обратной связи вызывает следующее движение как условный рефлекс (процесс, сходный с формированием цепей Маркова, при котором каждое движение зависит только от непосредственно предшествующего состояния организма).

Таким образом, поведение, по Д. Уотсону, строится на базе врожденных (атомарных) реакций, представляя собой в конечном счете проинтегрированное целостное образование.

Учение А.А. Ухтомского о доминанте и констелляции нервных центров

Согласно А.А. Ухтомскому, в ЦНС в тот или иной отрезок времени под влиянием текущей потребности складывается группа нервных центров, где поддерживается стойкий очаг возбуждения. Он уменьшает или блокирует проявление других реакций. Более того, в это время любое внешнее

раздражение идет на подкрепление и усиление господствующего акта, способствуя образованию доминирующей констелляции (созвездия) нервных центров. Таким образом, весь организм в данный момент мобилизован на решение одной самой важной для него задачи. Были выделены следующие признаки доминанты: 1) повышенная возбудимость; 2) повышенная способность к суммированию возбуждений; 3) сопряженное торможение; 4) инерция состояния возбуждения.

В естественных условиях животному приходится сталкиваться с огромным множеством внешних и внутренних раздражителей, адекватных насущным потребностям организма в данный момент. Вероятностно-статистический характер окружающей среды предопределяет и вероятностный характер реагирования на нее. Поэтому для организма важно, при всем разнообразии конкретной среды, неопределенность которой увеличивается по мере расширения рецептивных сфер организма, выбрать из множества степеней свободы одну, наиболее оптимальную для получения желаемого результата, т.е. один определенный и устойчивый вектор поведения. Реализация сложных поведенческих актов обеспечивается деятельностью не одного анатомического центра, а целой совокупности функционально взаимосвязанных нервных центров, расположенных в различных отделах спинного и головного мозга и объединенных в рабочий ансамбль. Единство действия отдельных элементов доминирующей констелляции нервных центров достигается их способностью усваивать ритм ведущего доминантного центра. Подобная синхронизация активности приводит к «созвучной» работе нервных центров, которая и определяет векторность ответных поведенческих реакций организма в данный момент. Объединение работы разных структур мозга в общий механизм действия (т.е. формирование «функционального органа» поведения) является главной чертой доминанты, обеспечивающей направленность организма на достижение определенного результата.

Доминанта несет в себе как консервативные (подкрепление ее возможными поводами и впечатлениями), так и прогрессивные черты (подбор и отметка «нужных», «имеющих непосредственную связь» впечатлений). Восстановление утраченной доминанты может происходить либо «эскизно», либо полностью. Если доминанта восстанавливается «эскизно» (только по своим кортикальным компонентам), как «мимолетное воспоминание», то воспроизводится лишь прежний опыт. Биологический смысл эскизно протекающих доминант Ухтомский видел в следующем: в новой среде организм должен очень быстро перебрать свой «арсенал» прежних опытов и, сопоставив их, избрать способ решения задачи, подходящий к настоящему моменту. Если же доминанта восстанавливается почти с прежней полнотой, которая предусматривает оживление всех ее соматических компонентов, то она переживается с большей инерцией, т.е. занимает довольно много времени.

Ухтомский полагал, что принцип доминанты применим также для самых высших форм психического отражения действительности, считая, что высшим интегратором и регулятором действий разных уровней выступает доминирующая мотивация человека. На различные и преходящие воздействия среды организм отвечает не отдельными и автономными реакциями, а как интегральное целое. Целостность организма как биологическое достижение дает ему возможность не только адаптироваться к среде, но и совершенствоваться в своих приспособительных реакциях. Развитие живой природы шло в сторону уменьшения зависимости организма от изменения внешней среды с помощью выработки адаптационной системы реагирования и активного освоения (расширения) среды обитания.

Отражение человеком объективной реальности неразрывно связано с постоянными переходами к новым уровням активности. Отражение - это активный, а не пассивный процесс: он не мыслим вне деятельности и реализуется в ней, также как и все остальные психические явления. Объединяет и интегрирует поведение не какой-либо «этаж» мозга, но само ведущее для данного момента действие. Степень отражения организмом внешнего мира определяется уровнем и содержанием его двигательной активности. Весь ход эволюционного развития живых систем - это возрастание обращенности к внешнему миру, его все более глубокое постижение и «освоение», т.е. отражение не пассивного бытия, а активного участия в нем. По мере развития нервной системы в онтогенезе на смену быстро проходящим рефлекторным актам, возникающим в ответ на реальные воздействия среды, приходят рецепция и предвидение на расстоянии, позволяющие организму длительно поддерживать рабочую установку. Это рецепция высшего порядка - дистантная, основанная на контактной рецепции, ибо только предшествующий опыт, полученный с ее помощью, мог определить биологическую ценность для организма дальних раздражителей и целесообразность контакта с ними.

Доминанта как системная организация выражает отношение организма к среде, направленность его восприятия на биологически важные предметы и явления и подавление прочих реакций, несовместимых с текущей доминантой. Именно посредством доминанты организм формирует свое активное отношение к среде. Он не пассивно следует за изменениями среды, а в соответствии с той или иной доминантой активно отбирает из множества факторов среды лишь важные её компоненты, т.е. представляющие для него «биологический интерес». Существует однородная среда, которую мы расщепляем и раскладываем в связи с историей наших потребностей и их последовательным «сцеплением». Диктуемая доминантой избирательность восприятия приводит к тому, что из гомогенной физической среды формируется, активно «творится» собственная «физиологическая» среда организма (которую мы здесь

называем «психологическим пространством»). Ухтомский выдвинул идею хронотопа как единого, пространственно-временного постижения организмом среды. Воспринимая основные закономерности среды и соотнося их с ритмами внутренних процессов и прошлым жизненным опытом, мы на основе объективной картины мира строим свой пространственно-временной образ действительности.

В процессе формирования памятных следов большое значение имеет эмотивный фон, на котором протекала текущая деятельность организма. Эмоции, сопровождающие тот или иной поведенческий акт, прочно вплетаются в «интегральный образ», создаваемый наличной доминантой. В организации целенаправленного поведения эмоции имеют определенное регуляторное значение; они способствуют изменению поведения, усиливая (положительные эмоции) или ослабляя (отрицательные эмоции) стремление организма к достижению поставленной цели. Эмоции могут служить своеобразным пусковым сигналом репродукции кортикального «образа-следа», поскольку помогают прогнозировать вероятность удовлетворения текущей потребности [Соколова, 1995].

Таким образом, организм существует в постоянно изменяющейся, вероятностной среде, откуда приходит огромное количество раздражителей. Для адаптации к этой среде в процессе эволюции выработался механизм, позволяющий интегрировать потоки информации. Системообразующим фактором являются доминантные признаки среды, соответствующие текущим потребностям организма. Наблюдается соответствие между структурой признаков (характеристик) окружающей среды и констелляцией нервных центров, формируемой по этому поводу

Концепция эквипотенциальности нервной ткани К.Лешли

Результаты экспериментов, послужившие основой для создания данной концепции, получены на крысах. Вполне возможно, что для животных такого уровня развития они могут быть справедливыми, хотя бы отчасти. Но данная теория вызывала много возражений из-за чрезмерной прямолинейности. Мы упоминаем о ней потому, что в наших психологических экспериментах подчас получались сходные результаты или, по крайней мере, некоторые данные допускали использование терминов такой концепции.

Основные положения концепции К.Лешли можно сформулировать так.

1. Процесс выучки и прочность заучивания навыков не зависят от строго локализованных структурных изменений коры головного мозга, т.е. результаты не согласуются с теориями, объясняющими процесс выучки изменениями структуры синапсов, или со всякими теориями, допускающими, что определенные нервные интеграции зависят от определенных анатомических путей, специально для них предназначенных. Интеграция не может быть выражена в виде связей между специфическими

нейронами. 2. Роль различных частей одного и того же специализированного поля или даже всей коры (в случае с нелокализованными функциями) качественно одинакова (принцип эквипотенциальности). Дело не в суммации различных функций, а в неспециализированной динамической функции всей ткани как целого. 3. Механизмы интеграции следует искать в динамических отношениях частей нервной системы, а не в деталях структурной дифференциации. 4. Эксперименты позволяют предполагать, что поведение животных в своей основе принципиально ничем не отличается от такового у человека, поэтому выводы, полученные из экспериментов на животных, справедливы и для человека. В частности, анализ процесса образования лабиринтного навыка указывает на то, что он происходит при необходимом участии процессов, характерных для разумного поведения. С другой стороны, данные о деменции человека указывают на наличие сходства с теми процессами, которые возникают при поражении головного мозга у крысы [Лешли, 1933].

Таким образом, по крайней мере для образования некоторых психических явлений (научение), имеет более важное значение не состав элементов, входящих в целое (они эквипотенциальны), а их количество. Не менее важное значение имеет структура связей между ними.

Концепция поведения Э.Ч.Толмена

Согласно представлениям Э.Ч.Толмена, поведение (как связь с окружающей средой в целях приспособления) всегда осуществляется целым организмом. Поведение всегда целесообразно, так как направлено на достижение определенной цели, на будущее событие, «предвосхищение», «ожидание» этого события. В противовес «молекулярному» принципу поведения Уотсона Толмен выдвинул «молярный» (целевой) принцип. Поведение, как молярный феномен, представляет собой целостный акт, характеризующийся определенными свойствами: направленность на цель, понятливость, пластичность и селективность. Таким образом, единица поведения - это целенаправленный поведенческий акт, в основе которого лежит двигательная активность (мышечное движение), организуемая вокруг цели и направляемая познавательными и побудительными мотивами. Поведение, рассматриваемое как молярное, является целевым и когнитивным. Толмен дополнил традиционную бихевиористскую схему «стимул – реакция», поместив между этими компонентами важную переменную - мотив поведения (потребность, влечение, намерение, цель, значение и т.п.), который представляет собой психофизиологическое состояние организма, зависящее от наследственных факторов, индивидуальных физиологических особенностей, прошлого опыта и природы действующих стимулов. Система внутренних (психофизиологических) процессов, развертывающихся под влиянием

стимула, в значительной мере определяет направленность дальнейшего поведения. Присутствие этого компонента рефлекторной реакции приводит и к избирательности восприятия организмом среды: из общего фона вычлняются лишь те объекты, которые, *по прошлому опыту*, могут выступать в качестве средств для достижения цели.

Э.Ч.Толменом была сформулирована также теория когнитивного научения: в процессе научения в мозге животного образуется что-то вроде карты (*когнитивная карта*), на которой пространственное расположение компонентов окружающей обстановки тесно связано с их «смысловыми» значениями для организма. Именно когнитивная карта определяет направленность поведения животного при решении актуальной задачи. Несмотря на то, что поведение животных целенаправленно, психический образ у них не является движущей силой и регулятором поведения. В то же время в процессе освоения организмом среды обитания «объем» исходной когнитивной карты постепенно расширяется, вбирая в себя весь спектр изменений окружающей обстановки. Толменом выявлены определенные закономерности пространственной ориентации животных, получившие название стратегии поведения, или гипотез. Выделены три основные стратегии решения животными задач пространственной ориентации, каждая из которых опирается на свой ведущий формообразующий фактор: 1. Стратегия места – пространственная топология среды, составление и использование когнитивных карт местности. 2. Стратегия места - поиск опорных внешних ориентиров (в принятой нами терминологии – доминант). 3. Стратегия ответа. Состоит в поиске отношений между элементами пространства и положением (или перемещением) животного в этом пространстве, что ведет к выработке последовательности собственных двигательных реакций. В целостном поведении животного, тем не менее, проявляется теснейшая взаимосвязь трех стратегий, постоянно сменяющих друг друга в контексте решения поведенческой задачи [Соколова, 1995].

Здесь мы также видим целостный подход к определению поведения. Последнее не возможно без адекватного отражения окружающей среды, причем при отражении учитываются «смысловые» значения компонентов обстановки, или «доминанты», если пользоваться терминологией А.А.Ухтомского, которые определяют мотивы поступков.

Концепция элементарной рассудочной деятельности животных Л.В.Крушинского

Л.В.Крушинский полагал, что нет чисто врожденных и чисто приобретенных реакций - все они представляют собой результат тесного взаимодействия внешних и внутренних факторов. Он считал акты поведения продуктом сложной интеграции условных и безусловных рефлексов. Разбирая структуру поведенческого акта (на примере пассивно- и активно-оборонительных реакций), Крушинский в качестве элементарной

единицы поведения выделял *унитарную* (от лат. - объединяющий, единый) реакцию, которую определяет как целостный акт поведения, формирующийся в результате интеграции условных и безусловных рефлексов. Унитарная реакция направлена на выполнение одиночного приспособительного действия, которое при различных способах своего осуществления имеет сходный эффект. В борьбе за существование важно не то, как выполняется тот или другой акт поведения, а то, что он дает в итоге для выживания особи. Вариабельность путей достижения биологически полезного результата в условиях изменяющейся внешней обстановки возникла вследствие эволюционного развития поведенческих реакций. Безусловно-рефлекторный компонент унитарной реакции отражает результат приспособления вида к условиям обитания. Условно-рефлекторный компонент придает реакциям «жизненную гибкость», благодаря которой животное может приспосабливаться к конкретным условиям существования. Теснейшее переплетение этих компонентов делает унитарные реакции высокоадаптивными единицами поведения, отвечающими как условиям внешней среды, так и опыту предшествующих поколений.

Унитарной реакции соответствует элементарный уровень интеграции деятельности нервной системы, а «биологическим формам» поведения, которые Крушинский рассматривал как сложные комплексы унитарных реакций, - более высокий уровень. Унитарная реакция, сформированная в результате интеграции отдельных рефлексов, обеспечивает осуществление одноактного поведения. Биологическая форма поведения (пищевая, половая, оборонительная, игровая и др.) построена из отдельных унитарных реакций и представляет многоактное поведение, направленное на обеспечение основных потребностей организма. Крушинским было показано, что те унитарные реакции и биологические формы поведения, в формировании которых преобладают безусловно-рефлекторные компоненты, могут быть определены как инстинктивные акты поведения. В свою очередь, унитарные реакции и биологические формы поведения, в которых преобладают индивидуально приобретенные компоненты, очевидно, представляют собой те акты, которые принято называть навыками.

В результате исследования сложных форм поведения животных Крушинский приходит к предположению о существовании у них интеллектуального, или рассудочного, уровня поведения, в формировании которого существенную роль играют *экстраполяционные* рефлексы, выделенные им в самостоятельную группу. Одним из простейших примеров элементарной рассудочной деятельности Крушинский считал экстраполяцию перемещения важного раздражителя. Рассудочная деятельность основана на инстинктах и эмоциях, побуждающих животное к выполнению биологически целесообразных действий в ответ на

специфические раздражители. Биологическая целесообразность закреплена в генетической программе, сложившейся в ходе эволюционного развития вида.

Согласно Крушинскому, улавливание причинно-следственных связей между раздражителями (предметами и явлениями окружающего мира) основано на способности нейронов мозга избирательно реагировать на специфические свойства раздражителя, т.е. на способности выделять элементарные характеристики пространства, времени и движения. При этом существенным является не только определенный запас нейронов (их избыточность), необходимый для восприятия и анализа многообразных элементов среды, но и объединение нейронов в функциональные группы (конstellации). В свою очередь, при рассудочном акте (разумном действии) дополнительно включаются механизмы отбора тех нейронных групп, которые улавливают определенные «законы среды» (связь между отдельными элементами), имеющие наибольшее биологическое значение в данный момент. Подобный отбор производится при участии сознания, памяти и эмоций [Соколова, 1995].

Таким образом, Крушинский, в сущности, исходил из идеи квантового взаимодействия организма со средой. Такой квант - это унитарная реакция. Она состоит из двух элементов - условных и безусловных рефлексов. Условные рефлексы обеспечивают индивидуальное приспособление организма к окружающей среде. Важным компонентом условного рефлекса выступают экстраполяционные реакции, которые, в свою очередь, лежат в основе рассудочной деятельности. Над унитарными реакциями надстраиваются «биологические формы» поведения (пищевая, половая, оборонительная, игровая). Многократно повторенная «биологическая форма» поведения в конечном счете приводит к адаптации. При взаимодействии с окружающей средой организм выступает как целостное образование.

Этология

Поскольку в нашей работе мы часто используем этологические модели и терминологию, то остановимся на рассматриваемом ею круге проблем более подробно.

В конце XIX в. на основе зоопсихологии зарождается новая научная дисциплина - *этология* (от греч. *ethos* - характер, нрав и *logos* - учение). Ее предмет составляет инстинктивная деятельность животных, т.е. анализируются генетически обусловленные (наследственные, инстинктивные) компоненты поведения и его эволюция. Главное внимание этологи уделяли биологической целесообразности поведения и роли поведенческих актов в борьбе за выживаемость [Соколова, 1995]. Классическая этология большой интерес проявляет к эволюционным аспектам исследования инстинкта.

Развитие этологии в конце XIX - начале XX в. лучше всего можно проследить по работам четырех ученых – Ч. Уитмена, О. Хейнрота, У. Крейга и Я. Фон Юкскюля.

Ч.Уитмен, американский зоолог, изучал поведение голубей. Он приобрел известность благодаря высказанному им предположению, что поведение организмов, подобно их морфологии, можно изучать с эволюционной точки зрения. Он считал, что эволюцию поведения можно исследовать точно так же, как мы исследуем эволюцию органов. Немецкий исследователь О. Хейнрот также изучал поведение птиц. Ему удалось документировать различные примеры эволюции их поведения. У.Крейг разработал теоретическую модель, касающуюся регуляции поведения у животных. Он назвал видоспецифические стереотипы поведения, изучавшиеся Уитменом и Хейнротом, «консумматорными» (т.е. завершенными) актами. Крейг отмечал, что не все формы поведения строго фиксированы и неизменны. Он провел различие между «аппетитивными» (т.е. подготовительными) и завершающими актами и указал на то, что первое представляет собой изменчивое, возбужденное поведение, которое кончается появлением стимула, запускающего конечный, завершающий акт. При наличии соответствующей мотивации у животного возникает изменчивое поисковое поведение, обычно приводящее к появлению какого-то определенного стимула, который в свою очередь вызывает какую-то завершающую реакцию. Я. фон Юкскюль подчеркивал, что лишь очень немногие из огромного числа стимулов, непрерывно воздействующих на животное, способны вызвать реакции у данного организма. Он назвал этот специфический перцептивный мир каждого животного его «окружением». Вследствие своей особой сенсорной и нервной организации каждое животное особенно чувствительно к одним потенциальным стимулам и нечувствительно к другим.

Опишем основные понятия и модели классической этологии. *Комплекс фиксированных действий (КФД)*. Обычно содержит семь характеристик: 1. КФД рассматривается как стереотипный, т.к. состоит из ряда двигательных актов, образующих жесткую, предсказуемую и высокоорганизованную последовательность. 2. КФД - это сложный комплекс движений, и именно сложность отличает его от простых рефлексов. 3. КФД проявляется у всех представителей данного вида или по крайней мере у всех особей данного пола, относящихся к определенной возрастной группе и находящихся в определенном физиологическом состоянии. 4. КФД вызывается простыми, но высокоспецифичными стимулами. 5. КФД - самоистощающаяся реакция: само осуществление КФД ведет к тому, что с каждым разом его становится труднее вызвать вновь. 6. Для запуска КФД внешние раздражители необходимы лишь в качестве «пусковых» стимулов, т.е. будучи однажды вызван, он продолжают независимо от внешних стимулов. Начавшись, КФД будет продолжаться даже если в среде возникнут изменения, в

результате которых это поведение перестанет быть уместным. 7. Возникновение КФД считают независимым от прошлого опыта (индивидуального); КФД осуществляется практически полностью с самого первого раза [Корнетов и др., 1990]. Можно привести такие примеры КФД: реакция «разевания клюва» у птенцов гнездовых птиц при виде одного из родителей, опускающегося на гнездо и готового начать кормление; выбрасывание языка, с помощью которого лягушка ловит насекомых; различные демонстрации ухаживания и агрессивного поведения и т.п. Для понимания причин реализации КФД важно определить врожденный разрешающий механизм (ВРМ), или релизинг. К нему относится функциональная структура мозга, на которую воздействуют средовые стимулы (релизеры), запуская КФД. Эта структура может быть организована с различной степенью жесткости или быть лишь пространственно-временной и меняться в ходе онтогенеза. В частности, функциональные структуры ВРМ невербального поведения, к которому относятся мимика, позы, жесты и коммуникации с помощью этих комплексов, наиболее вероятно располагаются в ольфактостриатуме, бледном шаре, полосатом теле, сателлитах (R-комплекс). Установлено, что усложнение поведенческих систем у человека наиболее вероятно связано с лимбической системой.

Знаковые стимулы. Относительно простые, специфические стимулы, «запускающие» КФД, получили название «стимул-объектов» или «знаковых стимулов». Они прерывают изменчивое «подготовительное поведение» и вызывают стереотипные КФД. Для самца зарянки красная грудка на принадлежащей ему территории служит знаковым стимулом для агрессивного поведения. Клюв одного из родителей - стимул, вызывающий у только что вылупившихся птенцов чайки реакцию клевания. Чтобы у новорожденного вызвать улыбку, не обязательно демонстрировать ему лицо. В первые месяцы жизни лишь две точки независимо от их расположения (вертикального или горизонтального) могут вызвать КФД улыбки. Релизеры не встречаются изолированно. Они соединены между собой в некую цепь - *дисплей*. Например, дисплеем приветствия у человека является релизер рта (улыбка), приветствие бровями (флаш), поднятие руки, полупоклон. Этот дисплей составляет этикет приветствия [Корнетов и др., 1990].

Врожденный разрешающий механизм. Считается, что организация КФД является врожденной и его осуществление подавляется процессами активного торможения, исходящими из ЦНС. Снятие этого торможения «запускает» КФД и делает возможным его проявление. Предполагается, что ВРМ локализован в определенном участке мозга, на который и воздействуют знаковые стимулы, запуская КФД. Для пояснения принципа действия знакового стимула и ВРМ нередко проводят аналогию с ключом и замком. Знаковый стимул сравнивают при этом с высокоспецифичным ключом, идеально соответствующим «замку» - ВРМ.

Фактически поведение человека нельзя признать чисто генетически детерминированным, оно лишь обусловлено генетической предрасположенностью. В наибольшей мере поведение связано с воздействием среды, обучения, особенностями развития и т.д. Однако существуют элементы, наиболее жестко генетически детерминированные, обозначаемые как *иннаты*. У человека они изучены недостаточно, хотя известно, что интенсивность жеста, тембр голоса, степень подвижности мимики наследуются [Корнетов и др., 1990]. Проявления любого поведения наиболее вероятны вследствие воздействия среды в некие критические периоды онтогенеза. Так, критическим периодом, когда возможно быстрое запечатление, *импринтинг*, являются первые часы после рождения. Импринтинг определяет дальнейшее поведение и развитие поведенческих систем у животных.

Специфическая энергия действия (СЭД). Связана с интенсивностью проявления КФД. Уже говорилось, что КФД считали «самоистощающейся» реакцией. Согласно энергетической модели поведения К.Лоренца, каждый КФД имеет собственный «резервуар» специфической энергии. Количество энергии в этом резервуаре постепенно возрастает, пока животное воздерживается от КФД, и при неоднократном повторении КФД уровень энергии снижается. Легкость запуска КФД зависит не только от характеристик знакового стимула, но и от уровня СЭД в данный момент времени. По мере накопления специфической энергии активация ВРМ и запуск КФД могут достигаться с помощью стимулов все менее и менее сходных с идеальным знаковым стимулом. В конце концов уровень специфической энергии может стать таким высоким, что КФД будет возникать вообще без всякого стимула; это явление получило название «активности вхолостую» («*vacuum activity*»). По мнению К.Лоренца, обычно причиной вакуума активности являются гормональные факторы.

Смещенная активность. В том случае, когда тенденции к совершению двух различных действий (драка и бегство) вступают в конфликт или когда при сильном стремлении к определенному действию одновременно имеет место сильное торможение, направленное против его реализации, может возникнуть поведение, совершенно неожиданного типа. Подобные формы поведения интересны тем, что сами по себе они достаточно обыкновенны, только в данном случае возникают вне своих обычных мотивационных контекстов. Например, две птицы, находящиеся на границах своих территорий, могут оказаться в конфликтной ситуации. Поскольку каждая птица на своей собственной территории занимала доминирующее положение, у каждой из них возникают одновременно тенденции к двум противоположным действиям - бегству и нападению. В результате они могут заняться «смещенной» чисткой оперения или «смещенной» постройкой гнезда.

Переадресованная активность. Когда у животного одновременно возникает и тенденция напасть на другую особь своего вида, и торможение этой тенденции, то оно может направить свою агрессию на третье животное, которое для него менее опасно. «Переадресованная агрессия» в этологической терминологии примерно соответствует тому, что в теории психоанализа принято называть «смещенной агрессией».

Интенционные движения. Это незавершенные или подготовительные движения, происходящие в начальной стадии той или иной активности. Например, птица пригибается к земле и принимает определенную позу перед тем как взлететь.

Регрессия. Это тип поведения, при котором имитируется более ранняя онтогенетическая реакция или комплекс, возникающее в конфликтной ситуации, при всякого рода затруднениях.

Гиперактивность. Проявляется в том, что возникает выраженная реакция с усилением КФД на неспецифические стимулы.

Ритуализация. Термин введен Дж.Хаксли для обозначения дисплеев ухаживания у животных, однако применялся и для обозначения специфических социальных конвенций у человека. В дальнейшем автор уточняет смысл термина как усиление проявлений некоторых поведенческих признаков, предназначенное для лучшей их различимости в период коммуникации. Ритуализация способствует большей ясности, отличимости знака для рецептора. Если в ответ на неспецифические стимулы следует выраженная реакция, особенно в условиях стресса, говорят о гиперактивности [Дьюсбери, 1981].

Данное направление, как видно, исходит из предположения, что поведение имеет дискретный характер, а квант поведения - это КФД. Многие достаточно сложные формы поведения всего лишь комбинации врожденных элементарных форм.

Теория функциональной системы П.К.Анохина

Функциональная система (ФС) - это круг определенных физиологических проявлений, связанных с выполнением какой-то определенной функции (акты дыхания, глотания, локомоторный). Каждая ФС, представляя собой до некоторой степени замкнутую систему, существует благодаря постоянной связи между периферическими органами и ЦНС. Можно назвать такие свойства функциональной системы: 1. В ФС входят не только центральные нервные структуры, но и ряд подкорковых образований. 2. Состав ФС не определяется топографической близостью структур или их принадлежностью к какой-либо существующей анатомической классификации. 3. Критерий объединения элементов в систему - цель, стоящая перед организмом. 4. Критерий полноценности объединения - конечный приспособительный эффект. 5. ФС обладает регуляторной функцией. Описанные свойства присущи функциональной

системе как целому, но отсутствуют у ее частей. При любом дефекте в одной из частей системы, приводящем к нарушению полезного эффекта, происходит быстрая перестройка составляющих ее процессов.

Согласно Анохину, любая функциональная система проходит пять стадий развития. *Стадия афферентного синтеза.* Эта важнейшая стадия формирования функциональной системы складывается из следующих фрагментов: а) доминирующая мотивация; б) обстановочная афферентация; в) пусковая афферентация; г) использование аппаратов памяти. *Стадия принятия решения.* На этой стадии организм из многих форм поведения выбирает одну, т.е. формирует определенное решение поведенческой задачи. Эта стадия заканчивается формированием комплекса афферентных (нисходящих) возбуждений, способного обеспечить соответствующее эффекторное исполнение принятой программы действий. *Стадия афферентного синтеза и формирования акцептора результата действия.* Образование центрального «эффекторного интеграла» возбуждений (опережающих возбуждений) позволяет сравнить реальные результаты с ожидаемыми и обеспечивает возможность своевременной коррекции поведенческой деятельности. Анохин назвал аппарат для хранения ожидаемого результата *акцептором результата действия* (от лат. *асцептор* - принимать, одобрять). Именно параметры результата информируют мозг о полезности совершенного действия. Акцептор результата контролирует весь процесс действия, от поэтапной оценки производимых операций до завершающей стадии поведенческого акта - достижения общего приспособительного результата. В связи с этим следует упомянуть так называемое опережающее возбуждение. Дело в том, что в момент выполнения действия нервная система формирует образ, модель ожидаемого результата, т.е. нервная система обладает способностью предсказывать результаты еще до совершения действия на основе принципа опережающего возбуждения, посылая афферентную команду к мышцам. Мозг формирует некоторую афферентную модель будущих результатов с тем, чтобы сличить в конце действия это предсказание с параметрами истинных результатов. *Стадия целенаправленного действия.* На этой стадии осуществляется динамическое взаимодействие сложившейся внутренней программы действий с приходящими в данный момент внешними раздражениями, информирующими организм о всех изменениях в среде. Целенаправленное действие происходит под постоянным контролем акцептора результата, «оценивающего» результаты каждого этапа действия. В случае каких-либо рассогласований внутренней модели и возможности ее реализации вновь включается механизм ориентировочно-исследовательской реакции, характерный для стадии афферентного синтеза. Итогом стадии целенаправленного действия является достижение конечного приспособительного результата, который свидетельствует об удовлетворении доминирующей потребности. *Стадия обратной*

афферентации. Только при постоянной обратной афферентации, сопровождающей каждый рефлекторный акт, все поведенческие реакции организма могут возникать, прекращаться и переходить в другие формы поведения, составляя в целом цепь приспособлений организма к условиям его существования. Рассматриваемый термин аналогичен термину «обратная связь» в кибернетике [Соколова, 1996; Анохин, 1968].

Таким образом, здесь организм реагирует на ситуацию в окружающей среде как целое (ФС). Это целое состоит из элементов, причем состав элементов зависит от цели, стоящей перед организмом. Элементы иерархизованы, целое обладает свойством саморегуляции, оно устойчиво. В организме существует одновременно множество таких ФС, они образуют определенную иерархию.

Теория физиологии активности Н.А.Бернштейна

Согласно Н.А.Бернштейну, прямое управление движениями с помощью одних лишь эфферентных импульсов невозможно, это управление осуществляется посредством афферентных импульсов - тех сигналов, которые приносят в мозг информацию о внешнем мире (пространственное поле), с одной стороны, и о положении конечностей в каждый данный момент (кинестетическое поле) - с другой. Именно эти афферентные сигналы создают тот «афферентный синтез», который обеспечивает некое «следающее устройство», позволяющее осуществлять постоянные коррекции движения, ограничивать число степеней свободы и отбирать нужные движения в соответствии с изменившимися условиями их протекания.

Как показали исследования Н.А.Бернштейна, постоянно меняющиеся афферентные импульсы приходят к опорно-мышечному аппарату с некоторым запаздыванием и вызывают лишь «вторичную коррекцию» уже начавшегося движения. Лишь со временем в результате упражнения и «функционального развития» движений афферентные импульсы образуют пластически меняющееся «афферентное поле», которое обеспечивает нужные изменения движений раньше, чем они начинаются, приводя таким образом к ликвидации ошибочных движений или к созданию заранее формируемого аппарата «первичных коррекций». Данная концепция исходит из того, что произвольные движения человека не «реактивны» и не просто воспроизводят воздействия влияющей на человека среды. Они целенаправленны, активны и меняются в зависимости от произвольного замысла человека.

Двигательная функция - это важнейшее средство активного взаимодействия организма с окружающей средой и основной способ получения необходимой информации. Для осуществления любого движения необходим определенный набор функциональных блоков, отвечающих за организацию и реализацию двигательной программы. В эту систему блоков (рефлекторное кольцо) входят следующие элементы: 1. Эффлектор (мотор),

работа которого подлежит регулированию по данному параметру. 2. Задающий элемент, вносящий тем или другим путем в систему требуемое значение регулируемого параметра. 3. Рецептор, воспринимающий фактические текущие значения параметра и сигнализирующий о них каким-либо способом в прибор сличения. 4. Прибор сличения, воспринимающий расхождение фактического и требуемого значений по величине и знаку. 5. Устройство перешифровки, преобразующее данные прибора сличения в коррекционные импульсы, подаваемые по обратной связи на регулятор. 6. Регулятор, управляющий по данному параметру функционированием эффектора.

Согласно созданной Бернштейном общей теории движений, движение играет определяющую роль в пространственно-временном восприятии среды, в становлении познавательной деятельности человека и его субъективного, личностного статуса. По его мнению, из афферентации «вырастает» субъективное пространство, из пространства - предмет, из предмета - наиболее обобщенные понятия об объектах. Точно так же, из эффекторики «вырастает» субъективное время, из времени - смысловое действие, из последнего на наиболее высоких уровнях - поведение и, наконец, личность, или субъект. При этом в «образе потребного будущего», определяющем вектор поведения, важны не физические характеристики, а его смысловая нагрузка, т.е. значение предмета (цели) для организма. Жизнь есть не уравнивание со средой, направленное на сохранение гомеостаза, а активное освоение этой среды в целях осуществления родовой программы развития и насущных задач самообеспечения.

Бернштейн выделял несколько уровней построения движений. *A* - уровень палеокинетических регуляций, рубро-спинальный уровень ЦНС. *B* - уровень синергий, таламо-паллидарный. Уровни *A* и *B* ответственны за регуляцию произвольных движений (движения гладкой мускулатуры, тремор, тонус, синергии, автоматизмы). *C* - уровень пространственного поля, пирамидно-стриальный уровень; *C*₁ - стриальный, принадлежащий к экстрапирамидной системе, *C*₂ - пирамидный, относящийся к группе кортикальных уровней. *D* - уровень действия; здесь регулируются предметные действия, формируются смысловые цепи. Это теменно-премоторный уровень. *E* - группа высших кортикальных уровней символических координат (письмо, речь). Уровни *C*, *D* и *E* связаны с регуляцией произвольных двигательных актов, в которых участвуют как движения всего туловища (ходьба, бег, прыжки), так и движения отдельных частей тела (рук - действия с предметами, письмо, рисование, различные мануальные навыки), лица (мимика), речевого аппарата (устная речь) [Бернштейн, 1990; Соколова, 1995].

Итак, Н.А.Бернштейн также придерживался целостного подхода, рассматривая рефлекторное кольцо в качестве системы функциональных блоков, обеспечивающих поведенческий акт. Это целостное образование

выполняет не только регуляторную, но и отражательную (интегративную) функцию. Имеется иерархия уровней регуляции движений, состоящая из пяти уровней.

Нейропсихологическая концепция Д.О.Хебба

Д.Хебб попытался создать такую теоретическую конструкцию, с помощью которой можно было бы объединить огромное число экспериментальных данных, накопленных клиницистами и физиологами, и объяснить с ее помощью некоторые, или большинство, психических явлений.

Функциональной единицей, системообразующим фактором в концепции Д.Хебба является понятие «клеточной ассамблеи», оно берет свое начало от гипотезы Лоренце де Но о происхождении спонтанной биоэлектрической активности мозга, согласно которой в ЦНС имеются нейронные цепи, «сохраняющие» некоторое время поступившее раздражение, циркулирующее по отросткам нервных клеток.

Хебб выдвинул предположение что, поскольку явления в окружающей человека среде повторяются, то эти нервные структуры, или «клеточные ассамблеи» закрепляются, приобретают постоянный характер. Если образовалась некоторая сложная структура нервных клеток, то раздражение одной или нескольких из них активизирует всю структуру в целом. Поскольку один и тот же предмет редко вызывает одну и ту же систему реакций нервных клеток, в ЦНС в процессе тренировки восприятия (по мере накопления жизненного опыта), «нервные ассамблеи» объединяются друг с другом, образуют еще более общие «ассамблеи», и данный нервный код уже не зависит от конкретных условий восприятия (в определенных границах). Здесь мы имеем дело с константностью, инвариантностью восприятия. Свойства «нервных ассамблей» являются основой, на которой строится все здание психологии. Из них логически выводятся восприятие, представление, мышление, некоторые свойства личности.

«Нервные ассамблеи», которые автор сравнивает с «закрытой целой клеткой», т.е. структурой, имеющей три измерения, характеризуют следующие свойства: 1. Интегративность. «Ассамблеи» низшего уровня могут объединяться в «ассамблеи» более высокого уровня, что в конечном счете может привести к образованию весьма обобщенных «клеточных ассамблей». На психологическом уровне все это выглядит как образование понятий из элементарных раздражений и ощущений. Следует заметить, что обобщенная клеточная ассамблея не есть простая сумма своих частей, она уже обладает новыми свойствами, каких не было у составляющих ее более частных структур. 2. Конвергентность. Указанная функциональная единица, сформировавшись, «притягивает» к себе вновь поступающие раздражения, подкрепляя свое возбужденное состояние за счет вновь приходящих сигналов. В то же время они, эти «ассамблеи», выполняют функцию

фильтров, «отсеивая» сигналы, которые не могут быть включены в уже сформировавшуюся ассамблею. 3. Эквипотенциальность. Разрушение мозга может удалить некоторые проводящие пути и клетки, т.е. элементы системы, но не нарушит функцию, особенно если система уже давно установилась и имеет хорошо развитую синаптическую передачу, которая уменьшает массу тканей, действующую одновременно на пересекающихся синапсах. 4. Статистический характер ассамблей. Данные функциональные единицы - это не жестко закрепленные совокупности клеток. Связи между ними носят статистический характер. В то же время, чем с большим числом клеток мы имеем дело, тем с большим основанием мы можем говорить о наличии «клеточных ассамблей». В качестве доказательства того, что элемент вероятности в деятельности «клеточных ассамблей» не простирается слишком далеко, Хебб приводит факты синхронизации деятельности двух или нескольких конвергирующих аксонов (в конечном счете приводящих к появлению спонтанной электрической активности), а также анатомический факт конвергенции тканей. 5. Инвариантность. Сформировавшаяся и закрепившаяся «клеточная ассамблея» является постоянной вопреки изменяющимся характеристикам стимула. Этот факт демонстрируется примером, когда крыса реагирует на большой треугольник после того, как ее научили реагировать на маленький [Hebb, 1961].

Таким образом, исходным элементом любого психического явления служит «клеточная ассамблея», обладающая некоторыми свойствами. Существующая иерархия этих ассамблей лежит в основе иерархии всех известных психических явлений.

Система Т-О-Т-Е Дж.Миллера, Ю.Галантера, К.Прибрама

Идеи, сходные с теми, которые высказываются в концепциях Н.А.Бернштейна и П.К.Анохина, просматриваются в концепции трех авторов, создателей системы Т-О-Т-Е. Рассмотрим основные ее положения и понятия.

План. Это всякий иерархически построенный процесс в организме, способный контролировать порядок, в котором должна совершаться какая-либо последовательность операций. План - это иерархия инструкций. Для организма план, в основном, представляет собой то же самое, что и программа для ЭВМ, в особенности, если эта программа имеет иерархический характер. *Стратегия* - молярная единица поведения. *Тактика* - молекулярная единица поведения. *Выполнение* - одновременно выполняется только один план, хотя организм может хранить много других кроме выполняемого им в данный момент. *Образ* - это все накопленные и организованные знания организма о себе самом и о мире, в котором он существует. Соотношение между планом и образом таково, что план может быть заучен и стать тем самым частью образа. Формулировки планов должны у человека включать часть образа, поскольку то, что человек в

состоянии выполнить данные планы, должно являться частью его образа о самом себе. Изменения в образы можно внести только путем выполнения планов по сбору, накоплению и переработке информации. Можно внести изменения в планы только на основе информации, почерпнутой из образов.

Схемы поведения. Нервные и рецепторные ткани обладают спонтанной активностью, независимо от приходящего извне раздражения. Такая активность - некоторый паттерн наличного состояния. Кроме спонтанной активности имеется и активность, вызванная действием эффекторов под влиянием внешней среды. Поэтому считается, что ЦНС должна сличать рисунок приходящих сигналов с рисунками сигналов центрального происхождения, чтобы установить, какие изменения внесло сокращение мышц в характер активности сенсорных мышечных веретен. Результат сличения или пробы - это сам по себе раздражитель, в отношении которого организм чувствителен. Проба представляет собой то условие, которое должно осуществиться прежде, чем произойдет реакция. Сличение может происходить в самом рецепторе (в ретине) или в более центрально расположенных группах нейронов. Действие возбуждается несоответствием между состоянием организма и состоянием, которое опробуется. Действие сохраняется до тех пор, пока несоответствие не устранится.

Общий характер элементарного акта заключается в опробовании воздействующего стимула определенными критериями, установленными в организме, в возникновении реакции, если результат пробы показывает наличие несоответствия (рассогласования), и в продолжении реакции до тех пор, пока это несоответствие не исчезнет. То есть имеет место обратная связь [Миллер, Галантер, Прибрам, 1965; Прибрам, 1975]. Здесь, таким образом, констатируется наличие нескольких уровней, или слоев, нервного субстрата, обеспечивающего взаимодействие организма со средой. Один слой задает спонтанные колебания нервной системы, другой отражает ритмику окружающей среды, а третий их совмещает. Совмещение - это действие. В зависимости от результата дальше может следовать либо новое действие, либо прекращение действия. Интересно, что изменения в образы можно внести только совершив действие.

Концепции активации

Целая группа гипотез, посвященных активирующему влиянию подкорковых структур на кору мозга, а следовательно, и на поведение, берет свое начало с исследований Г.В.Мэгуна и Ж.Моруцци, открывших явление активирующего влияния ретикулярной формации на вышележащие отделы мозга. Изложим коротко существо дела.

В основании мозга, в центральной области его ствола, от продолговатого мозга до гипоталамуса, простирается структура, называемая ретикулярной формацией. Она получила это название из-за сетчатого строения, поскольку состоит из значительного числа нервных клеток,

связанных между собой сетью соединительных клеток. Ретикулярная формация, до некоторого времени была *terra incognita* на карте нервной системы. Позже было показано, что эта структура представляет собой нечто вроде усилителя и распределителя нервной информации, поступающей как из внешней, так и из внутренней среды, затем возвращающейся в организм в форме центробежных импульсов, которые оказывают активирующее влияние на двигательную, вегетативную системы и кору мозга.

Согласно психологической теории активации Д.Линдсли, Е.Даффи, Р.Малмо и Д.Беланжер, нервное возбуждение можно представить в виде некоторого континуума, шкалы функционального состояния. Наиболее низкий уровень возбуждения соответствует коматозному состоянию. Увеличение уровня активации приводит к последовательному изменению состояния, которое можно связать со стадиями сна, с различными состояниями бодрствования. Этот континуум характеризует тонический фон, лежащий в основе организации нервной деятельности. Теория активации предполагает наличие оптимума тонического фона для данного вида деятельности. Разные формы деятельности требуют разного оптимума. В качестве меры активации использовались разные физиологические параметры: десинхронизация ЭЭГ, частота сердечных сокращений, мышечный тонус, КГР и др. Соотношение между уровнем активации и эффективностью поведения (психологической продуктивностью) нелинейно - оно имеет инвертированную U-образную форму [Зимкина, 1978].

Общую теорию активации критиковали за то, что в ней не делается различий между разными формами активации - кортикальной, поведенческой и вегетативной, не учитывается многомерность активационных процессов, объясняются изменения поведения при разных уровнях активации. Д.Леси была создана концепция «направленного фракционирования», согласно которой разные компоненты общей соматической реакции могут иметь противоположное направление, т.е. электрокортикальная, вегетативная и поведенческая активации представляют собой разные формы активации и одна форма не всегда может быть принята за полноценный показатель другой [Lacey, 1967]. Все же концепции активации пользуется достаточной популярностью и сейчас, особенно среди психологов, давая один из вариантов «полуобъяснения», о чем мы говорили в первой главе.

Итак, в данной концепции, в сущности, говорится о том, что для образования психологического целого необходим определенный запас (уровень) энергии. Чем выше такой энергетический уровень, тем «качественнее» психическое целое, хотя существует нелинейная, U-образная зависимость между активацией и «качеством» целого.

Концепция пространственной организации электрической активности мозга М.Н.Ливанова

По мнению М.Н.Ливанова, ни одна, даже относительно простая функция не может быть локализована в каком-то участке коры мозга, а всегда представляет собой результат деятельности различных областей коры. Поэтому Ливанов считал, что главным в познании интегративных функций коры должно стать изучение архитектурных, пространственных и временных взаимоотношений корковых процессов. Надо отметить, что еще в 1928 г. А.А.Ухтомский высказал идею об усвоении ритма как механизме формирования констелляции мозговых центров. В 1972 г. Ливанов разработал концепцию о пространственной синхронизации потенциалов различных отделов головного мозга как основе образования подобного функционального объединения. Под пространственной синхронизацией он понимал сходную динамику электрических процессов в более или менее отдаленных друг от друга участках мозга. По мере становления временной связи проявляется синхронное «усвоение» колебаний биопотенциалов нейронами разных областей коры, причем высокий уровень пространственной синхронизации приводит к повышению возбудимости и облегчению распространения возбуждения на другие области. Было выявлено, что пространственная синхронизация в значительной мере обеспечивается регулируемыми влияниями глубоких отделов мозга. Рисунок кросскорреляционных связей соответствует совокупности характеристик окружающей среды, т. е. здесь М.Н.Ливанов дал нам представление о нервных механизмах психического отражения.

Таким образом, было создано представление о том, что замыкательный процесс (допустим, выработка условного рефлекса) является результатом корково-подкорковых взаимоотношений. Однако сформированная временная нервная связь (продукт замыкания) не может быть локализована в коре. В коре динамично распределены самовозбуждающиеся пункты, совокупная деятельность которых и может восстановить любую систему ранее выработанных связей [Ливанов, 1972; Пространственная..., 1973; Соколова, 1995].

Итак, М.Н.Ливанов наглядно показал, что рисунок кросскорреляционных связей в ЭЭГ соответствует совокупным характеристикам окружающей среды, отражает характер выполняемого задания. Кодировка этих свойств осуществляется посредством как пространственных, так и временных взаимоотношений корковых процессов. Субстрат психической функции имеет «распределенный» характер.

Концепция А.М.Иваницкого о двух системах восходящих проекций в связи с качественно различными видами информации

А.М.Иваницкий исходит из того, что в нервной системе можно выделить два отдела, связанные с обработкой поступающей извне

информации. 1. *Система сенсорных проекций*. Она отвечает за поступление к коре головного мозга информации относительно физических характеристик внешних раздражителей: интенсивность раздражителя, его временные параметры, топография (зрительное или слуховое поле), форма стимула, его цвет и т.п. Проводимая по сенсорным путям информация объективна. Предполагается, что ранние компоненты ВП отражают приход в кору мозга информации о физических характеристиках внешних раздражений. 2. *Неспецифическая восходящая система*. Информация, поступающая по ней к высшим мозговым центрам, абстрагирована от непосредственной физической реальности стимулов. Неспецифическая система несет к коре мозга информацию о значимости данного раздражителя для организма, т.е. производит оценку не по физическим, а по биологическим характеристикам. Здесь прежде всего важен фактор новизны, а также связь сигнала с одной из основных потребностей организма. Предполагается, что поздние компоненты ВП отражают как раз процесс оценки поступившего сигнала с точки зрения его биологической значимости для организма [Иваницкий, 1976].

Таким образом показано, что психологическая структура, осуществляющая отражение окружающей среды, имеет многослойный характер, а любое событие в окружающей организм среде биполярно.

Концепция Б.Г.Ананьева о двух контурах регулирования в нервной системе

В нервной системе существуют два контура регулирования: основной, или иерархический, вертикальный, и дополнительный, или горизонтальный. 1. *Вертикальный контур регулирования*. В отличие от концепции активации, по представлениям Б.Г.Ананьева, вертикальный контур не только заведует энергетическим снабжением вышележащих отделов мозга, но и обладает информационной функцией. Здесь имеется иерархическая структура образований, регулирующих различные отправления организма. В эту систему входят как подкорковые центры, так и некоторые кортикальные образования, например передние доли мозга. 2. *Горизонтальный контур регулирования*. В него входят полушария головного мозга. Они также находятся в отношении доминирования-подчинения. В каждый отдельный момент времени одна из гемисфер головного мозга выполняет по отношению к другой или информационную, или энергетическую функцию [Ананьев, 1968]. У Б.Г.Ананьева, как и у А.М.Иваницкого, отражательный механизм имеет двухконтурную, сложную природу.

Концепция А.Р.Лурии о трех функциональных блоках мозга

В соответствии с представлениями А.Р.Лурии можно говорить о трех блоках мозга, обеспечивающих поведение человека. 1. *Блок,*

обеспечивающий регуляцию тонуса и бодрствования. Аппараты, обеспечивающие и регулирующие тонус коры, находятся не в самой коре, а в лежащих ниже стволовых и подкорковых отделах мозга (основная роль здесь принадлежит ретикулярной формации) и эти аппараты находятся в двойных отношениях с корой, тонизируют последнюю, в то же время испытывая ее регулирующее влияние. 2. *Блок приема, переработки и хранения информации.* Этот блок расположен в конвекситальных (наружных) отделах новой коры, включая в свой состав аппараты зрительной (затылочной), слуховой (височной) и общечувствительной (теменной) областей. По своим функциональным особенностям аппараты блока приспособлены к приему экстероцептивных раздражений, приходящих в головной мозг от периферических рецепторов, к дроблению их на огромное число компонентов и к комбинированию в нужные динамические функциональные структуры. Основу этого блока составляют первичные, или проекционные, зоны мозга. Над ними надстроены аппараты вторичных, или гностических зон коры. 3. *Блок программирования, регуляции и контроля сложных форм поведения.* Аппараты этого функционального блока расположены в передних отделах больших полушарий, спереди от передней центральной извилины. Наиболее существенной частью блока являются префронтальные отделы мозга, имеющие богатую систему связей как с нижележащими отделами мозга, так и со всей корой [Лурия, 1973].

Таким образом, здесь отражательный механизм также многослоен но, в отличие от предыдущих двух концепций, он имеет три слоя (контура). Отражение предполагает ответное действие.

Концепция И.Т.Курцина о трех компонентах морфофункциональной структуры головного мозга

Обобщая богатый клинический материал, связанный с психосоматическими нарушениями, И.Т.Курцин обратил внимание на то, что не всегда кортико-висцеральный генезис заболевания может быть связан с психической травмой и не всегда так называемые психогенные заболевания сердца, сосудов, желудка, кишечника и других органов этиологически связаны с острой или хронической травмой психической сферы человека. Клиника нервных и психических болезней располагает достаточным количеством фактов и наблюдений относительно возможности возникновения и развития некоторых форм невроза (истерия, неврастения, психастения) и психоза у человека в связи с развитием патологического процесса (воспаление, опухоль и т.д.) в каком-либо внутреннем органе или на различном уровне вегетативной иннервации. Проанализировав описанные в клинической литературе случаи психосоматических нарушений, возникающих после психической травмы, Курцин распределил их, для наглядности, по трем группам. Первая

объединяет случаи, когда у больного имеются и психические и вегетативные расстройства. Вторая группа объединяет случаи, когда у больного отчетливо выражены психические расстройства, но отсутствуют вегетативные нарушения. Для третьей характерно наличие вегетативных расстройств и отсутствие психических. По его предположению, за этими различиями должны стоять определенные морфологические структуры. Эти структуры следующие. 1. «Соматический мозг». Сюда входит моторная зона коры, которая управляет функциями произвольной мускулатуры. 2. «Висцеральный мозг». Его местоположением является лимбическая и орбитальная кора, гиппокамп, премоторная зона, миндалевидный комплекс. 3. «Психический мозг». Его местоположение таково: лобные, височные, затылочные и отчасти теменные доли. Здесь осуществляются прием, переработка и хранение поступающей извне информации.

Между аппаратами «психического», «соматического» и «висцерального» мозга существуют тесные анатомо-функциональные связи, причем «соматический» мозг в большей степени, чем «висцеральный», связан с «психическим» мозгом. Несмотря на то, что мозг реагирует на окружающую обстановку как единое целое, тем не менее в целостной реакции можно выделить компоненты, связанные с влиянием одной из упомянутых мозговых структур [Курцин, 1973].

Таким образом, предлагается трехчленная структура отражательного механизма. Каждому из компонентов (слоев) соответствуют, видимо, свои характеристики окружающей среды.

Концепция «нервной модели стимула» Е.Н.Соколова

Данная концепция интересна для нас тем, что описывает поведение организма в вероятностной среде и связана с так называемой ориентировочной реакцией (ОР). Поскольку ОР является реакцией на новизну раздражителя, ее появлению предшествуют в мозгу процессы, связанные с установлением этого качества раздражителя. Эти процессы сводятся, очевидно, к тому, что поступивший сигнал о событии должен сравниваться с некоторой существующей в мозгу моделью того, что должно произойти к моменту предъявления раздражителя. Подобная модель складывается на основе прошлого опыта и носит вероятностный характер. Сигнал рассогласования, возникший в результате сопоставления того, что, согласно вероятностному прогнозу, («модели»), должно было произойти вовне, с тем, что произошло в действительности, и является истинным стимулом возникновения ОР. Величина реакции пропорциональна степени возникающего рассогласования, т.е. пропорциональна величине, обратной вероятности появления данного раздражителя (количеству информации, несомой таким сигналом). Повторение раздражителя приводит к его все более полному узнаванию, формированию его нервной модели (уменьшению количества несомой им информации), уменьшению сигналов

рассогласования, вплоть до их исчезновения, и к угасанию ОР. Последняя выступает как «информационный регулятор», включающийся при возникновении неопределенности ситуации и работающий в направлении получения информации, устраняющей эту неопределенность.

Нейрофизиологический аппарат ОР представлен следующим образом. Эффекторный (исполнительный) механизм реакции, ответственный за различные ее проявления, связан с активностью ретикулярных систем мозга, тогда как нейронный механизм «нервной модели стимула», механизм сличения и оценки степени рассогласования, а также включения реакции, связан с деятельностью структур новой коры. Позже, однако, были получены факты, заставляющие связать этот механизм с деятельностью также и подкорковых мозговых структур [Латаш, 1968].

Таким образом, психический отражательный механизм противостоит неопределенности окружающей среды, он выделяет в ней высоко- и низковероятные события, делая окружающую среду неравновесной, а события неравноценными с точки зрения интересов организма. По сути, так осуществляется поиск доминантных характеристик в среде.

Концепция психонервной (образной) деятельности И.С.Бериташвили

По мнению И.С.Бериташвили, рефлекс и поведение суть качественно разнородные явления. Поведение относится к рефлексу, как целое - к компоненту. Целостное поведение животных следует изучать в условиях их свободного перемещения в пространстве.

И.С.Бериташвили было экспериментально установлено, что у собаки, а также у других высших позвоночных при первом же восприятии местоположения пищи создается образ или конкретное представление пищи и ее местоположения в данной среде. Он отмечал следующие закономерности образного поведения животных и человека. 1. Психонервная активность интегрирует элементы внешней среды в одно целое переживание, производящее целостный образ. 2. Психонервный комплекс образа легко воспроизводится под влиянием только одного компонента внешней среды. 3. Это воспроизведение может происходить спустя длительное время после первоначального восприятия. 4. Психонервный комплекс обладает большой двигательной активностью. 5. В психонервной деятельности устанавливаются временные связи между психонервным комплексом и двигательными центрами коры и подкорки. 6. «Двигательная активность» репродуцированного образа зависит от условий его формирования. 7. Психонервная активность собаки преобладает над другими видами поведения.

Чувственный образ динамичен вследствие постоянной изменчивости окружающей среды. Направление психонервного процесса постоянно корректируется прошлым опытом и действием внешних и внутренних раздражителей в данный момент. Активирование функциональной системы

сенсорных и пирамидных нейронов, воспроизводящих образ жизненно важного объекта, всегда сопровождается эмоциональным возбуждением. При репродукции психонервного процесса представления воспроизводится не только чувственный образ соответствующей внешней среды, но и то эмоциональное возбуждение и те двигательные импульсы, которые были в прошлом. Следовательно, в основе психонервного (образного) поведения лежат способность мозга к мгновенной фиксации образа важного для него компонента среды, его запечатление в памяти и «извлечение» оттуда для удовлетворения текущей биологической потребности. Причем активность психонервного процесса, его динамика зависят от биологической важности для организма того или иного объекта. Тем самым образ, по Бериташвили, является определяющим фактором поведения организмов в вероятностно организованной среде, характеризуя прогностическую функцию мозга. [Соколова, 1996].

Образное отражение внешней среды направлено против ее неопределенности, так как психонервная активность интегрирует элементы среды в одно целое переживание. Эмоциональное возбуждение позволяет выделять в окружающей среде доминантные признаки.

Гипотеза о структурно-функциональных основах организации процессов памяти Р.И.Кругликова

Согласно Р.И.Кругликову, аппарат памяти выступает как один из основных механизмов направленного избирательного отражения и оценки вероятной детерминирующей роли воспринимаемых воздействий. Фонд памяти любой живой системы отражает всю историю (индивидуальную и видовую) ее взаимоотношений со средой и является основой качественной определенности организма.

Врожденная филогенетическая память - основа для индивидуальной онтогенетической памяти. Вся текущая деятельность организма детерминируется не только факторами, действующими в настоящем, но и прошлым организма - его историей. В качестве детерминант реального поведения могут выступать как натуральные раздражители, так и оставшиеся в памяти следы прежнего опыта, которые при определенных условиях, приобретая значение действительных раздражителей, влияют на реализацию текущего поведения. Такая «детерминация из прошлого» обогащает и расширяет приспособительную деятельность организма, выводя поведенческие акты далеко за рамки пресловутой схемы «стимул – реакция». Поведение организмов построено так, чтобы добиваться определенных целей, направленных на удовлетворение тех или иных потребностей, т.е. поведение живых систем определяет «детерминация из будущего». Прогнозирование событий, т.е. будущих «желаемых» ситуаций (целей), входит в любую поведенческую программу. В этом процессе главную роль играет аппарат памяти, хранящий программы прежних

действий ради их возможного использования в будущем. Память - не только след прошлого, но и «заготовка впрок». Отбор для запоминания событий, важных для организма, исходно ориентирован на возможное использование этой информации в будущем.

Основу элементов памяти, равно как и программы активного поведения, составляют «нервные следы памяти» - энграммы. Это не окостенелое, инертное образование, использование которого возможно лишь при идентичных ситуациях: даже очень сходные события неидентичны, потому что протекают в разное время, они отличаются друг от друга по пространственно-временным параметрам. Поэтому организм использует «заготовленную» информацию в ситуациях, отличных от исходной: энграмма характеризуется как бы заведомой, исходной избыточностью. В каждом конкретном случае из нее извлекается часть, необходимая и достаточная для построения адекватного поведения в данных условиях. Кругликов предположил, что исходная избыточность энграмм обусловлена явлениями так называемой афферентной и эфферентной генерализации (наблюдаемыми на ранних стадиях доминанты и условного рефлекса), когда организм поразительно восприимчив к самым разным воздействиям. Это имеет глубокий биологический смысл: формируя целостный, многокомпонентный (избыточный в принципе) образ реальной среды, организм получает возможность использования накопленной информации во всех более или менее подобных ситуациях. Следовательно, исходная избыточность энграмм и есть своеобразный механизм вероятностного программирования, [Соколова, 1995].

Таким образом, организм существует в вероятностной, т.е. обладающей неопределенностью, среде. Для успешной адаптации к ней организм создает избыточный ее образ, где число элементов заведомо больше того, что может понадобиться в реальном поведении. Для этого используется как наличная информация, так и информация, почерпнутая из памяти. Избыточность нужна также для учета разных вариантов развития событий.

Потребностно-информационная теория П.В.Симонова

Согласно П.В.Симонову, базовая роль в развитии отражательной деятельности организма отводится сложнейшим безусловным рефлексам. Их биологическое значение не ограничивается индивидуальным и видовым самосохранением. Сохранение особи, потомства, популяции, вида - необходимое условие адаптации организма к среде и его развития. Прогресс исторического самодвижения живой природы представляет диалектическое взаимодействие тенденций самосохранения и саморазвития. При этом именно прогрессивное развитие безусловных рефлексов составляет филогенетическую основу совершенствования потребностей и формирования потребностно-мотивационной сферы животных и человека. Потребности отражают избирательную зависимость организмов от внешних

факторов, существенных для самосохранения и саморазвития, и служат источником активности живых существ, направляя их поведение в соответствии с целями и побуждениями.

Трем уровням проявления жизни (биологическому, социальному и интеллектуальному) соответствуют три разные группы сложнейших безусловных рефлексов, реализующихся в соответствующих формах врожденного поведения. *Витальные безусловные рефлексы* (например, пищевой, питьевой, ориентировочный) отражают базовые биологические потребности, направленные на сохранение целостности индивида и вида. *Ролевые безусловные рефлексы* способствуют реализации зоосоциальных потребностей через взаимодействие с другими особями своего вида. Эти рефлексы лежат в основе полового, родительского, территориального поведения, в основе феномена эмоционального резонанса («сопереживания») и формирования групповой иерархии. *Безусловные рефлексы саморазвития* соответствуют идеальным потребностям (в получении новой информации). Подобные рефлексы ориентируют организм на активное освоение новых пространственно-временных сред, что увеличивает его адаптивные возможности. Это рефлексы, обеспечивающие ориентировочно-исследовательское поведение, рефлекс сопротивления (свободы), имитационный, игровой и т.п.

П.В.Симонов рассматривает сложнейшие безусловные рефлексы животных как филогенетическую предысторию потребностей человека, где последние представляются как результат эволюционного развития сложнейших безусловных рефлексов (инстинктов) животных. У человека нет чисто биологических потребностей, все они качественно преобразованы культурно-исторической средой, и их удовлетворение всегда опосредовано социальными влияниями. Потребности человека Симонов разделил на три основные группы: витальные, социальные и идеальные (потребности познания и творчества). В каждой группе выделяются потребности сохранения и развития, а в группе социальных - потребности «для себя» (права) и «для других» (обязанности). Любая из этих потребностей может быть удовлетворена при наличии двух дополнительных: в вооруженности средствами, знаниями и умениями и в преодолении препятствий на пути к цели. На основе сферы потребностей создается информационная сфера, ядром которой является сознание. Определяющую роль в регуляции поведения Симонов отводит эмоциям, рассматривая их как механизм оценки мозгом качества и силы определенной потребности, равно как и вероятности ее удовлетворения. Регуляторная роль эмоций проявляется в их отражательно-оценочной, переключающей и компенсаторной (замещающей) функциях [Симонов, 1981; 1987; Соколова, 1995].

Эволюционный прогресс состоит во взаимодействии двух процессов: саморазвития и самосохранения. В окружающей организм среде события неравноценны, и всю их совокупность можно свести к трем группам,

которым соответствуют три вида базовых безусловных рефлексов (витальные, ролевые, саморазвития). Последние служат цели все более активного освоения окружающей среды, что повышает адаптивность организма.

Схема функциональной структуры поведенческого акта А.С.Батуева

Любая поведенческая программа строится на трех детерминантах: 1) доминирующей мотивации; 2) жизненном опыте (запечатленном в долговременной памяти); 3) оценке текущей ситуации с помощью механизмов краткосрочной памяти. В основе любого акта жизнедеятельности лежит определенная биологическая (а для человека - прежде всего социальная) потребность. Наиболее важная для организма в данный момент потребность приводит к формированию *доминирующей мотивации*. Последняя обуславливает готовность организма к некоторому виду деятельности при одновременном подавлении посторонних рефлекторных проявлений.

Достижение положительных результатов выполняемой в конкретный момент времени поведенческой программы (т.е. удовлетворение исходной потребности) приводит к снижению уровня мотивации. В относительно стабильной среде, где вероятность удовлетворения текущей потребности в соответствии с прежним опытом практически равна единице, организм мог бы использовать готовые («запаянные») поведенческие программы. Однако в действительности организм существует в постоянно меняющейся среде, требующей формирования вероятностных программ действия (гипотез). Последние складываются на основе прошлого опыта. Их фундаментом служат жестко закрепленные поведенческие навыки, сохраняющиеся в долговременной (генетической и онтогенетической) памяти и представляющие собой стабильные, автоматически проявляющиеся функциональные единицы поведения. Доминирующая мотивация извлекает из долговременной памяти эти готовые элементы, которые в определенных условиях могут оказаться достаточными для достижения полезного приспособительного результата. В процессе фило- и онтогенетического развития организмов происходит постоянное накопление и совершенствование набора подобных поведенческих навыков, на основе которых формируются более сложные поведенческие акты.

Любая поведенческая программа носит адаптивный характер и складывается из нескольких составляющих: 1) оценки собственной «схемы тела», вписанной в окружающую среду; 2) извлечения биологически полезной информации из этой среды; 3) описания структуры среды, т.е. связей между ее наиболее важными переменными; 4) определения ведущего кинематического звена для реализации предстоящего поведенческого акта.

Оценка текущей ситуации базируется на активной природе восприятия, отражающего реализацию целостной сенсорной функции мозга. Сенсорная

интеграция включает в себя актуальный образ среды, оценку взаимоотношений биологически важных признаков. Во всех этих процессах существенная роль отводится краткосрочной памяти, в функции которой входит сохранение образа окружающей среды и программы предстоящего акта вплоть до его полной реализации. Адекватность поведенческой программы и эффективность действий оцениваются с помощью эмоций. При достижении полезного приспособительного результата, оцениваемого по выраженности положительных эмоций, информация о способах успешного решения задачи «переводится» в долговременную память, а данная поведенческая программа «стирается» из кратковременной памяти. В случае отрицательного результата (сопровождающегося отрицательными эмоциями) возможно включение дополнительных мозговых механизмов. Действия согласно сохраняющейся в кратковременной памяти программе могут быть повторены; возможна перестройка прежней программы действий в соответствии с текущими условиями среды (выдвижение новых гипотез), и, наконец, может произойти полная смена мотивации, вызывающая изменение направленности поведения [Соколова, 1995].

Рассматривая поведенческий акт как некое целостное образование, А.С.Батуев дает перечень общесистемных категорий, которые представляют интерес и для нас в связи с обсуждаемой темой. *Поведенческий акт* - это некоторое целое, система. *Система* - это организованный комплекс взаимодействующих элементов, между которыми сохраняются однозначные соответствия во времени, пространстве, а весь комплекс взаимодействует с внешним миром как единое целое. *Целое* - это результат взаимодействия частей, при котором соположенные части проявляют себя одна через другую, образуя своеобразную иерархию (субординацию). *Элементы* - это компоненты целого, обладающие относительной независимостью от него и друг от друга, характеризующиеся самостоятельным функционированием в пределах данной системы отношений. Чем выше уровень организации, тем сложнее элементы, его слагающие. Закон связей между элементами рассматривается как структура. Целое - это единство элементов и структуры.

В физиологии выделяют законы сохранения целого. Во-первых, здесь имеется в виду некоторая независимость целого от элементов, определяющих содержание процесса. Во-вторых, следует говорить о некоторой активности целого по отношению к элементам. В-третьих, должна существовать некоторая надежность связей между элементами. Очень часто говорят о функциональной структуре, под которой подразумевают закон связей между функциональными единицами (элементами). В живых системах выделяют стабильные (жесткие) и лабильные (нежесткие) структуры. *Стабильная структура* - это строение системы, жесткий ее «скелет», обеспечивающий ее устойчивость во времени и пространстве, ее инвариантность к различным сдвигам

окружающей среды. Именно со стабильной структурой связана организованность живой системы, упорядоченность взаимосвязей ее элементов. Стабильность структуры обеспечивается в конечном счете врожденными генетическими программами. *Лабильные функциональные структуры* - это взаимоотношения между подсистемами, которые организм формирует по каждому конкретному поводу для того, чтобы выжить.

Системообразующим фактором здесь является программа целостного поведенческого акта, направленного на удовлетворение доминирующей потребности организма как системы. Относительная самостоятельность структуры способствует сохранению целого даже при утрате элементов. Восстанавливаемость организма возможна, ввиду того что, используя функциональные взаимосвязи, сохранившиеся элементы берут на себя функции выпавших. Следовательно, надежность функционирования организма определяется его функциональной структурой. В самом общем виде, структура как бы распадается на две части - субстратную, статическую, и функциональную, динамическую, которая связана с законами функционирования целого.

Функция - это одно из средств разрешения противоречия между целостным образованием (организмом) и средой. Функция не может быть строго приурочена к данной вещественной основе, субстрату, но она выражается через функциональную структуру как определенным образом взаимосвязанную систему. Характерная особенность целостных образований в биологии - это их *надежность*. Важнейший способ обеспечения надежности - избыточность, выступающая в структурной и функциональной форме. Под избыточностью понимается превышение показателей системы по сравнению с минимально необходимым для данной структуры в целях увеличения надежности.

Элементы в рамках целого не равнозначны. Некоторые становятся доминантными. Доминанта - это функциональный орган, образующий функциональную структуру. Элементы могут совмещаться, что приводит к образованию их общей части, которая является более устойчивой, нежели составляющие ее исходные элементы [Батуев, 1986].

Организм, таким образом, существует в вероятностной среде. Он не может пользоваться готовыми поведенческими программами, хотя они служат основой конкретного поведенческого акта. Последний формируется доминирующей мотивацией из готовых элементов - поведенческих программ. Достижение положительного приспособительного эффекта приводит к снижению мотивации и прекращению акта. Сигналом биологического качества события служит знак переживаемой эмоции. Поведенческий акт - это целостное образование, имеющее элементы, структуру, функцию и другие системные характеристики.

Системно-селекционная теория В.Б.Швыркова

В отношениях со средой организм реализует генетическую программу своего жизненного цикла. До появления нервной системы эти соотношения выражаются формулой: *геном* ↔ *тело* ↔ *среда*. Поведение поэтому можно определить как реализацию организмом генетической программы жизненного цикла, «экспрессируемой» (хранящейся) в нейронах. Нервная система оказывается при этом не «телом», а внутренним «субъективным экраном», образовавшимся в процессе эволюции, между генетической программой и ее выполнением через телесные процессы. Нервная клетка является не «кодирующим элементом» или «сумматором», а организмом, обеспечивающим развертывание своей генетической программы за счет «метаболитов», поступающих от других элементов. Импульсная активность возникает при рассогласовании между синаптическим притоком метаболитов от других клеток и потребностями метаболизма самого нейрона.

Состав врожденных актов и отношения между ними отражают историю адаптивных соотношений организма со средой в эволюции. Нейроны, специализированные относительно этих актов, располагаются главным образом в древних структурах ЦНС и в периферических нервных образованиях. В коре головного мозга наряду с нейронами, специализированными относительно врожденных актов, существует большой запас нервных клеток. Последние используются в формировании новых поведенческих актов. Из активизирующихся в пробных актах наборов отбирается та совокупность прежде «молчавших» клеток, активация которых приводит к достижению полезного приспособительного результата. Накопленные в эволюции и в истории индивидуальной жизни животного системы поведенческих актов составляют структуру его субъективного мира. В этом системном внутреннем мире не обнаруживаются какие-либо специальные процессы «кодирования информации» или «нейрональные механизмы восприятия», процессы «управления движением» или «нейрональные механизмы регуляции движения». Текущее поведение определяется составом одновременно извлекаемых из памяти систем разного возраста (т.е. сформированных на разных этапах индивидуального развития), закономерности отношений между которыми могут быть описаны качественно и количественно.

Формирование специфически человеческого сознания обусловлено развитием человеческого общества, что изменило соотношения организма (человека) со средой может быть даже больше, чем развитие в свое время нервной системы. Эти соотношения могут быть выражены формулой: *геном* ↔ *мозг* ↔ *тело* ↔ *культурная среда* ↔ *общество* ↔ *Вселенная*. С позиций системно-эволюционной теории объективные данные о структуре субъективного мира человека могут быть получены при анализе активности мозга в сопоставлении со структурой общественного сознания, часть которой усваивается отдельным человеком. Элементы общественного

сознания усваиваются конкретным человеком в процессах общения и деятельности и становятся индивидуальным сознанием. В том числе знаниями о «психических процессах», таких как ощущение, восприятие, воля, эмоции и т.п., которые, в действительности - элементы общественного сознания, выработанные обществом в практике соотношения со своими членами для характеристики их внешнего поведения [Швырков, 1995].

Поведение - это реализация врожденных генетических программ. Их состав отражает историю адаптивных отношений организма со средой в эволюции. Новое поведение формируется за счет запасных, «не занятых» ГП, нервных клеток, образующих систему. Их совокупность, в свою очередь, образует более общую систему, которая называется структурой субъективного мира. Целое здесь - поведенческий акт, а элемент - врожденная генетическая программа.

Для лучшего обзора проявляющихся тенденций в изучении свойств психического целого мы свели имеющиеся данные в таблицы. В таблице № 3 представлены данные, почерпнутые из литературы. В таблице № 4 приводятся результаты собственных исследований, главным образом проведенных в рамках дипломных работ, выполненных под нашим руководством. Так какова же динамика развития представлений о свойствах психического целого?

На ранних этапах исследования поведения констатируется, что оно строится на базе врожденных атомарных образований, называемых реакциями, безусловными рефлексам и т.п. Исследуются формальные законы образования на их основе целостного поведенческого акта, формулируются законы взаимодействия этого целого со средой. Изучаются свойства этой среды (И.М.Сеченов, И.П.Павлов, Д.Уотсон, А.А.Ухтомский). На следующем этапе изучаются более детально законы объединения элементов в целое. Здесь как бы отказываются от идеи специфичности элементов. Констатируется их равноценность, эквипотенциальность (К.Лешли, гештальтисты). Выясняется, тем не менее, что, несмотря на равноценность элементов (субдоминант), имеются среди них такие, которые «руководят» объединением элементов в целое (доминанты – А.А.Ухтомский).

Далее углубленно исследуются свойства окружающей среды. Оказывается, что и в окружающей среде события и вещи имеют разную ценность для целого. В ней имеются «узлы», «смысловые элементы», доминанты, что делает среду неравновесной, «заряженной» (Э.Толмен, А.А.Ухтомский), а поведение есть установление связи с окружающей средой и ее элементами с целью приспособления к ней. При этом поведение дискретно, осуществляется импульсами. Существует «квант поведения» (унитарная реакция, КФД и т.п.). Среда руководит поведением, «запускает» его с помощью специальных сигналов-релизеров, (Э.Толмен,

Л.В.Крушинский, этологи, П.К.Анохин, Н.А.Бернштейн). Одновременно выясняется, что все же существует распределение функций у элементов в границах целого, недостаточно их разделять только на две группы: доминанты и субдоминанты. Описаны свойства целого и его элементов (П.К.Анохин, Н.А.Бернштейн, Д.Хебб, Д.Миллер, В.Галантер, К.Прибрам, М.Н.Ливанов). Выясняется, что психическое целое зависит от энергетики (теория активации). Это динамическое целое, его существование носит стадийный характер.

На следующем этапе выясняется, что можно говорить о разных типах психического целого, и это связано со свойствами окружающей среды, а поведенческий «квант» взаимодействия организма со средой имеет слоистый характер (А.М.Иваницкий, Б.Г.Ананьев, А.Р.Лурия, И.Т.Курцин). Далее уточняется, что события в окружающей среде носят вероятностный характер, а психика направлена на снижение неопределенности среды (Е.Н.Соколов, И.С.Бериташвили, Р.И.Кругликов, П.В.Симонов, А.С.Батуев, В.Б.Швырков). Таким образом, налицо тенденция рассматривать любое психическое явление (в первую очередь поведенческий акт) как целостное образование, в котором выделяются элементы, структура, функция. Следует учитывать и свойства среды. В настоящее время считается, что окружающая среда отличается высокой степенью неопределенности, а психика – это инструмент для снятия такой неопределенности. Элементы специфичны, не эквипотенциальны. Не ясно, однако, как распределены функции между ними. Приведенные в следующей таблице данные позволяют несколько продвинуться в исследовании этого вопроса, подтвердить и уточнить сказанное выше.

Здесь видно, что психическое целое - это динамическое целое, обладающее несколькими слоями. Эти слои гомоморфны, существует некоторый базовый, исходный слой, который управляет формированием верхних слоев, являющихся производными. Связи между слоями установлены благодаря взаимодействию доминант разных слоев. Любой элемент целого вариативен, доминанта коррелирует со всеми элементами целого. Вариативность целого ниже вариативности отдельного элемента. Элементы специфичны. Число типов элементов равно 5-6 (возможно, 7 ± 2). Существование целого имеет фазовый характер. Можно говорить об эволюции целого, законах его становления, существования и распада.

Просматривается некоторая аналогия в развитии представлений о свойствах целого в химии, психологии и физиологии. В обоих случаях сначала выявлялись некоторые исходные элементы. Затем усилия исследователей были направлены на поиск законов, управляющих объединением этих элементов в целое. В химии это дуалистическая теория, теория типов, унитарная и структурная теории. На примере структурной теории А.М.Бутлерова видно, что кроме свойств элементов и их структуры исследователей интересовал вопрос о взаимоотношении целого и среды его

существования. В дальнейшем исследование шло по линии уточнения свойств элементов, которые управляют их объединением в целое. Квантово-механические представления позволили констатировать, что для объединения элементов в целое важны как энергетические, так и пространственные свойства, а наиболее устойчивое целое – это целое, имеющее минимальный энергетический уровень связи. В нашем случае можно говорить, видимо, о принципе минимальной вариативности элементов в границах целого.

Таблица 3. Свойства психического целого, описанные в литературе

Автор	Обнаруженные свойства гипотетического психического целого
И.М.Сеченов	1. Существуют врожденные и приобретенные формы поведения. 2. Саморегуляция - основной принцип существования целого. Работает и в эволюции
И.П.Павлов	1. Рефлекторная саморегуляция как способ адаптации. 2. Существование врожденных форм поведения (безусловных рефлексов - элементов целого), на базе которых формируются приобретенные (условные рефлексы). 3. Безусловный рефлекс выполняет функцию системообразующего фактора целого. 4. Для образования целого необходима синхронизация элементов (безусловных рефлексов) и индифферентных сигналов
В.М.Бехтерев	1. Психические и физические явления подчиняются одним и тем же законам бытия (23 закона). 2. Помимо биологической существует и психическая эволюция и психический отбор. 3. Существуют простой (врожденный) нервный рефлекс и психорефлекс (сочетательный, приобретенный).
Дж.Б.Уотсон	Существуют врожденные реакции и формируемые на их основе интегральные, образуемые по законам перестановок и сочетаний. Возможна замена одного элемента другим в границах целого без нарушения его основной функции
А.А.Ухтомский	1. Организм существует в вероятностной среде. Для успешной адаптации к ней он формирует собственный образ среды (хронотоп). 2. Для отражения свойств среды в нервной системе формируется ее нервный код (конstellация нервных центров, обладающая свойствами целого). В границах этого целого существуют системообразующий фактор (доминанта) и элементы (субдоминанты). Наблюдается соответствие между структурой признаков (характеристик) окружающей среды и конstellацией нервных центров, формируемой по этому поводу. 3. Конstellация и ее доминанта – сущность физиологического механизма, предназначенного для интеграции противоречивой и обширной информации об окружающей среде. Интеграция – адаптивное приспособление, позволяющее организмам существовать в вероятностной среде.

К.Лешли	Психическое целое состоит из отдельных элементов. По крайней мере для случаев научения более важное значение имеют не состав элементов и их свойства (элементы эквипотенциальны), а их количество и структура (характер) связей между ними. Элементы взаимозаменяемы
Э.Толмен	1.Формируемые при жизни молярные единицы поведения находятся под влиянием наследственных факторов, определяющих в свою очередь мотивы поведения. Мотив – концентрированный прошлый опыт. 2. В окружающей среде присутствуют «смысловые» компоненты (доминанты), что делает её неравновесной. 3. Поведение дискретно
Л.В.Крушинский	1. Существуют врожденные и приобретенные формы поведения. Последние формируются на базе экстраполяционных рефлексов. 2. Квант дискретного поведения – унитарная реакция
Этологи	1. Поведение носит дискретный характер. Квант поведения - КФД. 2. Многие достаточно сложные формы поведения – комбинации врожденных элементарных. 3. Описаны особенности и условия активизации разных форм поведения. Представлена развитая терминология (КФД, дисплей, ВРМ, релизинг, имринтинг, иннаты, смещенная активность, переадресованная активность, интенционные движения, регрессия, гиперактивность, ритуализация и т.п.).
П.К.Анохин	1. Поведение дискретно. 2. Поведенческий акт – целостное образование. Описаны элементы этого целого (их число – 5). 3. Возможна саморегуляция целого. 4. Фазовый характер существования целого. 5. Интегративный характер целого
Н.А.Бернштейн	1. Поведение дискретно. 2. Число элементов психического целого - 6. 3. Констатировано существование разных уровней целого, связанных с уровнем регуляции движения (5). 4. Саморегуляция целого. 5. Интегративный характер целого.
Д.О.Хебб	1. В основе любого психического явления лежит целостное нейронное образование – «клеточная ассамблея». Существует иерархия ассамблей, которой соответствует иерархия психических явлений. 2. Описаны свойства «клеточных ассамблей»: интегративность, конвергентность, эквипотенциальность, статистический характер связей между элементами, инвариантность
Дж.Миллер, В.Галантер, К.Прибрам.	1. Поведение дискретно. 2.Многоуровневость нервного субстрата и соответствующих ему форм поведения
Концепция активации Д.Линдсли,Е. Даффи, Р.Малмо и др.	1. Существуют разные уровни и формы поведения, зависящие от уровня активации (существование целого зависит от его энергетического заряда). 2. Существуют три вида активации: вегетативная, поведенческая, корковая
М.Н.Ливанов	1. Психическому целому соответствует целостность нервного субстрата. 2. Психическое целое - динамическое целое. Характер связи между элементами целого определяет его функцию (психическую). 3. Стадиальный характер существования целого. 4. Характеристики психического целого закодированы как в пространственных, так и во временных характеристиках субстрата (голографический принцип)

А.М.Ива- ницкий	1. Взаимодействие субъекта со средой дискретно. 2. Слоистый характер психического целого: один слой связан с неспецифической оценкой событий, другой – со специфической.
Б.Г.Ананьев	Слоистый характер психического целого. Один слой связан с вертикальной организацией нервного субстрата, другой – с горизонтальной
А.Р.Лурия	Слоистый характер психического целого. Существует три слоя, соответствующие трем отделам субстрата: энергетический блок, блок переработки информации, блок программирования
И.Т.Курцин	Слоистый характер психического целого. Существует три слоя, соответствующих трем отделам нервной системы: «соматический мозг», «висцеральный мозг», «психический мозг»
Е.Н.Соколов	Психический отражательный механизм направлен на снижение неопределенности окружающей среды. Он выделяет в ней высоко- и низковероятные события, что делает среду неравновесной. В среде существуют доминанты
И.С.Бери- ташвили	1. Существуют врожденные и приобретенные формы поведения. 2. Формирование психического образа – это способ снижения неопределенности среды, поскольку он интегрирует в один блок (узел) разрозненную и противоречивую информацию о среде. 3. Эмоции направлены на выявление в среде доминантных признаков
Р.И.Круг- ликов	1. Психическое целое (образ среды) – совокупность элементов, сформированных на основе информации наличной и почерпнутой из памяти. 2. Образ отличается избыточностью, которая нужна для учета разных вариантов развития событий. Последнее – следствие высокой неопределенности среды.
П.В.Симонов	1. Основа целостного поведения – три врожденных безусловных рефлексов: витальные, ролевые, саморазвития. 2. События в окружающей среде неравноценны: в ней есть доминанты, которые соответствуют трем группам врожденных безусловных рефлексов
А.С.Батуев	1. Окружающая среда отличается высокой неопределенностью. 2. Имеются врожденные поведенческие программы, но ввиду высокой неопределенности среды они не могут быть использованы в существующем виде. 3. Поведенческий акт – это целостное образование, где есть элементы (врожденные программы), структура и функция. Объединением элементов в целое руководит доминирующая мотивация. Сигналом биологического качества события служит знак переживаемой эмоции
В.Б.Швырков	1. Поведение строится на базе врожденных генетических программ. Их состав отражает историю адаптивных отношений организма со средой в эволюции. 2. Новое поведение строится за счет запасенных («не занятых» ГП) нервных клеток, отражающих систему, обусловленную также структурой окружающей среды. 3. Поведенческий акт – это целостное образование, имеющее элементы (ГП), структуру и функцию

Таблица 4. Свойства психического целого, обнаруженные в системном исследовании

Автор	Основной объект	Обнаруженные свойства гипотетического психического целого
Л.П.Иванова	Текст, рисунок <i>n</i> =100	При формировании целого сначала происходит выявление подходящих элементов, а затем между ними устанавливаются отношения. «Сборку» осуществляет, видимо, целое более низкого уровня, базовый слой, например образ по отношению к тексту
О.В.Севостьянов	Психофизиологическое состояние <i>n</i> =14	1. Психическое целое многослойно. Нижний слой - фон, верхний – фигура. Могут меняться местами, отражают окружающую среду со своих позиций. 2. Состояние является фоном, который обладает способностью менять смысл происходящего, менять мотивы поступков. 3. Связи между элементами целого по своему уровню постоянно меняются с определенной периодичностью - механизм дежурных качаний
Г.Ю.Платонов	Индивидуально-психологические свойства <i>n</i> =20	1. При объединении элементов в целое может иметь значение направление связей (модель ориентированный граф). 2. Психическое целое – многослойная структура. Можно говорить о плотности вложения одного слоя в другой (симплекс в комплексе). 3. Отсутствие элементов в границах целого не есть отсутствие его «вакансии», т.е. помимо понятия «элемент» можно говорить о понятии «вакансия»
М.А.Колбасина	Функциональное состояние у больных ишемической болезнью сердца <i>n</i> =28	1. Психическое целое многослойно. Нижние слои выполняют по отношению к верхним активирующую функцию. 2. Элементы и структура нижнего слоя более стабильны. Их потеря вызывает большие нарушения поведения. Элементы верхнего слоя более вариативны и лучше поддаются компенсации. 3. Возможно существование численного критерия уровня целостности, порог целостности. 4. Функциональная структура может включать в себя элементы разных слоев. 5. Параметры целого: сумма внутренних связей (СВС); допустимый диапазон вариативности СВС; минимально возможная связь между элементами; допустимый диапазон вариативности элемента; порог «запуска» вариативности - реактивность системы; один из возможных способов защиты целого от разрушения – снижение общего уровня активации НС, повышение сенсорных порогов, что снижает вариативность элементов целого

А.Н.Горбатов	Представление и его электрофизиологические корреляты $n=30$	Лучше структурированный слой (независимо от того, верхний он или нижний) может либо восстановить менее структурированный, либо разрушить его. Все приемы психологической компенсации основаны на искусственном создании хорошо структурированного внешнего слоя
А.Б.Хромов	Психическое состояние и его регуляция с помощью программ психофизиологической разгрузки $n=62$	1. Базовым слоем может быть определенным образом организованная внешняя обстановка (программы психофизиологической разгрузки). Настроение – индикатор целостности слоя. 2. Целое (состояние) может быть восстановлено путем рационализации ситуации (компенсация). 3. Смысл коррекционных программ психофизиологической разгрузки состоит в том, что они сначала как бы разваливают целое на элементы, разрушая паразитические связи, а затем собирают вновь из тех же элементов, но с другими связями
И.Н.Никиташина	Психическое состояние $n=15$	Теснота связи между элементами целого зависит от энергетики, активации нервной системы. Утомление вызывает разрушение связей между элементами (психофизиологическими параметрами состояния)
Т.Г.Поташевская	Запоминание и пересказ текстов $n=36$	1. Обычно при восстановлении целого (текста при пересказе) сначала происходит восстановление элементов (существительных и прилагательных), а затем уже связей (глаголов). При низкой квалификации пересказчика сначала восстанавливаются наиболее важные связи, а затем идет насыщение целого элементами. 2. Психофизиологическая организация человека многослойна. Лучшая структурированность низшего слоя сопутствует лучшей структурированности верхнего. Здесь более структурированная ЭКГ (большее число R-R интервалов в модальном классе) сопутствует более связной и структурированной речи

В.Д.Балин	Сборка радиоламп $n=15$	1. Вариативность элементов целого выше, чем вариативность всего целого: объединение элементов в группу делает всю совокупность более стабильной. Снижение вариативности целого достигается за счет существования реципрокных отношений между элементами. 2. Вариативность доминанты – это суммарная вариативность отдельных элементов (данные Фурье анализа), т.е. доминанта синхронна с каждым элементом
Е.Ф.Федосеева	Психическое состояние. Статистика заболеваемости $n=1890$	1. Психическое состояние – это функция некоторого физиологического целого. Определяющую роль здесь играет структура связей между элементами. Эти связи постоянно меняются – механизм дежурных качаний
Л.К.Данилова	Текст. Электрофизиологические показатели $n=28$	1. Связность разных слоев скоординирована: чем больше она у нижнего слоя, тем больше она и у верхнего. 2. Снижение активации мозга приводит к распаду психического целого. Распад носит фазный характер
В.В.Кашин	Текст, ЭКГ, пантомимика $n=20$	1. Психическое целое многослойно. Внутренний слой-это гипотетический «метаязык» Н.Хомского. Служит матрицей для всех вышележащих слоев. 2. Связи между слоями осуществляются через системообразующие факторы (доминанты) каждого слоя путем синхронизации слоев. 3. Наблюдается определенное соответствие между элементами слоев (гомоморфизм). 4. При дисбалансе системы с ее окружением повышается активность (и вариативность) каждого элемента, что может привести к установлению новых отношений между целым и его окружением, распаду целого. 5. Явление билатеральной асимметрии – механизм согласования фигуры и фона.
Э.В.Денисова	Текст, пантомимика $n=25$	1. Слоистый характер психического целого. В каждом слое есть элементы, представляющие внешнюю и внутреннюю среду. Чем ближе слой к ядру психического целого, тем больше в нем представлена информация о внутренней среде организма и меньше о внешней, и наоборот. По этой причине внутренний слой по отношению к внешнему выступает «фоном», а внешний «фигурой» по отношению к внутреннему, например, для речевого сообщения пантомимика – это фон. 2. Совмещение слоев – инструмент для повышения инвариантности поступающей информации

А.А.Ага- фонов	Слово. Психо- семан- тичес-кое прост- ранство. Ассоциа- ции <i>n=55</i>	1. Психика многослойна. В процессе деятельности происходит постоянное взаимодействие слоев, компенсация выпадающих по разным причинам элементов. Психическое отражение – это создание нового слоя по известной матрице. Биоритмы (ЭЭГ, КГР) – это проявление процесса сравнения информации, принадлежащей разным слоям. 2. Элемент целого может быть заменен его символом при наличии «вакансии». Совокупность символов – язык. Символы инвариантны для многих людей, их обозначение конвенционально. 3. Прежде, чем элементы будут включены в целое, они воспринимаются, классифицируются. Характер элемента зависит от требований целого. 4. Элемент психического целого сам является более простым целым.
Н.Ю.Иг- натова	Устная речь, ЭЭГ, вегетативные показа- тели, психо- моторика <i>n=15</i>	1. Можно говорить о дискретном характере психического взаимодействия субъекта со средой. Имеется квант такого взаимодействия состоящий из нескольких слоев. Каждый слой имеет свой «язык» взаимодействия со средой. 2. Слои-«языки»: высказывание, пантомимика, эмоциональная окраска, система пауз. 3. Для акта взаимодействия весьма характерен процесс замещения элементов одного языка элементами другого при возникновении дефицита элементов одного из языков. Такая флуктуация – способ существования динамического психического целого
А.Р.Да- нилов	Речь. Инди- видуаль-но-пси- хологи- ческие свойства разных уровней (инди- вид, субъ- ект, лич- ность, индиви- дуаль- ность <i>n=30</i> .	1. Слоистый характер психического целого. Взаимоотношения между слоями носят статистический характер, как и отношения между элементами в границах целого. 2. Видимо, следует говорить о 5-6 основных элементах-категориях психического целого низшего слоя или 5-6 секторах вышележащих слоев. 3. В границах каждой категории существует своя иерархия элементов, выполняющая свои функции: основной элемент (существительное), псевдоэлемент (местоимение), элементы усиления (наречие, прилагательное), элементы маскировки (прилагательное, модальное слово), элементы формальной связки (союзы, предлоги, частицы), элементы структурной связки (глагольные формы). 4. Возможно существование вместо элемента его «вакансии». 5. Гомология слоев. Позволяет восстанавливать нарушенные слои, так как число категорий известно (5-6). 6. Фоновый слой выполняет стабилизирующую функцию в границах психического целого, кванта действия
В.Д.Балин	Текст. ЭЭГ, КГР, ЭКГ, ЭОГ, ЭМГ <i>n=23</i>	1. Распад целого (текста при его мысленном анализе) начинается с «развала» на элементы, повышения вариативности последних. Здесь задействован механизм билатеральной асимметрии. 2. На глубину анализа текста (квант дробления) влияет уровень активации нервной системы.

Коллектив лаборатории дифференциальной психологии и антропологии	Сенсорная изоляция со сдвигом режима сна и отдыха на 8 и 16 часов. ЭЭГ – данные $n=3$	Целое (функциональное состояние) разрушается при нарушении режима сна и отдыха, перемещении в другой часовой пояс, нарушается механизм дежурных качаний – явление десинхроноза
--	---	--

Таким образом, приведенные концепции в совокупности позволяют выявить у психики свойства, которые подчеркивают ее целостный, многослойный, многокомпонентный, многофункциональный характер. Рассмотрим их более подробно.

Психическое целое. Статика и динамика. Характеристики и свойства целого

Для согласования законов отражения окружающей среды с особенностями этой среды и законами макроэволюции оказалось необходимым включить в развиваемую теоретическую конструкцию новое звено, основной частью которого являются законы существования психического целого. Последнее, в свою очередь, рассматривается как многослойное образование. Мы исходим из того, что все психические явления организованы по одним и тем же законам становления целого, его существования и распада. Важнейшими среди них являются законы существования психического целого: трансформация, компенсация, регрессия. Психическое целое - это ощущение, восприятие, состояние, т.е. любое психическое явление. Утверждения типа того, что личность - это некоторое целостное образование, стали уже общим местом. Таким образом, целостность любого психического явления общепризнанна: это можно считать одной из аксиом психологии. Но что же в конце концов представляют собой законы существования психического целого?

Несмотря на то, что разговоров по этому поводу много, тем не менее самих законов в литературе найти не удалось. Чтобы сформулировать эти законы, было проанализировано множество описанных выше теоретических конструкций. Были учтены законы становления и существования целого, известные в других науках, в частности в химии и биологии. Указанные законы были приведены к единой терминологии. Кроме того, были проанализированы результаты собственных исследований, выполненных с учетом требований системного подхода. Для этих целей рассматривались

работы, посвященные изучению отдельных психических процессов (таких, как речь, письменная и устная, память, мышление), функциональные состояния и отдельные их компоненты и показатели (ВП, ЭЭГ, ЭКГ, КГР и др.). С этой же целью изучались процессы невербального взаимодействия между людьми с помощью пантомимики, а также закономерности взаимовлияния вербального и невербального способов общения. Другая группа исследований была посвящена трудовой и учебной деятельности: изучались процессы сборки радиоламп и телевизоров, успешность обучения по гуманитарным и естественным дисциплинам (в ее связи с электрофизиологическими коррелятами) и т.п. Независимо от конкретного объекта исследования, в любом из них выделяли некоторое целостное образование, в котором сначала находили составляющие его элементы, а затем изучали закономерности, в соответствии с которыми указанное целостное образование изменялось. Эти закономерности были на следующем этапе работы обобщены и сведены в некие «законы» эволюции психического целого.

В ходе литературного исследования стало очевидным, что многие авторы фактически признают многослойность психического целого или даже исходят из этой идеи, например (З.Фрейд, А.Ф.Лазурский, В.А.Ганзен). Интересным представляется соотношение между идеей многослойности физиологического целого, высказанной А.С.Батуевым, и идеей многослойности психического целого. Возможно, каждому способу получения информации из окружающей среды и ее обработки соответствует свой «психический слой», который можно рассматривать как экран, место сборки разрозненной информации, поступающей из окружающей среды [Батуев, 1986].

Анализ литературы показал, что можно говорить о статике и динамике психического целого. Сначала речь пойдет о статике [Балин, 1997].

Статика

Элементы. Для существования целого нужны элементы. 2. Несмотря на то, что минимальное число компонентов в целом равно трем (субъект, объект и отношение между ними), следует исходить из того, что для существования психического целого нужна некоторая «критическая масса» элементов. Чем большее число элементов входит в психическое целое, тем оно, вообще говоря, является более устойчивым, а элементы все в большей степени приобретают свойства эквипотенциальности. Элементом психического целого может быть материальный объект или его символ, его «вакансия» или символическое обозначение, отношения между элементами. Эквипотенциальность элементов для целого ряда случаев является доказанным фактом. В 1929 г. К.Лешли писал, что снижение эффективности поведения крыс в лабиринте, вызванное удалением различных участков коры, по-видимому, не зависит от того, какой именно участок был удален, а

определяется лишь количеством удаленной коры. Это позволило ему сформулировать два «закона»: закон массы, согласно которому снижение эффективности зависит от массы удаленного участка, и закон эквипотенциальности, утверждающий, что каждый участок мозга может вносить одинаковый вклад в процесс решения задач. Как замечает М.Арбиб, эти казалось бы неверные законы можно объяснить, если рассматривать мозг как ЭВМ. Можно представить вычислительную схему, основанную на координации многих подпрограмм, работающих одновременно. Нередко для вычислений требуются лишь часть подпрограмм. И хотя в общем случае исключение одной из подпрограмм должно понизить эффективность системы, для некоторых задач недостающая подпрограмма может быть несущественна, а значит, ее устранение может лишь спасти систему от ненужных затрат времени на ее отработку в момент, когда нужно заниматься другими делами. Р.Уайт повторил опыты К.Лешли, но вместо того, чтобы оценивать снижение эффективности поведения крыс по одному-единственному параметру, он пытался выяснить источник такой деградации. Одна крыса может деградировать из-за того, что у нее появляется тенденция все время поворачивать влево, другая легко отвлекается, третья может сидеть неподвижно почти все время, но без всякого труда находит путь через лабиринт всякий раз, когда она «соизволит» попробовать. Таким образом, заключает М.Арбиб [1976], закон эквипотенциальности действует лишь тогда, когда мы оцениваем изменения в поведении довольно грубо; удаление различных подсистем может совершенно по-разному влиять на нормальный уровень поведения. Возможно, сказанное справедливо и для нашего случая, но грубость оценки поведения, или психических явлений в целом, проистекает скорее не из-за низкой точности измерения психологических параметров, а из-за неадекватных психологических теорий, лежащих в основе проводимых исследований, и более того, из-за неадекватной парадигмы, «управляющей» этими теориями. Тем не менее, имеющиеся данные позволяют использовать понятие эквипотенциальности в психологии для интерпретации некоторых экспериментальных фактов.

Доминанта. Не все элементы психического целого равноценны, некоторые играют роль доминанты, системообразующего фактора. Доминанта обладает такими свойствами, как повышенная активность и вариативность, способность подавлять и интегрировать активность других элементов. Закон изменения активности доминанты носит более сложный характер, нежели ее изменения у других элементов целого. Какой элемент в рамках целого станет доминантой, определяется целью (функцией) системы. Это явление хорошо видно на примере ЭЭГ, когда активность определенного центра поверхности коры выделяется по сравнению с активностью других центров и становится системообразующим фактором

совокупности электроэнцефалографических отведений в конкретных условиях. Меняются условия - меняются и доминанты.

Связи между элементами. Для существования целого нужны связи между элементами. Объединением элементов в целое управляет доминанта. Один из возможных механизмов объединения элементов в целое (в том числе и при участии доминанты) - синхронное изменение активности (и более широко - любого параметра) элементов и доминанты.

Слои. Сложное психическое целое имеет многослойный характер, причем каждый слой подобен сфере, вложенной в сферу с большим радиусом. Можно говорить, по крайней мере, о трех основных сферах (компонентах) сложного психического явления (каждый из которых, в свою очередь, состоит из множества слоев): эндопсихике, мезопсихике и экзопсихике. Указанные сферы в совокупности представляют собой некоторое атомарное образование, где есть ядро (эндопсихика), промежуточный слой (мезопсихика) и наружная оболочка (экзопсихика). Можно предположить, что это атомарное образование и есть искомый «квант» психической деятельности. Каждый слой, в свою очередь, можно рассматривать как отдельное целое. Он характеризуется энергетическим уровнем, степенью связности элементов в рамках целого и допустимым диапазоном вариативности величины связности элементов, минимально возможной связностью элементов, еще допускающей существование целого, допустимым диапазоном вариации активности отдельного элемента.

Общие характеристики целого. Целое характеризуется суммой внутренних связей (СВС) элементов, нижним и верхними порогами СВС (нижний порог характеризует способность к распаду целого, а верхний - его способность к изменениям, адаптации), допустимым диапазоном вариации активности элементов. В границах целого могут существовать подсистемы (блоки), которые могут «поляризовываться», входить в отношения антагонизма между собой, не нарушая общей целостности. Чем меньше элементов в психическом целом, тем оно менее устойчиво. В некоторых случаях характер отношений между элементами важнее их состава. Понятия «блок» и «слой» не всегда совпадают, так как слой отличается большей самостоятельностью, он связан с выполнением некоторой функции, которая, в свою очередь, связана с определенным субстратом. Элементы психического целого могут находиться в разных слоях и сферах психики.

Итак, в любом психическом явлении, которое мы рассматриваем как целое, можно выделить элементы и связи между ними. Существование целого требует наличия элементов и отношений между ними. Не все элементы психического целого равноценны: некоторые играют роль доминанты, системообразующего фактора. Сложное психическое целое имеет многослойный характер, причем каждый слой подобен сфере, вложенной в сферу с большим радиусом. Каждый слой на психологическом

уровне соответствует, видимо, определенному уровню (этапу) переработки и интеграции информации на физиологическом уровне.

Динамика

Помимо статических психическое целое имеет и динамические свойства, и в этом смысле можно даже говорить о динамическом целом [Келасьев и др., 1996; Васильев и др. 1998]. Психическое целое - это в первую очередь динамическое, постоянно изменяющееся по определенным законам образование. Динамическим целым является паттерн ЭЭГ, образ, паттерн базовых эмоций, малая группа и т.п. Ниже приведены в некотором обобщенном виде свойства динамического целого.

Общие характеристики целого. 1. Интеграция. Объединенные в целое элементы начинают выступать как один новый объект, т.е. происходит интеграция всех в одно. Поскольку каждому элементу психического целого соответствует элемент во внешней или внутренней среде, то целое, следовательно, отражает объект и его свойства. 2. Конвергенция. Целое может «втягивать» в себя новые элементы. 3. Регуляция. Вариативность активности элементов, объединенных в целое, начинает подчиняться требованиям целого. Она стабилизирует эту совокупность элементов, т.е. начинает выполнять регуляторную функцию. Вариативность целого, благодаря взаимной компенсации вариативности элементов, ниже, чем вариативность элементов.

Зависимость элементов от целого давно подметили анатомы, палеоневрологи. Зная о том, что элементы целого взаимосвязаны и взаимозависимы, они создали метод, позволяющий воссоздавать слепок мозга предковых форм человека. В данном случае используется метод корреляций, т.е. вычислив корреляции между разными элементами черепа современного человека, а также между элементами черепа и подлежащими под ними структурами мозга, получают возможность по найденным осколкам черепа восстановить весь череп древнего человека, а затем по черепу воссоздать сам мозг - построить его модель, создать муляж, или, как они его называют, эндокран. Так, например, С.Пикеринг исследовал соотношение мозга и эндокрана у современных людей, отпрепарировав с этой целью 29 трупов. Он исследовал мозг, мозговую полость черепа, наружные размеры головы и эндокранные размеры. Выработав систему однотипных размеров мозга и эндокрана, он вычислил коэффициенты корреляции между размерами мозга и эндокрана. Оказалось, что не все пары признаков имеют высокую корреляцию. Наибольшая степень соответствия наблюдается между минимальным лобным диаметром передней черепной ямы и максимальным орбито-маргинальным диаметром мозга ($r=0,943$), захватывающим район латерального лобного бугра. Велика связь и в районе основания средней черепной ямы, где к черепу прилегает латеральный край височной доли мозга ($r=0,752$), но несколько меньше связь общей ширины мозга и черепа ($r=0,618$). В целом объем мозга и объем полости черепа показывают большую зависимость ($r=0,805$) [Кочеткова, 1973]. Накопленный арсенал подобных описанным данным позволил поднять вопрос об изучении соотношения между организацией мозга и поведением, что непосредственно имеет отношение к предмету нашего разговора.

4. Инвариантность. Благодаря устойчивости и регуляции совокупность элементов в границах целого приобретает свойства инвариантности. 5. Эквипотенциальность. В больших совокупностях элементы до некоторой степени являются равноценными, так что большее значение имеют не сами элементы, а характер связей между ними. В рамках целого возможна замена одного элемента другим. 6. Статистический характер связей между элементами. В больших совокупностях элементов в границах целого связи между элементами носят статистический характер. В некоторых случаях важно направление связей. 7. Фазовый характер существования целого. Существование целого подчинено определенным закономерностям, можно говорить об эволюции целого и ее законах. Стадии существования целого хорошо иллюстрируются стадиями формирования зрительного образа, причем эти стадии можно увязать с уровнями инвариантности, с геометрическими инвариантами. 8. Возможность передачи функции от одного элемента к другому. Угроза существованию целого вызывает «выталкивание» лишнего элемента с передачей его функции другим элементам. Это хорошо заметно в текстах, когда после редактирования и сокращения оставшиеся слова становятся более информативными. 9. Управление целым путем изменения вариативности элементов. При нарушении равновесия между организмом и средой повышается вариативность отдельных органов и систем, т.е. целое (в данном случае весь организм) меняет состояние отдельных органов для того, чтобы сохранить целостность организма. С другой стороны, одним из способов защиты целого при адаптации к среде является торможение вариативности (активности) элементов и целого. Это может быть достигнуто путем снижения сенсорной чувствительности.

Связи. Большим системам присущ статистический характер связей между элементами, откуда следует, в частности, субъективность перцептивного образа, его условность, вариативность. Связи между элементами в границах психического целого меняются спонтанно. В развитых системах (например в естественном языке), используются формальные средства для объединения элементов в целое и его сохранения (правила грамматики, вспомогательные слова).

Слои. Сложное динамическое целое имеет многослойный характер. Каждый из слоев также организован по законам существования целого. Разные слои находятся в отношении изоморфизма друг к другу, например, нижний есть модель для верхнего. Слои взаимодействуют друг с другом посредством доминант, через них слои синхронизируют друг друга, используя, например, механизм «дежурных качаний». Биоритмы - проявление действия указанного механизма, посредством которого разные слои подстраиваются друг к другу. Другим примером может служить взаимодействие фигуры и фона при восприятии.

Итак, психическое целое - это совокупность постоянно меняющихся связей между элементами, так что целое характеризуют не только сами исходные элементы, но и связи между ними. Динамическое целое отличается интегративностью, инвариантностью, фазовостью, способностью к саморегуляции. Для устойчивого существования динамическому целому необходимо иметь некоторую «критическую массу» элементов. В сложном динамическом целом связи между элементами приобретают статистический, вероятностный характер, хотя они и меняются спонтанно, по механизму «дежурных качаний». Сложное динамическое целое имеет многослойный характер. Каждый из слоев также организован по законам существования целого.

Законы становления психического целого

Всегда считалось важным выяснить, какие обстоятельства, факторы влияют на то, что вначале разрозненные элементы «вдруг» становятся целым. В нейрофизиологии признается по крайней мере два способа формирования целого: корреляционный принцип и голографический принцип. Наша задача состоит в том, чтобы показать, как целостное психическое явление образуется из отдельных элементов. При этом можно говорить по крайней мере о двух типах явлений: 1. Формирование элементарного психического явления из физиологического. 2. Формирование сложного психического целого из элементарных психических явлений. Согласно развиваемой гипотезе во всех указанных случаях должен действовать один и тот же механизм образования целого из исходных элементов, одни и те же законы. Кроме того, желательно «привязать» эти законы к описанным нейрофизиологическим механизмам, т.е. надо показать, как организовано в нервной системе исполнение описанных законов.

Элементы. Как уже говорилось, для существования и устойчивости психического целого нужна некоторая критическая масса элементов, чтобы выпадение нескольких элементов не приводило к разрушению целого или выпадению его функций.

В качестве иллюстрации приведем данные из палеоневрологии. Здесь существует группа теорий, объединенных термином «мозговой Рубикон». В частности, английским антропологом А.Кизсом на основании измерения величины мозга у древнейших гоминид была сформулирована проблема существования границы между животными и человеком (позже проблема трансформировалась в теорию «мозгового Рубикона»). Суть ее заключалась в том, что по объему мозга ископаемых и современных представителей семейства гоминид нельзя построить непрерывную цепочку, которая бы отражала процесс постепенного увеличения объема мозга в антропогенезе. В одном месте эта цепочка разорвана каким-то непознанным еще явлением. В результате рассматриваемые формы оказываются, говоря символически, на разных берегах легендарного Рубикона. На одном - все современные человекообразные обезьяны и австралопитековые, объем мозга которых, по данным Кизса, никогда не превышает 700 см³, на другом - все

ископаемые и современные люди, среди которых нет особей с мозгом меньше чем 850 см³. На основании этих фактов Кизс заключил, что для достижения типичного человеческого состояния необходимо иметь какую-то определенную критическую массу мозга. Без этого невозможно осуществление сложных форм поведения, связанных с изготовлением и применением орудий, а также невозможны сложные формы мышления. Такой критической массой Кизс предложил считать объем мозга в пределах от 700 до 800 см³, а точнее 750 см³. Идея А.Кизса о существенной разнице в объеме мозга непосредственных предшественников и истинных гоминид с некоторыми изменениями и дополнениями развивается и поныне. В частности, заметили, что при решении вопроса о грани между животным и человеком необходимо учитывать культуру, ее наличие или отсутствие, а также способность к намеренному изготовлению орудий. Французский антрополог А.Валуа показал также, что средний объем мозга австралопитековых хотя и несколько больше, чем у человекообразных обезьян, однако ближе к последним, чем к древнейшим людям. По объему мозга австралопитеки и современные человекообразные обезьяны составляют группу, оставшуюся на одном «берегу Рубикона», а на противоположном оказались все люди. Критической массой Валуа считает 800 см³, выше этого значения мозг приобретает способность осуществлять сложные формы деятельности, связанные с изготовлением и применением орудий.

Видимо, правило «критической массы» действует как на макроуровне (психика в целом, граница между разными уровнями психического), так и на микроуровне (граница между психическим и непсихическим, физиологическим). На практике оказывается, что психическое целое строится из готовых модулей, имеющих свою психическую функцию и образующих достаточно сложную иерархию. Объединение элементов в целое позволяет произвести их интеграцию и осуществить тем самым отражение окружающей это целое среды. Ввиду многослойного характера целого элементы разных слоев находятся друг с другом в некотором отношении (изоморфизма в первую очередь) и соответствии. При этом один элемент целого, принадлежащий к более удаленному от ядра слою, может замещать любое количество элементов нижележащего слоя, и наоборот. В указанном явлении замещения элементом одного слоя множества элементов другого и состоит механизм интеграции, лежащий в основе психического отражения.

Связи. При образовании психического целого может иметь значение направление связей между элементами. Переход от базового слоя к новому в процессе его образования происходит путем «обрастания» некоторых элементов базового слоя связями с элементами верхнего слоя, при этом элемент базового слоя «вдруг» резко увеличивает свою активность и вариативность. Можно сказать, что элементы верхнего слоя соответствуют более частным в некотором смысле признакам среды, нежели опорный элемент базового, так что происходит как бы уточнение «смысла» элемента базового слоя совокупностью элементов верхнего производного слоя. Такое явление «запускается» тогда, когда нарушается баланс между организмом и средой по некоторому параметру, т.е. появляется «проблема».

Слои. Психическое целое многослойно. Каждый слой имеет свою систему отношений с окружающей средой, свой способ взаимодействия с ней, свой «язык» общения, о чем мы говорили в У главе. Наличие нескольких слоев (их можно даже назвать «экранами»), является отражением сложного и противоречивого характера окружающей организм среды. Многослойность позволяет получать адекватную и взвешенную информацию о среде, экономно использовать ресурсы анализаторных и эффекторных систем. Мы уже говорили, что важнейший способ получения информации об окружающей среде - совмещение разнохарактерных потоков информации, поступающих по сенсорным путям. Анатомическим субстратом, обеспечивающим такое совмещение, являются, например, нервные ядра, ганглии. Слои не равноценны по своим возможностям обработки информации. Можно говорить об их иерархии по нескольким основаниям, что тем не менее не отрицает определенного соответствия их структурной организации. Вообще говоря, в границах отдельного индивида можно наблюдать такую закономерность: чем выше структурированность одного слоя, тем выше она и у другого (при нормальной психике). Благодаря такому соответствию появляется возможность восстанавливать нарушенный слой, образовывать новые слои и т.п.

В качестве примера приведем сведения из палеоневрологии, хотя здесь речь идет скорее об анатомии, чем о психологии, но мы исходим из того, что законы едины. Здесь стоит проблема определения характеристик мозга ископаемых форм по отдельным фрагментам черепа. Важной характеристикой мозга является не только его объем, но и число нейронов коры мозга. Американский анатом П.Харман на основании анализа онтогенетического, палеоневрологического, сравнительно-анатомического материала разработал систему оценки процесса увеличения коры мозга в целом у ископаемых форм. Он поставил своей задачей определить, в каких взаимоотношениях находятся два показателя: общий объем мозга и степень развития коры, в частности изокортекса. Иначе говоря, нельзя ли по объему мозга древних людей восстановить степень развития коры головного мозга? Сопоставляя ширину и площадь коры с объемом мозга у млекопитающих, в том числе у приматов и человека, Харман установил закономерность, имеющую принципиальное значение. Оказалось, что не столько отдельные частные показатели коры (ее ширина или площадь), сколько ее общая характеристика (объем) имеет прямо пропорциональную связь с объемом мозга. Другими словами, с увеличением объема мозга пропорционально увеличивается и объем изокортекса. Другой исследователь (Г.Шерифф) установил, что корреляция между объемом коры и весом мозга равна 0,991 [Кочеткова, 1973].

Целое. В качестве факторов, способствующих появлению целостности, выступают: близость элементов, замкнутость образуемой ими формы, «хорошая» форма, коллективное движение элементов и их однородность. Это в свое время было показано гештальтистами. Можно предположить, что существуют разные виды психического целого, так что в одном случае более важным является состав элементов, а в другом - характер связей между ними. Побудительной причиной для создания нового слоя (психического целого), вообще говоря, является дисбаланс базового слоя с

окружающей средой, что на биологическом уровне можно связать с дезадаптацией организма. Кроме того, для создания нового слоя психического целого, необходим определенный уровень активации нервной системы. От уровня активации зависит, к какой сфере психики будет принадлежать формирующееся целостное образование, что в свое время хорошо показали создатели психологической теории активации. Восстановление психического целого происходит под влиянием другого целого, которое в этом случае служит «матрицей». Чаще всего таким матричным, базовым является нижний слой, принадлежащий эндопсихике. Тогда восстановление идет по механизму регрессии. Базовым, однако, может быть и внешний слой (здесь действует закон компенсации). Видение мира, таким образом, обусловлено, и даже в некотором смысле запрограммировано наличием множества матричных слоев.

Итак, становление психического целого подчиняется неким общим закономерностям: необходимо наличие исходных элементов, связей между ними, параллельное изменение параметров элементов целого (в большинстве случаев речь идет об изменении активности, но это не общее правило). Такое становление имеет свои особенности: а) для устойчивого существования психического целого необходима некоторая «критическая масса» элементов; б) психическое целое многослойно, каждый слой имеет свою систему отношений с окружающей средой, слои изоморфны; в) элементом психического целого может быть материальный объект, его символическое обозначение, модуль (ГП) и др.; г) отношения между элементами во многих случаях важнее их состава; д) элементы психического целого могут принадлежать разным слоям нервно-психического субстрата. Образование нового психического целого происходит с участием нижерасположенного слоя, т.е. оно всегда строится на базе «материнского» целого, менее дифференцированного, но более устойчивого.

Законы сохранения психического целого

Любое целостное образование обладает способностью к самосохранению. Конкретные механизмы такого самосохранения до конца не известны. В химии в этом случае говорят о принципе минимизации энергии: образовавшаяся связь характеризуется наименьшим из всех возможных значений суммарной энергии (энергии связи элементов), т.е. находится в своеобразной «энергетической яме» и по этой причине становится устойчивой. Мы, безусловно, не настаиваем на том, что этот принцип можно буквально перенести из химии в психологию, но, с другой стороны, мы исходим из того, что в Природе действуют единые законы, и мы имеем право (и даже должны), применить открытые в другой области знания законы в психологии.

Продолжая наши рассуждения о принципе минимизации энергии, добавим, что возможно несколько устойчивых энергетических состояний (что следует из уравнения Шредингера). Чем более возбужденным является состояние «химического целого», тем выше реакционная способность этого целого. Здесь также просматривается аналогия с психофизиологией, поскольку в последней существует так называемая теория активации, согласно которой, чем выше активация, тем выше психологическая продуктивность, т.е. способность субъекта вступать в реакции с другими объектами. Возможно, это только аналогия. Но здесь имеется важное для психологии и психофизиологии обстоятельство: Количество психических (или, может быть, только функциональных) состояний конечно. Состояния представляют собой не непрерывный континуум, а ряд дискретных значений, которые отличаются одно от другого энергетическим уровнем. Каждое дискретное состояние представляет собой определенный тип адаптации организма к окружающей среде, и ему соответствует свой определенный «шлейф» психологических качеств, свой паттерн этих качеств, свое «видение» мира. Другими словами, упомянутая аналогия позволяет сформулировать некоторые положения, которые можно проверить экспериментально.

Теперь вернемся к законам сохранения психического целого. Проанализировав литературу, мы смогли выделить три типа законов сохранения психического целого: трансформации, компенсации и регрессии. Эти законы предполагают существование многослойного психического целого, причем каждый слой сам представляет собой отдельное целое. Мы пока не знаем, что такое «слой психического целого», но предполагаем (соглашаясь при этом с А.С.Батуевым [1986]), что каждый слой на психологическом уровне соответствует определенному уровню, этапу обработки поступающей извне и изнутри информации, этапу формирования инвариантных характеристик внешней и внутренней среды. Рассмотрим наши законы, которые мы часто соотносим с законами, описанными в гештальтпсихологии и психоанализе.

Законы трансформации

Под трансформацией мы понимаем взаимодействие (и взаимозамену) элементов в границах одного слоя. Можно говорить, по крайней мере, о следующих явлениях. 1. *«Выталкивание» нежелательного элемента.* Этот закон известен в психоанализе как закон отрицания. Угроза целому вызывает исключение лишних элементов. Функция «вытолкнутого» элемента передается остальным (слова в тексте становятся более информативными в результате его редактирования и сокращения, «сжатия»). В психоанализе «неудобная» информация просто не воспринимается ради сохранения «Я». Другой пример - восприятие в условиях помех, когда ввиду потери элементов синтезированный образ

становится менее точным, оставаясь целостным. 2. *Проекция*. Передача нежелательного элемента другому целому. В психоанализе это означает приписывание дурной склонности другому человеку ради сохранения «Я». 3. *Деноминация*. Нежелательный элемент целого называется по-иному и наделяется другими (мнимыми) качествами. В психоанализе известен как закон рационализации, т.е. псевдоразумное объяснение своих желаний и поступков. 4. *Переструктурирование*. Ухудшение внешних условий приводит к замыканию «подсистем» внутри целого на связи внутри блоков. Для сохранения целостности используются искусственные связи (при пересказе полузабытого текста отдельные его фрагменты «стыкуются» посредством вспомогательных слов). 5. *Спонтанная вариативность*. Во всех случаях, в том числе и таких, когда никакие обстоятельства не угрожают существованию целого, происходит спонтанная «самопроверка» целого, т.е. активность элементов постоянно меняется по периодическому закону. Связи между элементами не постоянны, они увеличиваются при нарушении равновесия системы с окружающей средой, когда каждый элемент начинает вести себя более активно. В норме действует механизм «дежурных качаний», когда связи меняются с определенной периодичностью. Нарушение периодичности «дежурных качаний» служит сигналом дисбаланса внутри целого.

Законы компенсации

Компенсация понимается нами как замена «выпавшего» элемента нижнего слоя элементом верхнего. При этом «ущербная» функция включается в другую структуру, где элементы «ущербной» функции выступают несколько в ином качестве, что и позволяет произвести компенсацию. 1. *Символизация (подавление-вытеснение)*. Неудобный элемент целого замещается его символическим обозначением, знаком. В психоанализе вызывающий чрезмерную тревогу объект вытесняется из сознания, маскируется символической формой. В языке для этого широко используются местоимения, которые замещают существительные в тех случаях, когда точно предмет обозначить нельзя («оно», «Я», «что-то», «нечто» и т.п.). 2. *Идентификация*. «Захват» элемента у другого целого; роль «захваченного» и включенного в целое нового элемента может выполнять символ. В психоанализе означает перенос на себя чувств и качеств, присущих другому человеку, из недоступных, но желанных для себя. 3. *Реверсия* - нежелательный элемент целого заменяется его антиподом, меняется «знак заряда» элемента на противоположный. В психоанализе - замена неприемлемых тенденций на прямо противоположные.

Законы регрессии

Под регрессией мы понимаем замену элемента верхнего слоя элементом нижнего. Она возможна благодаря тому, что целостность одного слоя обычно сопутствует целостности другого и они изоморфны. Как правило, структурированность нижнего слоя выше, чем верхнего, и по этой причине он выполняет стабилизирующую роль. В соответствии с данным законом, когда возникает «критическая для целого ситуация», элемент целого, занимающий более высокую ступень в иерархии психического, заменяется элементом целого, находящимся на более низкой ступени иерархии. В психоанализе регрессия - защитный механизм, посредством которого субъект избегает чувства тревоги, возвращаясь на более ранние стадии развития. Это примитивизация поведения, возврат к инфантильным его формам. В качестве другого примера регрессии можно привести описание экспериментов с кроликом, обученным либо брать пищу из определенной кормушки (чему его обучили сначала), либо получать пищу, нажимая на педаль, после чего в кормушке появляется пища (более позднее научение). Так вот, в ситуации длительного лишения пищи выпущенный из клетки кролик сначала реализует более ранний навык (бежит к первой кормушке). Не обнаружив там пищи, он бежит к кормушке с педалью, нажимает на педаль и получает подкрепление [Швырков, 1995]. Другими словами, новая ситуация сначала оценивается с точки зрения наиболее фундаментальных ее свойств, уже оцененных в филогенезе, а затем оцениваются более частные свойства. На психологическом языке это звучит так: сначала происходит эмоциональная оценка события посредством эндопсихики, а затем когнитивная, посредством экзопсихики. Любое затруднение тотчас же включает механизм регрессии, и нервная система начинает изучать ситуацию опять с точки зрения древних структур. В качестве регрессии можно рассматривать и болезнь как способ поддержания равновесия с окружающей средой в критической (затруднительной) ситуации.

Можно предположить, что описанные законы становления и существования психического целого имеют более широкую сферу применимости, нежели та, где они были впервые описаны (законы восприятия, законы сохранения «Я», законы существования функциональной системы и т.п.). Мы попытались нарисовать обобщенную картину, исходя из предположения, что общие законы происхождения психического одинаковы для всех форм и уровней психического. Вполне возможны и другие, еще не описанные и не осознанные законы существования психического целого.

Таким образом, при рассуждениях о законах становления и существования психического целого мы в качестве ориентира можем пользоваться принципом минимизации энергии, известным в химии. Основные различия между формами и уровнями психического, возможно, следуют из факта существования разных дискретных уровней «энергетизации» психических связей внутри гипотетического

«психического целого», из чего, в свою очередь, следует возможность существования разных форм психического.

Законы разрушения психического целого

Как мы видели выше, становление психического целого подчиняется законам образования целого, свойственным многим явлениям Природы, например процессу объединения атомов в молекулы. С другой стороны, психическое целое обладает некоторыми свойствами, характерными только для психологии. Важнейшей особенностью психического целого является его многослойность, устойчивость, изоморфизм слоев, их иерархизованность. По этой причине определенные особенности отличают как законы становления психического целого, так и законы его разрушения. Рассмотрим последние.

Слой. Более структурированный слой может управлять менее структурированным, в том числе и разрушать его (и компенсировать дефекты). Роль разрушающего фактора может играть и внешний по отношению к организму слой (искусственный слой в окружающей среде).

Целое. 1. Причины, вызывающие разрушение психического целого, могут быть следующими: Влияние другого психического целого, другого слоя внутри отдельного психического целого. Наблюдается закономерность, согласно которой при взаимодействии двух целостных объектов тот из них, который обладает более развитой структурой, более жесткими связями между своими элементами и более энергетически «заряжен», начинает разрушать другой целостный объект, у которого указанные параметры менее выражены. Другая причина, вызывающая разрушение психического целого, заключена в снижении уровня активации нервной системы. 2. Процесс разрушения психического целого проходит следующие этапы: а) уменьшение тесноты и числа связей между элементами; б) появление индифферентных элементов, т.е. элементов, никак не связанных с другими элементами; в) появление отдельных блоков, подсистем внутри общего целого; г) «поляризация» блоков и отдельных элементов, нарушение синхронности в изменении их активности, функционирование блоков по своим отдельным законам; д) выделение новой доминанты или нескольких новых доминант внутри каждого блока; е) деление целого на части, распад.

Итак, разрушение психического целого имеет свои этапы, состав которых не зависит от конкретных свойств целого. В качестве возможных причин разрушения целого можно назвать снижение активации нервной системы, влияние другого, более организованного, целого.

* *
*

Подводя итог всей главы, можно сказать, что в природе действуют общие законы, управляющие объединением элементов в целое, в результате чего получается качественно новое образование, обладающее свойствами, отсутствующими у отдельного элемента. При образовании нового целого имеют значение следующие обстоятельства: а) свойства и состав исходных элементов (например, в химии - электрический заряд элемента, его валентность, характер распределения электронов в атоме, резонансные свойства атома; в биологии - свойства исходных элементов в хромосоме); б) структура связей между элементами (цепи, кольца, звезды и т.п.); в) энергетический уровень образовавшейся связи, (в химии считается, что устойчивая связь - это связь, обеспечивающая минимальную энергию молекулы (здесь работает принцип минимизации энергии), в данном случае возможно несколько дискретных значений энергетического состояния молекулы, и чем более энергетически «накачена» молекула, тем она менее устойчива); г) свойства окружающей среды.

Психическое целое в своих общих чертах сходно с целостными образованиями, изучаемыми другими науками (химия, биология), поскольку оно имеет элементы, обладающие определенными свойствами, связями, структурой. В то же время психическому целому присущи свои особенности. Эти особенности состоят в следующем: а) количество элементов должно отвечать не только требованию полноты, но и требованию наличия необходимой «критической массы»; б) психическое целое - это динамическое целое, где связи между элементами меняются постоянно; в) психическое целое имеет многослойный характер, и каждый слой можно рассматривать как отдельное целое, со всеми присущими ему свойствами; г) свойства психического целого и каждого слоя в отдельности зависят от уровня активации нервной системы.

Указанные особенности организации психического целого определяют и его свойства: наличие доминанты в границах целого любого уровня сложности, многослойность, динамичность, интегративность, фазовость, саморегулируемость, устойчивость, вариативность.

При объяснении происхождения и существования психических явлений в рамках системного подхода следует учитывать законы статики и динамики. Законы статики позволяют выбрать исходные элементы для формирования психического целого, учесть их свойства, состав и количество, роль в рамках целого, определить иерархию элементов и выявить доминанты, показать слоистую структуру психического целого. Законы динамики указывают на закономерности эволюции психического целого. Становление психического целого осуществляется при участии некоторого базового слоя. При этом элемент базового слоя «вдруг» резко увеличивает свою активность и вариативность и начинает «обрастать»

новыми связями. Этот элемент выступает в виде системообразующего фактора нового психического целого. Для его создания необходим определенный уровень активации, причем уровни активации могут принимать дискретные значения, не представляя собой непрерывного континуума.

В соответствии с законами существования психического целого, оно обладает определенным уровнем устойчивости, стабильности, способно противостоять разрушающему влиянию «неблагоприятных» факторов. Можно говорить о трех основных законах существования психического целого: а) закон трансформации, б) закон компенсации, в) закон регрессии.

Среди причин, вызывающих распад психического целого, можно назвать влияние другого психического целого, снижение уровня активации нервной системы и т.п. Разрушение психического целого также имеет свои этапы.

Описанные законы применимы для разных уровней и форм психического: процессов, состояний, свойств и др.

Глава УП. ТРИ СФЕРЫ ПСИХИКИ

Выше мы показали, что существует два основных способа отражения свойств окружающей среды, причем эта особенность отражательного механизма задана чисто анатомически, с соответствующим физиологическим подкреплением. Но к чему указанная особенность человеческого отражательного механизма приводит на психологическом уровне? Ведь помимо того, что нервная система получает информацию об окружающей среде двумя способами, эту информацию надо как-то упорядочить, совместить, свести в один образ. Мы показали выше, что существуют определенные общие законы психогенеза, которые находятся в соответствии с некими общими законами Природы, имея, естественно, и свою специфику. Но существование этих общих законов заставляет нас предположить, что могут существовать, вообще говоря, разные нервные субстраты психического, а становление конкретного психического явления может быть обеспечено разными частными физиологическими механизмами.

Мы говорили выше, что одной из отличительных особенностей психического целого является его многослойность и что, возможно, каждый слой на психологическом уровне соответствует определенному способу и этапу обработки информации на анатомо-физиологическом уровне. Каждому из этапов может соответствовать свой тип модулей, где происходит совмещение разных потоков информации, различающихся по степени ее обобщенности. Тем не менее общая «работа», которую надо провести при отражении окружающей среды, состоит в следующем: 1. Необходимо построить образ окружающей среды. 2. Необходимо этот образ соотнести с возможностями организма и со своей персональной историей. 3. Необходимо, чтобы определенные характеристики среды активизировали определенные свойства организма, что нашло бы свое воплощение в поведенческом акте, направленном на занятие определенного места в этой среде.

Если учесть все вышесказанное, то можно прийти к следующему выводу: вся психика может быть разделена на три основные сферы, которые играют вполне определенную роль по обработке поступающей извне информации - прием информации по двум каналам и ее совмещение с целью выявления инвариантных характеристик среды. Учитывая чрезвычайную «экономичность» Природы, можно предположить, что здесь используются какие-то древние механизмы, способствовавшие на ранних этапах эволюции адаптации организма к окружающей среде.

Мы знаем, что все органы человека и высших позвоночных развиваются из трех зародышевых листков: эндодермы, мезодермы и эктодермы. Им можно поставить в соответствие вегетативный, соматический и

центральный (психический) отделы нервной системы. Каждый из указанных отделов, с одной стороны, «управляет» своими органами, а с другой - организует адаптацию организма к «своим» параметрам окружающей среды и «по-своему». Поскольку для возникновения «психического феномена» достаточно наличия минимально необходимой базы элементов, после чего психогенез начинает «работать» по своим собственным законам самостоятельно, по законам самоорганизации, то всю психику возможно разделить на три основные сферы, каждая из которых имеет свою систему отношений с окружающей средой: 1. Эндопсихика. 2. Мезопсихика. 3. Экзопсихика.

Заметим, что сходные соображения высказывает и В.Б.Швырков, руководствуясь, правда, другими аргументами и используя другую терминологию. «Поведение в самом общем биологическом плане можно определить как реализацию организмом генетической программы динамических соотношений организма со средой, а в более узком плане, особенно при изучении поведения на коротких временных интервалах, как активное изменение этих соотношений для удовлетворения обусловленных генетической программой и индивидуальным опытом потребностей в тех или иных факторах среды. Двигательная активность при этом появляется только в том случае, когда текущие и нужные соотношения со средой не совпадают, что может иметь место как при изменении потребностей в факторах среды, так и при изменении самой среды. Из сказанного определения следует, что для внешнего описания поведения на любом временном отрезке необходимо использовать триаду терминов, обозначающих потребность (цель), движение и среду» [Швырков, 1995, сс. 64-65]. Идея о распределении в нервной системе разных способов обработки поступающей информации не нова для физиологии. М.Арбиб эту мысль выразил так: «...вычисления, производимые в мозгу, распределены по областям, а не управляются каким-то единым верховным центром» [Арбиб, 1976, с.176].

Идея о многослойности психического целого возникла у нас достаточно давно. Своими корнями она уходит в описанные выше теории (см. гл. УІ), а подтверждение ее мы находим в результатах собственных исследований. Когда возник вопрос об обозначении выделенных сфер психики, мы воспользовались терминологией А.Ф.Лазурского [1982] (эндо- и экзопсихика). Термин «мезопсихика» предложен нами. При определении новых понятий мы руководствуемся следующим правилом: не вводить новых терминов, если уже существуют готовые, со сходным смыслом.

Эндопсихика

Оценка мозгом поступающей извне информации состоит из двух основных компонентов. В ней, как минимум, есть «специфический»

компонент, который направлен на то, чтобы отражать ситуацию в реальный момент времени, и «неспецифический», который направлен на оценку этой конкретной ситуации с точки зрения филогенетического опыта, о чем мозг «сигнализирует» эмоциональным фоном. Кроме этого, в психической сфере должен быть элемент, связанный с процессом совмещения двух способов оценки свойств окружающей среды. Поэтому, опять-таки получается, что всю психику можно разбить на три сферы.

Эндопсихика представляет собой ядро сложного психического явления, причем любого. Ее основу составляет генетическая и долговременная память, а основная ее биологическая функция - самозащита. Психический продукт эндопсихики – это эмоции, состояния, чувства и мотивы. Эндопсихика связана с так называемым вегетативным способом адаптации организма к окружающей среде. В чем его особенности?

Вегетативный способ адаптации. Он направлен только на биологическое выживание организма, причем основные способы адаптации к среде как бы полностью автоматизированы и не осознаются в своем большинстве. Регуляция идет в соответствии с врожденными генетическими программами. В сознании находит место только обобщенная характеристика происходящего процесса адаптации, которая представлена в виде эмоционального тона, настроения. Организм в ходе эволюции освободился от необходимости «отслеживать» каждый параметр каждого работающего внутреннего органа, но контроль над органами он не потерял. Здесь мы имеем дело с процессом «свертки» обширнейших потоков информации в одно целое, которое мы и называем эмоциональным тоном. Но это в норме. Если же на каком-то этапе такой «свертки», или интеграции произошел сбой, то мы имеем дело с патологией. Не случайно любое соматическое заболевание сопровождается расстройством эмоциональной сферы, например угнетенностью. Это говорит о том, что организм перешел на вегетативный способ адаптации. В норме же имеет место независимость (конечно, относительная) поведения от влияния активности внутренних органов.

Независимость нейромоторного аппарата от влияния внутренних органов, например дыхательной системы, О.С.Меркулова и В.Н.Черниговский [1949] считают результатом «высвобождения» организма, которое достигается на определенном этапе фило- и онтогенеза благодаря развитию и созреванию специального механизма, оказывающего «сопротивление» глобальной иррадиации возбуждения от постоянно существующей активности внутренних органов. Возрастание такой зависимости в патологии, учитывая концепцию Л.А.Орбели, можно интерпретировать как проявление филогенетически более древних координационных отношений. Правомерность этого толкования подтверждается тем, например, что отчетливая иррадиация дыхательного ритма наблюдается не только в патологии у человека, но и в норме у

хладнокровных животных, а также на ранних стадиях онтогенеза как у высших животных, так и у человека, [См.: Поликанина, 1966].

Считают, что усилению влияния активности дыхательного центра и, в частности, появлению дыхательного ритма в электрокортикограмме способствует изменение функционального состояния коры головного мозга и смещение баланса корково-подкорковых отношений в сторону повышения активности ретикулярной формации ствола мозга и уменьшения контролирующих кортико-фугальных влияний, [Бут, Климова-Черкасова, 1968].

Вероятно, определенное значение имеет не только характер корково-подкорковых отношений, но и тот уровень функционального состояния ЦНС, на котором они формируются. Все вышесказанное позволяет считать, что одной из наиболее общих причин, определяющих степень влияния активности дыхательного центра на деятельность нервной системы, является эволюционная и онтогенетическая зрелость ее адапционно-трофической функции (по Л.А.Орбели). В случаях патологии мозга степень этого влияния может служить показателем состояния структур, обеспечивающих эту функцию [Лоскутова, 1978].

Из приведенного примера видно, что существует способ взаимодействия с окружающей средой по типу автоматической настройки, по изменению некоторых параметров среды. Это эволюционно древний механизм, и он в норме «заторможен», но начинает показывать свое влияние при патологии. Нас же, как психологов, во всей этой ситуации интересует одно: если есть нервный субстрат, набор элементов, которые синхронизируются стимулами из внешней среды, то должны быть и соответствующие такому субстрату психические явления. Эти явления не обязательно должны быть осознаваемыми, но они есть. Указанные психические явления могут возникнуть и как «побочный продукт», но скорее всего они используются для регуляции взаимодействия вегетативного мозга с окружающей средой.

Вегетативный мозг. В него входит лимбическая кора, орбитальная кора, гиппокамп, премоторная зона и миндалевидный комплекс. Автоматическая регуляция не означает, однако, того, что не возможна и регуляция по совокупности скоррелированных признаков. Это «выгодно» организму по таким соображениям: 1. Ситуации повторяются, и нет необходимости каждый раз регулироваться и настраиваться на совокупность раздражителей. 2. Экономичнее реагировать не на каждый стимул в отдельности, а на их совокупность, их результирующую.

В связи с обсуждаемым вопросом следует в нескольких словах сказать о вегетативной нервной системе. Как известно, существует разница между гладкой и скелетной мускулатурой. Скелетная участвует в реагировании организма на внешние воздействия и отвечает на изменения среды быстрыми и целесообразными движениями. Гладкая мускулатура,

заложенная во внутренностях и сосудах, работает медленно, но ритмично, обеспечивая течение жизненных процессов организма. Эти функциональные различия связаны с разницей в иннервации: скелетная мускулатура получает двигательные импульсы от анимальной (соматической) части нервной системы, а гладкая - от вегетативной. ВНС управляет деятельностью всех органов, участвующих в реализации растительных функций организма (питание, дыхание, размножение, циркуляция жидкостей), а также осуществляет трофическую иннервацию.

Трофическая функция ВНС определяет питание тканей и органов применительно к выполняемой функции в тех или иных условиях внешней среды (адаптационно-трофическая функция). Одно и то же нервное волокно способно действовать лишь в одном направлении и не может одновременно повышать или понижать тонус. Сообразно с этим ВНС распадается на два отдела: симпатический и парасимпатический. Симпатический отдел по своим функциям является трофическим. Он осуществляет усиление окислительных процессов, потребление питательных веществ, усиление дыхания, увеличение поступления кислорода к мышцам. Роль парасимпатического отдела охранная: сужение зрачка при сильном свете, торможение сердечной деятельности, опорожнение полостных органов.

Симпатическая нервная система. Состоит из волокон, клеточные тела которых лежат в боковых столбах серого вещества спинного мозга. Их аксоны выходят через передние корешки спинномозговых нервов вместе с двигательными волокнами, идущими к скелетным мышцам, а затем отделяются от этих волокон и образуют вегетативную ветвь спинномозгового нерва, идущего к симпатическому ганглию. Эти ганглии парные, с каждой стороны спинного мозга лежит цепочка из 18 ганглиев, которая тянется от шеи до области живота. В каждом ганглии аксон первого нейрона образует синапс с дендритом второго нейрона. Тело этого второго нейрона находится внутри ганглия, а его аксон направляется к иннервируемому органу. Кроме волокон, идущих от каждого спинномозгового нерва к соответствующему ганглию, имеются волокна, идущие от одного ганглия к следующему. Аксоны некоторых из вторичных нейронов идут от симпатического ганглия обратно к спинномозговому нерву и проходят в его составе к иннервируемым потовым железам, мышцам, поднимающим волосы, и мускулатуре кровеносных сосудов. Аксоны других вторичных нейронов направляются от шейных симпатических ганглиев вверх к слюнным железам и к радужной оболочке глаза. Чувствительные волокна симпатической системы проходят внутри тех же нервных стволов, что и двигательные, но вступают в спинной мозг через задние корешки вместе с другими чувствительными нервами, не принадлежащими к вегетативной нервной системе.

Парасимпатическая нервная система. Эта система состоит из волокон, начинающихся в головном мозге: средний мозг, продолговатый мозг, и

выходящих в составе III, УП, IX и X (блуждающего) черепномозговых нервов (краниальный отдел). Блуждающий нерв берет начало в продолговатом мозге и спускается через область шеи в грудную и брюшную полости, где иннервирует сердце, дыхательную систему, пищеварительный тракт. Толстые кишки, мочевая система и половые органы иннервируются парасимпатическими волокнами через тазовые спинномозговые нервы. Радужная оболочка глаза, подъязычные и подчелюстные железы, околоушная железа иннервируются соответственно III, УП и IX парами спинно-черепных нервов.

Элементы эндопсихики. Вопрос об элементах эндопсихики можно увязать с совокупностью генетических программ и их иерархией. Выше мы говорили, что совокупность врожденных программ можно представить в виде слоев. Но данные слои различаются по уровню обобщенности, по спектру решаемых задач. В конечном счете все это направлено на поддержание целостности организма как биологической системы.

Так сколько же можно выделить слоев эндопсихики? Точно ответить на этот вопрос мы пока не можем, но воспользуемся для этих целей рассуждениями В.А.Ганзена о структуре парциального хранилища памяти.

Рассуждая о существовании зависимости между объемными и временными параметрами мнемических процессов, В.А.Ганзен [1984] приходит к такому соотношению между ними:

$$y_{(n)} = A_n a^n + A_{n-1} \cdot a^{n-1} + \dots + A_1 \cdot a^1 + A_0 \cdot a^0,$$

где a - объемный параметр, характеризующий емкость кратковременной памяти на данный вид материала либо, возможно, емкость кратковременного буфера повторения; $y_{(n)}$ - максимальное число следов в хранилище (емкость хранилища слоя n , при условии, что этот слой заполнен целиком), A - коэффициент. Д.А.Игонин предложил использовать эту функцию для построения информационно-временной модели памяти, сформулировав гипотезу о *слоистой* организации хранилища. Он исходил из следующих важных для нашего случая положений: 1. Слоистость хранилища памяти, понимаемая прежде всего как функциональная слоистость, обнаруживается по информационно-временным признакам, слои в памяти упорядочены и могут быть пронумерованы. 2. Объемы совокупностей следов, локализованных в каждом из слоев, ограничены и возрастают с увеличением номера слоя. 3. Число слоев n в хранилище ограничено ($1 \leq n \leq 8$). 4. Временные характеристики мнемических процессов запоминания, хранения, забывания и извлечения с увеличением номера слоя монотонно возрастают. 5. Хранилище может заполняться следами, функционирующими на репродуктивном, «узнающем» и «облегчающем» уровнях памяти.

Проверка описанных закономерностей на обширном эмпирическом материале позволила констатировать, что существует 8 слоев хранилища

информации, куда входит долговременная, оперативная и кратковременная память.

Мы принимаем гипотезу, согласно которой указанная закономерность может быть распространена и на генетическую память, которая, в свою очередь, является структурной основой эндопсихики. Как соотносятся между собой генетическая и другие виды памяти, пока не совсем ясно. Но в связи со сказанным возникает интересная гипотеза относительно назначения кратковременной памяти. Она нужна для того, чтобы за время удержания информации в памяти успеть «войти» в одну из основных базовых генетических программ (числом 7 ± 2), в соответствии с которой и строится дальнейшее поведение; далее происходит вхождение в дерево ГП с последующей оценкой окружающей среды и регуляцией взаимоотношений с ней по определенному типу. Мы предполагаем, что эндопсихика имеет 8 слоев. Каждый слой несет генетические программы своего уровня обобщенности. Указанные программы регулируют каждая свой параметр (или их совокупность), обеспечивающий адаптацию организма к окружающей среде. Чтобы не терять важной информации и адекватно управлять адаптацией, существует процесс «свертки» потоков информации. В результате такой «свертки» остается инвариантная их часть. Многие инварианты уже давно описаны в литературе. В физиологии и медицине известны так называемые *физиологические константы*, такие как артериальное давление, параметры крови (содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, группа крови и т.п.), химический состав желудочного сока, желчи, показатели активности систем нейроэндокринной регуляции и т.п. Все эти параметры отвечают критерию инвариантности (есть диапазон константности, уровень обобщенности и т.п.).

Сказанное позволяет нам сделать следующие предположения: 1. Эндопсихика состоит из 8 слоев. 2. Понятие слоя включает в себя такие признаки, как структура упаковки генетических программ, их объем и количество. 3. Программы организованы по принципу матрешки, так что одной программе нижележащего слоя соответствует целая совокупность программ вышележащего. 4. Каждая программа осуществляет регуляцию своего параметра или их совокупности. 5. Существует механизм регуляции работы совокупности программ верхнего слоя программой нижнего («материнской»). Для такой регуляции необходимо получать свернутую обобщенную информацию о деятельности целой совокупности более частных программ. Свертка - важная особенность процесса управления. 6. Совокупность генетических программ и соответствующих им физиологических констант - элементы эндопсихики. Каждый слой имеет свой набор элементов. Вершина свернутой информации на психологическом уровне - состояние, настроение, эмоциональный фон. По этому параметру можно регулировать взаимоотношения с окружающей средой. 7. Возможно, существует соотношение между слоями генетической

памяти и слоями долговременной, оперативной и кратковременной памяти, т.е. долговременная, кратковременная и оперативная память сами работают по своим генетическим программам.

Функции эндопсихики. Эндопсихика - ядро любого акта психического взаимодействия. Основу ее, как уже говорилось, составляет генетическая память, хранящая врожденные генетические программы. В долговременной памяти хранятся приобретенные при жизни навыки, привычки. Возможно, что здесь хранятся пейсмекеры ритмов, с помощью которых осуществляется согласование систем организма и разных слоев психического, квантование поступающей извне информации. Такое известное в психологии качество, как общая сенситивность, следует связывать в первую очередь с эндопсихикой.

Эндопсихика задает временной масштаб событий, благодаря чему трехмерный мир, видимый с помощью экзопсихики, приобретает черты четырехмерного. Она управляется вегетативной нервной системой, в связи с чем используются чисто биологические критерии оценки событий внешней среды. Преобладает вегетативный тип адаптации - через изменение себя, а не среды. Эндопсихика проявляет себя через эмоциональный фон, состояние, которые, как известно, сопровождают любое психическое явление, причем, чем больше затрагиваются биологические интересы организма, тем сильнее выражен эмоциональный фон.

Эндопсихика «видит» мир через призму своих реакций. Состояние становится эмоцией тогда, когда сформировано представление о себе как о «самости», когда осознается, что по своим реакциям можно получить представление об окружающей среде. Ориентировка на Природу - характерная особенность эндопсихики. Именно к ней следует отнести характеристику психики вообще, даваемую (на наш взгляд, неправомерно широко) В.Б.Швырковым: «Специализация нейронов относительно элементов субъективного опыта означает, что: 1) В мозговой активности отражается не «внешний мир», а соотношения конкретного организма с внешним миром и 2) Отражение конкретного соотношения осуществляется просто активацией соответствующей системы нейронов. Поэтому описание деятельности мозга в терминах активности нервных элементов, специализированных относительно элементов субъективного опыта, есть одновременно и описание состояния субъективного мира» [Швырков, 1995, с.118]. Эндопсихика – «убежище» других слоев психического, их «последний эшелон», поскольку она защищает другие слои психического посредством механизма регрессии (через алкоголизм, наркоманию, дурашливость, инфантилизм и т.п.).

Понятие функциональной структуры эндопсихики близко к понятию «вегетативный портрет», которое было введено В.А.Шкловским и получило распространение в физиологической литературе. Под «вегетативным портретом» понимается взаимосвязанное изменение вегетативных

показателей, характеризующих различные поведенческие реакции организма. Идея «вегетативного портрета» основана на представлении о взаимосвязанности различных вегетативных функций в целостной системе, каковой является организм, она противостоит до сих пор принятому в учебниках изложению функций по отдельным системам. Известно, что любой поведенческий акт как форма деятельности с определенным конечным результатом может быть выполнен разными способами. И этому соответствует большая вариабельность параметров системы, которая обеспечивает его реализацию. В частности, существует мультивариативность адаптивной регуляции вегетативных функций. Поэтому «вегетативный портрет», построенный с использованием нескольких переменных, также дает представление о вегетативном типе реагирования у данного объекта [Данилова, 1992].

«Язык» эндопсихики. Слово «язык» здесь взято в кавычки, поскольку имеется в виду обобщенное значение этого термина. Он позволяет взаимодействовать субъекту с окружающей средой с помощью изменения тембровой окраски голоса, через запахи, вкус, вибрацию и т.п. «Язык» эндопсихики - невербальный, обобщенный, субъективный, неспецифический. Благодаря этому он понятен всем живым существам и близок к метаязыку. «Видение» мира эндопсихикой отличается чрезмерной контрастностью, это в некотором смысле «черно-белое кино», когда мир делится на «дружественные» и «враждебные» силы и события. К «языку» эндопсихики можно отнести невербальные компоненты речи. Заметим, что анализ таких невербальных компонентов представляет собой малоисследованную область. Известно, что произносимые человеком слова в устной речи варьируются по силе (громкости), ударению (акцентам), продолжительности и тембру. Считается, что невербальные компоненты речи следует анализировать по принципам биоакустики. Лингвисты выделяют здесь просодические звуки, которые различаются по эффекту произношения, и паралингвистические, несущие дополнительную информацию. Просодические включают паттерны громкости, напряженности, соединения (пауза и ускорение); все эти элементы встречаются в структурах предложений и составляют истинную часть вербального сообщения. Паралингвистические сигналы являются отражением эмоциональной экспрессии - это тон голоса, ударение, речевые ошибки, личностные частотные характеристики голоса [Корнетов и др., 1990].

Экзопсихика

Если эндопсихика управляет состоянием организма (естественно, в связи с влиянием окружающей обстановки, но не только), то экзопсихика напрямую связана с внешней средой. Основу экзопсихики составляют

сенсорные системы, причем поступающая извне информация «специфична», объективна, она связана с анализом среды «по признакам».

Психический мозг. Его можно локализовать в «человеческих» мозговых структурах. Это лобная, височная, затылочная и теменная кора. Здесь можно выделить следующие комплексы: 1. Первичные, или проекционные, зоны, где производится первичная специфическая обработка поступающей информации. 2. Вторичные, проекционно-ассоциативные, зоны, где осуществляется тончайший анализ раздражений и, главное, упорядочивание их, систематизация и синтезирование. 3. Комплекс третичных, или более сложных проекционно-ассоциативных, зон, функцией которых является осуществление наиболее сложных форм анализирования, синтезирования деятельности нескольких анализаторов.

Созерцательный (психологический) способ адаптации. Направлен на познание окружающей среды, выявление отношений между ее предметами. Осуществляет поиск экологической ниши. С помощью экзопсихики происходит «улавливание» ритмов окружающей среды с тем, чтобы впоследствии согласовать их с эндоритмами в среднем слое психического - мезопсихике. Экзопсихика решает проблемы, связанные с тактикой добывания пищи, использования ее ресурсов, общения с представителями разных видов (в том числе хищниками и жертвами) и т.п., т.е. все то, что связано с существованием ниши [Пианка, 1981]. Исходная же, биологическая особенность экзопсихики - это защита от внешнего воздействия и рецепция раздражений. Эволюция идет таким образом, что постоянно происходит усложнение, дифференциация рецепторных образований, т.е. все более усложняется отражение свойств окружающей среды, а также отношений в этой среде. Экзопсихика выявляется вполне отчетливо в виде картины внешней среды, «фигуры».

Элементы экзопсихики. Основные элементы экзопсихики создаются посредством запуска механизма анализа окружающей среды через выделение признаков, т.е. элементы экзопсихики - это ощущения, продукты восприятия, представления и воображения. Слова - это тоже элементы экзопсихики, на основе которых строится речь. Из сказанного видно, что экзопсихика является значительно более мощным инструментом взаимодействия организма со средой, нежели эндопсихика. Но экзопсихика имеет одно уязвимое место - она плохо учитывает прошлый опыт, в том числе филогенетический. Экзопсихика в «чистом виде» все постоянно как бы открывает заново, не учитывая того, что многие события периодически повторяются, эндопсихика же, наоборот, направлена на прошлый опыт. Ее недостаток в том, что она статична, для нее внешний мир не меняется (в рамках индивидуальной жизни). Ясно, что любая крайность снижает эффективность адаптации к окружающей среде.

Функции экзопсихики. Как уже сказано, экзопсихика - это внешний слой психического акта. Она управляет взаимодействием с окружающей средой.

Её основу составляют сенсорные системы и, отчасти, моторика. Она «синтезирует образ» предметов окружающей среды.

«Язык» экзопсихики. Он весьма точен и информативен. Речь, язык (вербальное общение) - все это способы общения в сфере отношений экзопсихики. Это мощное средство получения новой информации об окружающей среде. «Видение» мира экзопсихикой отличается дифференцированностью. Его главный недостаток - чрезмерная «объективность», оторванность от потребностей и возможностей организма. Кроме того, экзопсихика дает только «голую» форму, без фона (т.е. субъективной оценки), без масштаба и точки отсчета (это инвариант подобия).

Мезопсихика

Возможно, термин не совсем точен в том смысле, что обозначает нечто промежуточное, в то время как в нашем понимании это наиболее совершенный вид психики с точки зрения адекватности отражения окружающей среды. Но этот термин означает нечто срединное, то, в чем есть элементы крайнего. В этом смысле наш термин более удачен. Кроме того, мезопсихика - это то, что получается в результате совмещения крайностей. Следовательно, в этом смысле термин еще более адекватен той идее, которая развивается в нашей работе.

Соматический мозг. Следует говорить не только о центральных звеньях двигательного анализатора (системы), но и о двигательной нервной системе в целом, поскольку, в рамках развиваемого здесь представления о происхождении психического, в наиболее простом виде достаточно некоторой «критической массы» исходных элементов, после чего психическое начинает функционировать по своим законам. Таким образом, в состав соматического мозга следует включить: 1) моторную зону коры больших полушарий, 2) центральные отделы двигательного анализатора, 3) пирамидную систему, 4) экстрапирамидную систему.

Следует обратить внимание на несколько обстоятельств. Во-первых, чем более обобщенным является приходящий сигнал, тем теснее он связан с двигательной сферой (центральный отдел которой находится, как известно, в области ассоциативных зон мозга). Во-вторых, деление на пирамидную и экстрапирамидную нервные системы говорит о том, что в двигательной сфере есть деление на филогенетически более древние и новые образования, причем первые начинают играть роль двигательного фона (организация позы, тремор и т.п.), т.е. в двигательной сфере есть деление на «фигуру» и «фон», а это как раз то, что характерно и для структуры психики в целом.

К эфферентным механизмам произвольных движений можно отнести две взаимосвязанные, но в определенной степени автономные системы:

пирамидную и экстрапирамидную, корковые отделы которых составляют единую сенсомоторную зону коры. *Пирамидная система* берет начало от пирамидных клеток Y слоя различных областей коры большого мозга. У приматов такими областями являются поля 1- 6, причем в поле 4 формируется около 30% волокон, поле 5 - 40%, в поле 6 - 30%. Аксоны этих клеток собираются во внутренней капсуле в компактный пучок - пирамидный тракт, в составе которого у человека насчитывается около 1 млн волокон. Источники пирамидного тракта у человека точно неизвестны, хотя полагают, что более 60% аксонов принадлежит клеткам нейронов прецентральной извилины, менее значительная часть берет начало в постцентральной извилине, небольшое число аксонов идет от других отделов новой коры. Таким образом, пирамидная система состоит из следующих элементов: 1) моторная кора, 2) внутренняя капсула, 3) мост - перекрест путей пирамидного тракта (до 80% путей). 4) латеральные кортикоспинальные волокна, заканчивающиеся на вставочных нейронах возле задних рогов, и вентральные, заканчивающиеся в моторных пулах: - один на вставочных нейронах, другие - прямо на мотонейронах.. В состав *экстрапирамидной системы* входят следующие структуры: 1) поясная и моторная кора, 2) базальные ганглии (бледный шар, скорлупа, хвостатое ядро, ограда), 3) часть таламуса и интраламинарные ядра, 4) субталамическое ядро, 5) мозжечок, 6) красное ядро, 7) черная субстанция, 8) различные отделы ретикулярной формации [Морфология..., 1985].

Соматический способ адаптации. «С развитием нервной системы...динамические соотношения организма со средой становятся не просто жизнью, т.е. обменом веществом и энергией, но и в полном смысле поведением, т.е. обменом еще и информацией, так как эти соотношения со средой осуществляются теперь и через нервно-психическую память - совокупность установленных в пробах и ошибках и аккумулированных в специализации нервных клеток адаптивных поведенческих актов» [Швырков,1995, с.120]. Если вегетативный способ адаптации направлен главным образом на изменение субъекта «отражения», т.е. себя, а психический - на достижение все более адекватных способов отражения окружающей среды и поиск экологической ниши, то соматический использует оба подхода, что несоизмеримо увеличивает возможности организма по его адаптации. Здесь есть адекватная саморегуляция, адекватное отражение окружающей среды, есть активность по преобразованию этой среды и поиску своей экологической ниши, как крайний случай. Главным инструментом и механизмом такого способа адаптации является совмещение потоков информации, приходящих по разным путям. В частности, здесь согласуются эндо- и экзоритмы, что и сказывается на выработке наиболее адекватного поведения. Кроме того, согласованная ритмика начинает выполнять функцию масштабной сетки для «фигуры», нарисованной экзопсихикой. Следует заметить, что такой

способ адаптации в конечном счете направлен на обеспечение возможности продления рода, либо по механизму увеличения потомства (как, например, у рыб), либо путем качественного «воспитания» потомства, что характерно для психологического типа адаптации.

Элементы мезопсихики. Основными элементами мезопсихики являются продукты эндо- и экзопсихики, которые на рассматриваемом уровне совмещаются, и продукт совмещения обозначен нами как «фигура» + «фон». Основная направленность мезопсихики - это обеспечение движений и реализация поведения. В исходном своем виде мезопсихика осуществляет организацию поведения, и в связи с этим ее элементами являются «двигательные» и «поведенческие» единицы: мимика, жесты, позы, кинемы и т.п. Организация поведения стимулирует использование в качестве исходных элементов образов, эмоций и слов как равноправных элементов поведенческого целого. Механизмы мезопсихики можно связать с описанными схемами организации поведения П.К. Анохина, Н.А.Бернштейна, К.Прибрама и др. В этом смысле можно говорить, что психическое тождественно поведению. Но, как видно, указанное утверждение не является точным (и полным), поскольку существуют разные уровни и формы психического и не все они обязательно заканчиваются поведенческим актом. В мезопсихике можно выделить слои, опираясь при этом на уже упоминавшуюся классификацию уровней регуляции и построения двигательных актов Н.А.Бернштейна: *A* - уровень палеокинетических регуляций - рубро-спинальный уровень ЦНС. *B* - уровень синергий - таламо-паллидарный. *C* - уровень пространственного поля - пирамидно-стриальный уровень; здесь выделяются подуровни: *C*₁-стриальный, принадлежащий к экстрапирамидной системе. *C*₂-пирамидный, относящийся к группе кортикальных уровней. *D* - уровень действия - теменно-премоторный уровень (регулируются предметные действия, смысловые цепи). *E* - группа высших кортикальных уровней символических координаций, письма, речи. Данная классификация приводится для ориентировки, вопрос о механизмах образования слоев мезопсихики еще ждет своего решения.

Из сказанного следует, что любое сложное явление (называемое нами «фигура» + «фон», т.е. образ плюс эмоциональный фон) имеет в своей основе поведенческий акт, это «задержанный» поведенческий акт, или отраженный, «символизированный» поведенческий акт, поскольку «фигура» говорит нам о цели деятельности, а «фон» - об условиях.

Функции мезопсихики. Основная функция - совмещение возможностей организма с требованиями окружающей среды. Здесь происходит наложение «фигуры», сформированной экзопсихикой, на эмоциональный фон, который создается эндопсихикой. Любое психическое явление в привычном для нас смешанном виде («фигура» + «фон») формируется здесь. Мезопсихика отражает ситуацию наиболее адекватно, так как в ней

наиболее полно представлена информация об окружающей среде в совокупности с информацией о собственных возможностях организма. Мезопсихика наносит «масштабную сетку» на фигуру, «рисуемую» экзопсихикой. Она обладает способностью корректировки искажений, возникающих из-за сбоев в работе эндо- и экзопсихики, по принципу выявления инвариантной для обеих сфер информации, а также путем использования законов сохранения целого.

Поскольку главный ее способ действия - это совмещение, то он позволяет получать новую информацию, для получения которой нет соответствующих рецепторных образований. Можно даже утверждать, что мезопсихика имеет свои «органы чувств», но эти органы дают новую информацию просто совмещая уже имеющиеся знания, потоки информации.

Язык мезопсихики. Основное выразительное средство мезопсихики - это действие. По этой причине ее язык - это пантомимика и поведенческие «цепочки», т.е. действия реальные, «задержанные» и (или) «ритуализированные».

Поведенческие «цепочки» и пантомимика могут рассматриваться как язык, средство общения. В этом случае можно говорить об исходных элементах («словах»), из которых строятся более длинные последовательности («фразы», «предложения» и т.п.). Проблема состоит в том, как найти исходные элементы. Наиболее естественным кажется, по крайней мере сейчас, выделение в качестве исходных структур мимики, жестов и позы

Мимика. Данные экспериментальной психологии и физиологии свидетельствуют о том, что во всех эмоциональных проявлениях присутствуют спонтанные и произвольные мимические реакции. Выделяют элементарные единицы мимики и мимические комплексы. К первым можно отнести следующие. 1. Характеристика взгляда. При коммуникации собеседники обмениваются взглядами, продолжительность которых варьируется от 1 до 10 с, составляя от 25% до 75% общего времени беседы. Исследователи отмечают, что при контакте с психически здоровыми в 87% случаев человек смотрит в лицо, в 9% - в сторону, в 2% случаев - вниз. А.Пиз считает, что если человек нечестен или скрывает что-то, его глаза встречаются с глазами собеседника менее чем 1/3 часть всего времени общения. Если это время увеличивается до 2/3 общего времени общения, то это может означать одно из двух: первое - собеседник считает вас интересным или привлекательным, и в этом случае зрачки будут расширенными; второе - собеседник настроен враждебно и невербально посылает вам вызов. В этом случае зрачки будут суженными [Пиз, 1992]. 2. Компоненты области рта. Например: губы в улыбке, дрожание угла рта с одной или двух сторон, «квадратный» рот, характерный для экспрессии гнева, растянутый в линию (удлиненный) рот, губы подняты вверх, укус

верхней или нижней губы, губы сжаты, губы внутрь, нижняя губа вверх, жевание, язык между губами, высовывание языка, опущенные углы рта, дрожание нижней губы, зевание, выдвигание нижней челюсти. 3. Компоненты области бровей. Например: брови приподняты, флаш, брови нахмурены, складка Верагута на верхнем веке (один из компонентов мимического выражения депрессии), печальные, опущенные брови, вертикальные или горизонтальные морщины на лбу. 4. Компоненты области век. 5. Компоненты глазного яблока.

Мимические комплексы имеют определенное эмоциональное содержание. 1. Амимия, под которой понимается отсутствие видимых мимических выражений. При малой подвижности мимики говорят о гипомимии. 2. Напряженная мимика, сопровождается плотно закрытым ртом с соответствующим напряжением верхней части лица. 3. Мимика интереса, характеризующаяся легким приподниманием или опусканием бровей, небольшим расширением или сужением век, как бы для увеличения поля зрения или обострения фокусировки глаз. 4. Мимика улыбки. 5. Мимика благоговения. 6. Мимика внимания. 7. Мимика задумчивости. 8. Мимика решимости. 9. Мимика удивления. 10. Мимика радости. 11. Мимика гордости. 12. Мимика хитрости. 13. Мимика беспомощности. 14. Мимика безразличия. 15. Мимика страха. 16. Мимика гнева. 17. Мимика отвращения. 18. Мимика стыда. 19. Мимика страдания. 20. Мимика плача. 21. Мимика тупости. 22. Мимика непонимания. 23. Мимика кокетства. 24. «Жесты» бровей в сочетании с движением глаз [Корнетов и др., 1990].

Ж е с т ы. Описание жеста может идти по пути указания органа, выполняющего движения, его отношения к положению тела человека в пространстве, направленности, цикличности в совершении движений. Иногда считают, что жесты дают информацию не столько о качестве переживания, сколько об его интенсивности. Здесь также можно выделить элементарные единицы и их сочетания, комплексы. Их сочетание дает жест. Жест - это любое движение свободной руки или обеих рук. Элементарные единицы жестов (элементы рук) всегда входят в более крупное образование - позу, но все же важно их анализировать отдельно, так как руки организуют систему жеста, которая отчетливо связана с эмоциональным состоянием. 1. Элементы одной руки. Рука может быть фиксирована на бедре, колене, туловище, в пахе, голове, одежде, предметах, не фиксирована и находится в движении. 2. Элементы обеих рук. Руки могут быть фиксированы на бедрах, коленях, туловище, голове, предметах, не фиксированы и находится в движении. 3. Особые элементы. Это могут когтистая рука, кукиш, щепоть, рука акушера, рука обезьяны (термины заимствованы из клинической неврологии), пальцы обеих рук сплетены, руки в замке, рука сжимает пальцы другой руки. Среди комплексных образований жестов выделяются: 1. Жест-акцент - движение рук, подчеркивающее высказывание, направленное вперед к собеседнику с

выразительными движениями пальцев. 2. Жест обращения - движения протянутой вперед руки с развернутой вверх ладонью. 3. Жест покорности - ладонь прижата к груди с полупоклоном и наклоном головы. 4. Жест объятия. 5. Жест задумчивости. 6. Жест одобрения. 7. Жест отстранения. 8. Жест отвращения. 9. Жест завершенного действия (жест Понтия Пилата) - умывающие движения рук. 10. Жест демонстрации. 11. Жест-хлопок. 12. Жест смущения. 13. Жест латентной тревоги.

П о з ы. Элементом кинесической подструктуры невербального поведения являются позы, выполняющие функции разделения потока речи на единицы и регулирования межличностных отношений. Можно выделить позы в положении стоя и сидя, говорить об ориентации при контакте и т.п. Позы в положении стоя: 1. Опора на посторонний объект - фиксация руки или тела на посторонних объектах, обычно с наклоном головы и расслаблением мышц туловища. 2. Поза Наполеона - руки скрещены, плечи приподняты или опущены. 3. Поза Давида - руки опущены, преимущественная опора на одну ногу. 4. Поза подчинения. 5. Поза раздумья. 6. Поза агрессии. Позы в положении сидя: 1. Поза фараона - поза повышенной статичности - ноги со сведенными коленями, коленный угол приближается к 90° , спина выпрямлена, голова приподнята, руки лежат на бедрах. 2. Поза кучера - широко применяется как поза искусственной релаксации при аутогенной тренировке - ноги расставлены, коленный угол более 90° , руки, чаще предплечья, лежат на бедрах, голова опущена, туловище наклонено вперед. 3. Поза раздумья Родена - коленный угол меньше 90° , одна или обе руки фиксированы на бедре, или коленях локтями, кисть фиксирована на голове, преимущественно на нижней части лица. 4. Поза подчинения. 5. Поза моления. 6. Поза наездника. 7. Поза сосредоточенности. 8. Поза эмбриона.

В качестве элементов «языка» мезопсихики могут выступать также индивидуальное расстояние и ориентация при контакте, глазной контакт, моторика плеч, головы и т.п. Рассмотрим некоторые из них. 1. Индивидуальное расстояние. Речь идет о расстоянии поддерживаемом одним человеком по отношению к другому при контакте. Существуют межкультурные вариации в приближении, (например, во время беседы расстояние между латиноамериканцами и арабами меньше, чем между шведами и англичанами), при этом приближение на «сверхдопустимое» расстояние осознается в культуре как агрессия, а удаление - как невнимание. Праксемическая ориентация зависит от числа людей при коммуникации, их личностных особенностей, варьируя от 60 до 240 см. Праксемическая ориентация меняется в ходе беседы и инициальная праксемика отличается от терминальной. Приближение всегда более интенсивно, если у собеседника закрыты глаза. 2. Ориентация при контакте. Определяется как позиция тела в пространстве. К элементам динамики ориентации следует отнести поднятие головы или покачивание из стороны

в сторону (ориентация вопроса и ответа). Существуют межкультурные особенности ориентации (к примеру, изменение ориентации с поднятой головой чаще наблюдается у арабов, с поворотом головы на 90° - у шведов). 3. Глазной контакт. В нем различается динамический и статический компоненты. При беседе глазной контакт может отсутствовать. В таких случаях человек либо смотрит вниз, разглядывая свое тело, руки, пол, либо по сторонам, изучая окно, дверь, предметы или тело собеседника. Избегание взгляда является одним из симптомов синдрома неофобии. Иногда при этом глаза совершенно закрыты. Глазной контакт может быть непрерывным, что встречается у психически здоровых редко. Взгляд может быть немигающим, исподлобья, с частым миганием или миганием с обычной частотой [Корнетов и др., 1990].

С л о ж н ы е ф о р м ы п о в е д е н и я. Мимика, жесты, позы, как элементы невербального поведения человека, являются одной из первых знаковых систем, усваиваемых в онтогенезе, хотя они имеют генетическую основу. Исследователи выделяют также отдельные элементы сложных форм поведения. Рассмотрим некоторые из них.

1. Сон. При оценке сна внимание уделяется его позе, так как известно, что вариабельность и фиксация поз маркирует целый ряд психических и соматических состояний. Оценивается характер ритма сон-бодрствование, который имеет индивидуальные, возрастные, адаптивные особенности и искажается при патологии, особенно при депрессиях. 2. Локомоция. Имеет значение походка, способ бега, прыжков. Эти элементы отличаются национальной спецификой, зависят от возраста, пола. Походку наиболее обобщенно можно оценивать как походку без особенностей, для которой характерно гармоничное участие во время ходьбы рук и туловища; как скованную - походку, при которой руки прижаты, а туловище прямое; как вычурную - походку с чрезмерной, неадекватной ситуации размашистостью рук; по темпу - ускоренную, среднего темпа, замедленную. 3. Поведение поддержания чистоты тела и одежды. Одежда, прическа зависят от принадлежности к социальной группе и возраста, пола, типа личности и конституции. В связи с этим М. Аргил писал, что эйфорический экстраверт никогда не наденет темный костюм с черным галстуком. Цвет одежды в рамках моды и национальной специфики в значительной мере подбирается человеком в зависимости от его эмоционального состояния. 4. Комфортное поведение. В широком смысле к комфортному поведению относится весь сложный комплекс актов, направленных на повышение удобства и заботу о теле. В этот комплекс входит удобное расположение тела по направлению к стимулу, потягивание, поправление одежды. У человека элементы комфортного поведения могут проявляться при утомлении в виде установочных движений туловища, разминания ног и рук. Некоторые черты поведения гнездования у приматов аналогичны комфортному поведению человека. 5. Агонистическое поведение. Это поведение, связанное с

конфликтами. Может включать бегство и оборонительное поведение. В контекст агонистического поведения входят агрессия и аутоагрессия, хотя их относят и к отдельным типам поведения. 6. Имитационное поведение. 7. Пищевое поведение. 8. Демонстрация доверия и подчинения. 9. Поисковое (исследовательское) поведение. 10. Поведение доминирования. 11. Территориальное поведение. 12. Поведение намерения. 13. Амбивалентное поведение. 14. Ритуализированное поведение. 15. Сексуальное поведение. 16. Родительское поведение. 17. Игры. 18. Поведение «запасания-собираания».

Из сказанного видно, что чем выше иерархия форм поведения, тем более они перекрываются, а сложные формы являются не просто суммой элементов поведения. Понятно, что элементы, простые и сложные формы поведения не могут встречаться изолированно, они составляют сложный рисунок индивидуального поведения. Для того чтобы установить его законы, нужно знать: а) как взаимосвязаны элементы, простые и сложные формы на каждом уровне иерархии; б) как совокупность более простых элементов образует совокупность более сложных.

Указанные выше элементы помимо своего врожденного биологического смысла у человека приобретают дополнительный смысл, они имеют также собственную ценность. Являясь элементами невербального общения, они несут в передаваемом контексте особую смысловую нагрузку, которая зависит, кроме прочего, и от социального влияния. Проиллюстрируем сказанное на примере «языка» пантомимики, описанного В.Г.Горшковой [1993] для танцевальных движений.

Взгляд. *Взгляд прямо* (на партнера)- открытое желание установить контакт, обратить на себя внимание; взаимный контакт. *Смотреть в сторону* (на партнера) - стремление наблюдать за чем-либо тайком; не достаивать внимания. *Смотреть в сторону* (от партнера) - обидеться; стыдиться («отводить, прятать глаза»); увиливать от ответа. *Смотреть вверх* - мечтать, задуматься; разглядывать что-то наверху; обращаться к тому, что находится выше (солнцу, небу, птицам и др.); притворяться, показывать, что «я тут ни при чем». *Смотреть исподлобья. Оглядываться назад. Смотреть «сверху вниз». Смотреть «снизу вверх».*

Голова. *Повернуть голову в сторону* (к партнеру). Оглянуться на оклик, обратить внимание. *Повернуть голову в сторону* (от партнера). 1. Нежелание видеть или продолжать общаться; несогласие; пренебрежение. 2. Обидеться; стыдиться. *Втянуть голову в плечи.* Испытывать страх, обиду, подавленность, неуверенность. *Кивать головой.* 1. Соглашаться, утверждать. 2. Кланяться, приветствовать; прощаться; благодарить; приглашать (на танец). 3. Указывать на кого-то; сваливать вину на другого. *Склонять голову набок. Держать голову прямо. Держать голову прямо на вытянутой шее. Держать голову прямо с приподнятым подбородком.*

Корпус. *Склониться вперед.* 1. Согнуться под тяжелым грузом, который лежит на спине. 2. Изображать старость. 3. Быть подавленным, замкнутым, обиженным. *«Закрытый» корпус* (спина ссутулена, плечи приподняты и выведены вперед, голова втянута в плечи, руки - вблизи корпуса, ноги могут быть присогнуты в коленях). Затаенность, замкнутость, недоверие, подавленность, обида, страх, упрямство. *«Открытый» корпус* (спина прямая, корпус иногда слегка откинут назад, плечи

развернуты, лопатки опущены вниз; голова расположена прямо с приподнятым подбородком; движения ног - самые разнообразные). Открытость, доверие, хорошее настроение; молодечество, бесстрашие, прямота и нескрываемость намерений.

Руки. *Развести руки в стороны.* 1. Показать широту, размах натуры. 2. Показать недоумение, незнание, непонимание. 3. Добродушно демонстрировать: «вот я каков»; констатировать: «вот так, ничего не поделаешь». 4. Имитировать большие размеры, тучность тела. 5. Изображать расправленные крылья. *Поднять руки вверх.* 1. Радоваться жизни. Просить, молить, обращаться к тому, что находится выше (солнцу, небу и др.). 2. Признавать свою слабость, бессилие, отказываться от сопротивления, борьбы, сдаваться, пасовать. *Опустить руки вниз.* 1. Спокойная расслабленность. 2. Безысходность, слабость, вялость. *Вытянуть руки вперед. Гладить рукой (другого). Гладить рукой (себя). Схватиться за голову. Взять другого за руки. Завести руки за спину. Почесать затылок. Приложить руки к груди. Утирать лоб рукой. Поставить руки на пояс. Потирать руки.*

Ладони. *«Закрытая» ладонь.* Не доверять, скрывать что-либо. Приложить ладонь к щеке. 1. Задуматься, мечтать. 2. Огорчаться, переживать; успокаивать зубную боль. *Приложить ладонь ко лбу.* Задуматься; успокаивать головную боль. *Повернуть ладонь «от себя».* *«Открытая» ладонь.* *Прикрыть рот ладонью.*

Кисть. *Ударять кулаком в грудь.* 1. Указывать на себя, признаваться, вызываться самому. 2. Хвастаться. *Подпереть кулаком голову.* Задуматься, пригорюниться. *Прижать кулаки к груди.* Тревожиться, бояться. *Прижать кулак ко рту. Сжать кулаки.* *«Мягкая» кисть.*

Колени. *Колени выпрямлены* (ноги вместе). Уравновешенность; исходное положение многих движений. *Колени выпрямлены* (ноги врозь). 1. Быть уверенным, «крепко стоять на ногах». 2. Расстроенность, смущение, чувство вины. *Естественное положение коленей* (ноги слегка согнуты в коленях). Быть спокойным, свободным, чувствовать себя естественно. *«Закрытое» колено* (полусогнутые в коленях ноги завернуты стопами внутрь). *«Открытое» колено* (полусогнутые колени разведены в стороны, стопы либо вместе, либо на некотором расстоянии друг от друга). *Сидеть на корточках.*

Пространственные положения и перемещения. *Стоять бок о бок.* Сплотиться против общего врага, за общее дело. *Стоять в кругу.* 1. Объединиться. 2. Окружить, чтобы взять в плен. 3. Занять круговую оборону. *Стоять лицом друг к другу.* 1. Быть взаимно расположенным к общению. 2. Противоборствовать, противостоять. *Приблизиться.* *Высокий бег* (с высоким подъемом колена). *Легкий бег.* *Мелкий бег.* *Тяжелый бег.* *Широкий бег.* *Бодрый шаг.* *Высокий шаг.* *Переменный шаг.* *Припадания.* *Приставной шаг с приседанием.* *Приставной шаг с притопом.* *Притопывающий приставной шаг.* *Перескок с ноги на ногу.* *Прыжки на двух ногах.*

«Как любой язык, язык тела состоит из слов, предложений и знаков пунктуации. Каждый жест подобен одному слову, а слово может иметь несколько различных значений. Полностью понять значение этого слова вы можете лишь тогда, когда вставите это слово в предложение наряду с другими словами. Жесты поступают в форме «предложений» и точно говорят о действительном состоянии, настроении и отношении человека. Наблюдательный человек может прочесть эти невербальные предложения и сравнить их со словесными предложениями говорящих» [Пиз, 1992, с.22]. Автор выделяет такие свойства невербального языка, как конгруэнтность (совпадение смысла слов и пантомимики), значимость контекста для

правильного толкования смысла пантомимического языка, зависимость такого языка от культурной среды, возраста и социального положения субъекта общения. Существуют словари жестов, характерных для разных этнических групп. В частности, в словаре А.А.Акишиной с соавт. [1991] описываются жесты и мимика, употребляемые в речи русских для выражения того или иного значения. Разные формы коммуникации можно рассматривать как языки, подвергая их лингвистическому анализу.

В чем же состоит лингвистический анализ? В общем виде он включает в себя два этапа: на первом осуществляется выделение исходных элементов изучаемого явления, например образа (зрительного или слухового), текста; на втором составляется логическое описание изучаемого явления, определяются связи между элементами, иерархия элементов, их смысл и корреляты. Лингвистический анализ делает законным сравнение разных «языков», дает возможность использовать приемы обработки информации и понятия, накопленные в лингвистике, помогает интерпретировать полученные данные. С его помощью можно иерархизировать разные «языки» по степени обобщенности, информативности. Наконец, он позволяет «нащупать» общие психологические закономерности, лежащие в основе организации «языков» всех уровней, выявить общие, сравнимые между собой исходные элементы, [В.Д.Балин и др., 1998].

Как видно, все «языки» человеческого организма (не только мозга), организованы по одному и тому же типу. Эти «языки» можно назвать в соответствии с нашей классификацией, языком эндо-, экзо- и мезопсихики.

Таким образом, субстратом мезопсихики является соматический мозг. Но к мезопсихике мы относим и те психические образования, конструкции, которые «управляют» объединением «фигуры» и «фона». Процесс объединения элементов эндо- и экзопсихики идет в соответствии с законами деятельности функциональной системы, а последняя «управляет» адаптацией организма к среде путем совмещения «фигуры» и «фона», т.е. «ориентируется» на результаты их совмещения. Мезопсихика «общается» с окружающей средой посредством главным образом пантомимики и языка поступков, действий. Совмещение «фигуры» и «фона» происходит в процессе образования некоторой функциональной системы, создаваемой для выполнения конкретной работы, организации конкретного поведения. Мезопсихика, также как и экзопсихика, предназначена для взаимодействия с внешней средой и адаптации к ней, но с учетом особенностей конкретного организма.

Три отдела нервной системы и три сферы психики

Необходимость регулирования взаимодействия с окружающей средой по трем параметрам (программам) «признана» эволюцией, что

подтверждается существованием трех отделов нервной системы. Эти отделы появились в эволюции не одновременно.

Ключевым этапом эволюции позвоночных было развитие хорды - гибкой стержневидной структуры, которая не является ни хрящом, ни костью, а построена из вакуолизированных клеток. Хорда проходит продольно через дорсальную часть тела - это эволюционный предшественник позвоночного столба. Сначала она появляется у личинок оболочников (асцидий), у которых ее наличие связано с другими важными признаками - дорсальным полым нервным тяжем и глоточными жаберными щелями. Это три фундаментальных признака, определяющие развитие позвоночных. Несмотря на огромное разнообразие позвоночных, все они имеют три указанных фундаментальных признака, которые, естественно, оказывают влияние и на адаптацию организмов к окружающей среде, в том числе посредством психики: 1. Хорда, переходящая в позвоночный столб. 2. Трубочатый мозг, который заключен, как правило, внутри позвоночного столба, а на головном конце сильно расширяется и усложняется, образуя головной мозг. 3. Наличие глоточных жаберных щелей, которые сохраняются во взрослом состоянии у водных животных, но исчезают у наземных.

Тело примитивного хордового животного имеет две основные части - соматическую и висцеральную. Соматическая часть состоит из мускулатуры для плавания, висцеральная - из глотки и кишки. У низшего позвоночного, например у рыбы, соматическая часть усложняется в связи с развитием локомоции, соответственно увеличивается сложность нервной системы, особенно на головном конце. Точно так же становится более сложной и висцеральная часть. По наблюдениям А.Ромера, «эти две части тела в процессе эволюционного развития все больше перекрываются и координируются, однако "стык" между ними несовершенен, так что во многих отношениях можно рассматривать позвоночное животное как двух разных животных - висцеральное и соматическое» [по: Шеперд, 1987, Т.1, с.62]. Эти различия проявляются не только на уровне строения тела, но и на уровне отделов нервной системы. К сказанному можно добавить, что «два животных в одном» проявляются не только на соматическом и нервном уровнях, но и на психическом, поскольку психика выступает на первый план в том случае, когда обнаруживается недостаточность врожденных способов адаптации.

Рассмотрим строение нервной системы в эволюционном аспекте. Здесь может быть несколько подходов.

Первый подход. Нервная система состоит из центрального и периферического отделов. *Центральная* нервная система построена из клеток и волокон, которые развились из дорсальной нервной трубки. *Периферическая* не является системой в строгом смысле слова - это просто

нервные волокна, которые соединяют ЦНС и тело, а также группы клеток, которые лежат за пределами ЦНС и называются ганглиями [Шеперд, 1987].

ЦНС делится на две основные части. Одна из них - *спинной мозг*, который лежит внутри позвоночного столба, другая - *головной мозг*, который находится внутри черепной коробки. *Головной мозг* состоит из трех главных частей: переднего, среднего и заднего мозга. Следует заметить, что у насекомых каждый из трех церебральных ганглиев имеет свой главный сенсорный вход - соответственно от антенн, от глаз и от кишечника. Хотя между мозгом насекомого и позвоночного нет строгого параллелизма, важно указать, что три упомянутых отдела мозга позвоночных также отличаются друг от друга характером поступающей сенсорной информации. Передний мозг получает сигналы от органа обоняния, средний - от органа зрения, а к заднему мозгу идут сигналы от нескольких органов чувств - от уха и органов равновесия, а также от внутренних органов. Соматические входы, поступающие к спинному мозгу, направляются от него вперед ко всем трем указанным частям головного мозга.

Второй подход. В основе такой классификации плана строения нервной системы позвоночных лежит деление тела на *соматическую* и *висцеральную* части. В соответствии с таким подходом нервную систему можно разделить на две части - часть, связанную с соматическими функциями, и часть, связанную с висцеральными функциями, причем последняя управляется вегетативной (автономной) нервной системой. Стык, переход между этими частями не является четким - наблюдается перекрывание. В действительности само место перехода, усложняясь, дало третью часть - совокупность структур, которые вместе стали называться «лимбической системой». Кроме того, можно выделить и четвертую часть головного мозга - нейроэндокринную. Последняя включает в себя не только те центры, которые имеют отношение к управлению гипофизом, но также и многие типы нервных клеток, распределенных по всей нервной системе, которые, как было обнаружено в последние годы, имеют рецепторы для пептидов и гормонов.

Третий подход. На спинальном уровне имеются входные сенсорные пути и выходные двигательные. За счет непосредственной связи между двумя этими системами образуются рефлекторные дуги, опосредствующие немедленные реакции на воздействие среды. Непрямые соединения, осуществляемые в спинном мозге через интернейроны, обеспечивают более сложные виды рефлексов и координированных двигательных актов (например, при локомоции). Примерно так организованы поведенческие акты беспозвоночных. Подобный базовый тип организации позволяет объяснить многое в поведении низших позвоночных, а также те двигательные акты высших позвоночных, которые носят более автоматический характер. Ствол головного мозга, а в еще большей степени

конечный мозг вносят свои добавления в организацию нейронных сетей, что значительно повышает сложность поведения животного. Эти сети могут участвовать в дополнительной обработке сенсорной информации, в более сложных процессах регуляции двигательного поведения или же они могут образовывать центральные системы, не являющиеся ни специфическими двигательными, ни сенсорными, которые участвуют в механизме научения, памяти, а также лежат в основе адаптивных и познавательных способностей, их принято называть «высшими психическими функциями». Хотя по мере продвижения вверх по спинному мозгу *сенсорные*, *двигательные* и *центральные* системы все больше перекрываются, различать их тем не менее полезно для классификации нервных сетей и функций.

Отсутствие единой концептуальной схемы при описании нервной системы не должно вызывать беспокойства. Такая же ситуация наблюдается, например, при изучении организации крупного города - он может описываться в аспекте транспортных потоков, экономических районов, административного деления, отношения с соседними населенными пунктами и еще многими другими способами [Шеперд, 1987].

Указанные подходы не исключают друг друга, важно не исходить из одной классификации, считая ее за главную, единственную, что очень часто имеет место. Мы придерживаемся той идеи, что происхождение психических явлений подчиняется неким общим, фундаментальным законам Природы, в значительной степени не зависящим от индивидуальных особенностей конкретного субстрата. Психическое может строиться на *любой* базе, главное, чтобы выполнялись некоторые фундаментальные условия, о чем речь уже шла выше. На строении субстрата сказались особенности эволюции, нервная система включает в себя много структур, существование которых в настоящее время кажется бессмысленным, и на него смотрят как на интриги эволюции. Для нас же, как психологов, является важным лишь то, что вся психическая сфера человека есть смесь разнообразных форм психического, берущих свое начало из разных источников, но образованных по единым законам психогенеза. Можно сказать, что наша психика *многосубстратна*, в ней есть несколько генетических линий, а каждое психическое явление «пришло» к нам из своей исторической эпохи, и только перед нами они все выступают одновременно, в смешанном виде.

На наш взгляд, физиология ВНД, претендующая на роль интерпретатора физиологических основ психических явлений, чрезмерно увлеклась первой и третьей подходами, оставив без особого внимания второй. А именно он больше всего отвечает особенностям строения психического целого, о чем шла речь в У1 главе. По нашему мнению, эта сторона вопроса плохо проработана в психофизиологической литературе, в которой чрезмерное внимание уделили разбору отношений между центром и периферией, между

вертикальными срезами нервной системы, забыв о том, что есть еще и «горизонтальный» срез явления.

Идея о наличии трех отделов нервной системы развивалась, как уже говорилось, И.Т.Курциным [1973] в виде гипотезы о трех компонентах морфофункциональной структуры головного мозга. Напомним, что он различает три группы центров со строго обособленными специфическими функциями: 1. Психический мозг - лобные доли, височные, затылочные и отчасти теменные. 2. Соматический мозг - аппарат, управляющий функциями произвольной мускулатуры. Это в первую очередь моторные зоны коры больших полушарий. 3. Висцеральный мозг - лимбическая кора, орбитальная кора, гиппокамп, премоторная кора, миндалевидный комплекс.

* *
*

Подведем итог сказанному. В процессе биологической эволюции сформировалась достаточно стройная система адаптации к свойствам окружающей среды. Регуляция производится по трем основным параметрам: «энергия-вещество», «информация», «пространство-время».

В организации отражательной системы взаимодействуют, переходя один в другой, следующие компоненты: а) две группы свойств среды; б) три группы параметров среды; в) три группы (блока) генетических программ; г) три отдела нервной системы; д) три сферы психического.

В психологической и психофизиологической литературе имеет место перекоп в оценке роли вертикальных и горизонтальных механизмов психогенеза в пользу вертикальных, что искажает картину психогенеза.

Следует говорить о существовании «психической эволюции». Последняя скоординирована с биологической, и отдельные достижения (продукты) эволюции психической присутствуют в психике отдельного человека, как в целостном организме присутствуют продукты эволюции биологической. Психические явления при регуляции выполняют несколько функций. Важнейшая – отражение свойств среды и компенсация недостаточности врожденных способов регуляции.

Три указанные сферы психического существуют одновременно и являются элементами более общей системы регуляции взаимоотношений человека с окружающей средой. Из всех известных схем регуляции психического акта наиболее совместимой с развиваемой концепцией является схема П.К.Анохина, благодаря существованию в ней понятия функциональной системы. Последнее в свою очередь хорошо совмещается с терминологией эволюционных схем. В частности, понятие корреляции совмещается с понятием ФС, которое и объясняет механизм образования корреляций. Понятие ФС подразумевает афферентный синтез, для которого,

как оказывается, необходимо наличие двух способов обработки информации (через детекцию признаков и ГП) и их совмещение. Каждому из указанных способов получения информации соответствует своя сфера психического (эндо-, экзо- и мезопсихика). Последние в совокупности представляют собой некоторое атомарное образование, где есть ядро (эндопсихика), промежуточный слой (мезопсихика) и наружный слой, оболочка (экзопсихика). Можно согласиться с тем, что это атомарное образование и есть искомый «квант» психической деятельности.

Субстратом эндопсихики является вегетативная нервная система. В качестве элементов выступают ГП и полученные в результате их деятельности физиологические константы. Эндопсихика многослойна, в ней ориентировочно можно выделить 8 слоев. Функция эндопсихики - организация самозащиты. Эндопсихика взаимодействует с окружающей средой с помощью языка эмоций, тембров, запахов, вкуса, вибрации. Этот язык невербальный. Мир с позиции эндопсихики виден обобщенно, он поляризован, не нейтрален, состоит из «враждебных» и «дружественных» сил и объектов, это мир контрастов.

Субстратом экзопсихики является «центральная» (психический мозг) нервная система (проекционные, ассоциативные зоны коры). Экзопсихика также многослойна. В ней можно выделить по крайней мере три слоя, соответствующих проекционным, вторичным и третичным отделам коры. Может быть, есть и четвертый слой, связанный с речевыми зонами. Экзопсихика взаимодействует с окружающей средой посредством вербального языка, оформляющего символы и образы в инварианты что, в свою очередь, помогает еще лучше взаимодействовать со средой. Мир с позиции экзопсихики выглядит символизированным, имеет предметный характер.

Субстратом мезопсихики является соматический мозг, а также все те структуры, в которых происходит совмещение потоков информации, например ядра. Количество слоев, видимо, около пяти. Мезопсихика взаимодействует с окружающей средой посредством пантомимики и языка поступков и действий. Совмещение «фигуры» и «фона» происходит в процессе образования некоторой функциональной системы, создаваемой для организации поведения. Мезопсихика, так же как и экзопсихика, предназначена для взаимодействия с внешней средой и адаптации к ней, но с учетом особенностей конкретного организма и конкретных условий, конкретного индивидуального опыта.

Глава VIII. КОМПОНЕНТЫ ТРЕХ СФЕР ПСИХИКИ

Выше нами были описаны законы становления, существования и распада психического целого. Они действуют на разных уровнях существования психических явлений и применимы для разных форм психического (процессы, свойства, мышление и эмоции, сенсорика и психомоторика). Исходя из них можно объяснить и такие явления, как образование малых групп в социальной психологии, становление общественного и коллективного, группового и индивидуального сознания [Волков, 1970; Паниотто, 1975].

Таким образом, мы имеем с одной стороны некоторую совокупность психических явлений, а с другой - некоторую совокупность законов, которые, на наш взгляд, управляют становлением и функционированием этих явлений. Задача состоит в том, чтобы, опираясь на эти законы, «сконструировать» известные и неизвестные (что вполне может быть), психические явления, а затем их классифицировать, распределив на «законных основаниях» по уровням и формам. Надо избрать схему описания психического явления.

Проблему классификации психических явлений можно увязать с проблемой психогенеза. За основной принцип следует принять принцип целостности. Любое психическое явление - это целостное образование, обладающее исходными элементами, структурой и функцией. Психическому целому присущи свои особенности: количество элементов должно отвечать требованию полноты состава, наличия «критической массы» и принципу избыточности. Психическое целое - это динамическое целое. Для него характерно наличие доминанты, многослойность, динамичность, интегративность, цикличность связей, саморегулируемость, устойчивость, вариативность. Особенности психического целого и его отдельного слоя зависят от уровня активации нервной системы.

Психическое в известной степени «независимо» от субстрата, главное, чтобы при его формировании выполнялись определенные фундаментальные условия. Можно сказать, что психика в целом «многосубстратна», а каждое психическое явление есть продукт эволюции, появившийся в свою историческую эпоху. Логическая схема образования психического явления такова: субстрат - функциональная структура - психическая функция - инвариант - психическое явление. Сказанное следует учитывать при классификации психических явлений.

Итак, любое психическое явление имеет субстрат, который дает нам исходные элементы. На основе элементов образуется функциональная структура по законам существования динамического целого. Эта функциональная структура имеет свою психическую функцию, которая

следует из свойств исходных элементов и законов динамики. Психическая функция дает нам психическое явление. При этом любое психическое явление есть инвариант, образующийся в результате и с целью совмещения некоторых потоков информации и обладающий устойчивостью в границах некоторых условий. Описанной схемой мы и будем пользоваться ниже для «конструирования» психических явлений, при этом явления будут классифицированы в соответствии с описанными сферами психики: эндо-, экзо- и мезопсихика.

Психическое отражение и геометрические инварианты

Несмотря на то, что существуют два в определенной степени независимых способа отражения и решают они до известных пределов разные задачи, взаимно дополняя друг друга, тем не менее они обладают способностью отражать ситуацию самостоятельно (это можно показать, разумеется, только в лабораторных условиях; в реальности же мы имеем дело только с мезопсихикой). Можно задаться вопросом: а насколько точно происходит такое отражение, безотносительно к тому, какую функцию выполняет каждый из этих способов? Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо найти формальное средство оценки такой точности. В психологии достаточно популярна идея применения геометрических инвариантов. Вспомним в связи с этим В.С.Мерлина и др. [1967], Ж.Пиаже [См: Флейвелл, 1967], Л.М.Веккера [1974-1981], В.В.Белоуса, [1990].

Геометрические инварианты

Отражение можно рассматривать формально как переход от одной системы координат к другой, независимо от того, за счет каких механизмов оно производится. Нужно найти закон преобразования координат при переходе от одной системы координат к другой. Затем следует отыскать те функции координатной системы изучаемого объекта и те уравнения, связывающие эти координаты, которые инвариантны относительно указанных преобразований координат образа, что и дает нам геометрические свойства изучаемого образа. Важно отметить, что при переходе от первой системы координат ко второй, а затем от второй к третьей должно, конечно, получаться то же, что при непосредственном переходе от первой системы координат к третьей.

Рассмотрим, какие преобразования можно сделать с образом отражаемого объекта. Для этого данный объект представим в некоторой системе координат, допустим в прямоугольной.

Метрический инвариант. Осуществим поворот плоскости отражения во второй взятой нами системе координат вокруг точки «0», либо переместим объект. Посмотрим, что в этом случае меняется, а что остается неизменным. Здесь не меняются расстояния между точками, отношение, в котором точка

делит отрезок, длина вектора, скалярное произведение двух векторов, угол между двумя прямыми, расположение трех точек на одной прямой, параллельность, перпендикулярность двух прямых. При переходе от группы *движений* к группе *движений и отражений* теряется инвариантность тех свойств фигуры, которые связаны с понятием *ориентации* плоскости. Инварианты группы движений и отражений являются метрическим инвариантом. Всякий метрический инвариант – инвариант группы движений.

Инвариант подобия. Произведем другую операцию с расположенным в избранной нами системе координат объектом: умножим все координаты на некоторый коэффициент ρ . Это геометрические преобразования с центром в начале координат и с коэффициентом гомотетии ρ . Гомотетия (от греческого -равнорасположенный) - прямое или обратное относительно одной точки (центра гомотетии) расположение подобных друг другу фигур. Выражение, которое при каком-либо преобразовании приобретает лишь множитель, зависящий только от параметров преобразования, называется *относительным инвариантом* преобразования. Выражение, которое совсем не меняется при преобразовании, называется *абсолютным инвариантом*. Длина отрезка и площадь треугольника не будут абсолютными инвариантами, а только относительными, отношение же длин двух отрезков или площадей - инвариант абсолютный. Не сохраняются длины, площади. Сохраняются прямолинейное расположение точек, параллельность прямых, угол между прямыми.

Аффинный инвариант. Можно наш образ растянуть или сжать либо вдоль одной из координатных осей, либо под некоторым углом относительно начала координат. В данном случае аффинными будут следующие понятия: прямая, отрезок прямой, середина отрезка, параллельные прямые, треугольник, четырехугольник (в частности, параллелограмм, трапеция), сумма двух векторов, параллельное перенесение, центр линии 2-го порядка и ее диаметр, сопряженный данному направлению, асимптотические направления кривой 2-го порядка. Не инвариантными являются равенство непараллельных отрезков, перпендикулярность прямых, равносторонний треугольник, прямоугольный треугольник, ромб, прямоугольник, окружность, вращение вектора вокруг точки, оси, линии 2-го порядка. Две геометрические фигуры называются аффинно-эквивалентными, если существует аффинное преобразование, переводящее одну фигуру в другую. В частности, все треугольники аффинно-эквивалентны между собой, также как аффинно-эквивалентны все параллелограммы.

Проективные инварианты. Повернем плоскость, на которую мы проецируем объект, и исследуем полученное отображение. При проективном преобразовании плоскости и точки, лежащие на прямой, переходят в точки, также расположенные на одной и той же прямой. В

проективной плоскости не только две различные точки однозначно определяют прямую, но и обратно - две различные прямые всегда пересекаются в одной и той же точке. Точки, лежащие на одной прямой, образуют так называемый прямолинейный ряд точек. Три точки, лежащие на одной прямой, - зависимые, не лежащие - независимые. Линии 2-го порядка при проективном преобразовании переходят в линии 2-го порядка. Здесь нет принципа параллельности. Параллельные прямые могут пересекаться. Все треугольники, как и все четырехугольники, одинаковы. Точки, лежащие на одной прямой, переходят в точки, лежащие на одной прямой. Здесь нет понятия эллипс, гипербола, парабола, в отличие от аффинного инварианта. В аффинной геометрии (в действительной области) остается деление на эллипс, параболы, но все эллипсы в ней одинаковы, то же относится к гиперболам и параболам, понятие окружности теряет смысл. В проективной геометрии все действительные нераспадающиеся линии 2-го порядка эквивалентны, здесь исчезают различия между эллипсами, гиперболами, параболами.

Топологический инвариант. К проведенным выше преобразованиям проекционной плоскости добавим новое: свернем ее, например, в полусферу, с неравными произвольными сторонами. То, что останется от объекта при таком проецировании на нее, является наиболее фундаментальными свойствами фигуры: связность, компактность (сводимость), размерность, вес, фундаментальная группа, группы гомологии. Здесь любые замкнутые пространства эквивалентны, нет понятия прямой, кривой [Вейль, 1947; Гуревич, 1948].

Заметим, что психологическая шкала наименований соответствует топологическому инварианту, шкала порядка - проективному, шкала интервалов - аффинному, шкала отношений - инварианту подобия.

При оценке особенностей отражения мы много будем говорить о точности отображения, которая достижима при тех или иных условиях восприятия. Вначале же зададимся вопросом, какая точность достижима при эмоциональной оценке события, принимая эмоции как способ отражения окружающей среды. Приведем примеры.

Пример 1. *Оценка судьями качества выступления танцевальных пар в бальном танцевании.* В конкурсах бальных танцев обычно участвует некоторое количество пар определенной квалификации. Она обозначается латинскими буквами и пары располагаются в приведенном перечне в порядке возрастания квалификации: *E, D, C, B, A и Z*. Соревнуются между собой, как правило, пары только одного класса. Оценка качества выступления производит жюри конкурса, состоящее из нечетного числа судей (обычно 5-7). Судья на ранних этапах конкурса (1/16 - 1/2 финала) должен просто решить, желает ли он видеть в следующем туре определенную пару или нет (т.е. он оценивает пару по двоичной системе - «Да» или «Нет», «0» или «1»). Финальная часть конкурса оценивается судьями открытым голосованием: каждой паре судья выставляет то место, которое, по его мнению, она должна занять (по каждому танцу). Счетная комиссия суммирует оценки судей и определяет место, занятое каждой парой за каждый танец, за группу танцев (латиноамериканские или европейские), за весь конкурс в целом.

Для быстрой оценки результатов выступления разработана специальная скейтинг-система, основной особенностью и условием которой является следующее положение: для определения места пары нужно, чтобы за это место высказалось не меньше половины членов жюри [Методика..., 1978]. Существует множество субъективных критериев оценки качества выступления танцевальных пар. В то же время некоторые из них жестко заданы. По мнению известного в С.-Петербурге педагога балльных танцев В.Г.Павлова, основные критерии, которыми следует руководствоваться при оценке качества выступления по программе латиноамериканских танцев таковы: 1. Техника. 2. Ритмическая интерпретация танца (не музыкальность). 3. Характер исполнения каждого танца. 4. «Презентейшен» (представление танца, куда входит артистизм, костюм и т.п.). 5. Хореография. 6. Индивидуальность. При этом первые три критерия правильно могут использовать только специально подготовленные судьи, тогда как остальные три доступны любому зрителю. В.Г.Павлов считает, что, чем выше класс танцевальной пары, тем большее значение имеют последние три критерия. К примеру, для пар классов *E*, *D*, и *C* первые три критерия важны на 70%, тогда как вторые три - только на 30%. Для пар класса *B* и *A* соотношение выглядит, соответственно, так: 60% и 40%. Для пар экстра-класса одинаково важны обе группы критериев (50% на 50%).

В конечном итоге нужно проранжировать танцевальные пары по их мастерству. Если совместить это условие с тем, что мы говорили про геометрические инварианты и психологические шкалы, то выяснится, что точность оценки в этом случае соответствует уровню проективного инварианта (важен ранг пары, не более). На соревнованиях бывают случаи, когда по формальным признакам пары равноценны, но их все равно надо разделить. В этом случае вступают в действие дополнительные правила, предусмотренные скейтинг-системой (всего их 11), где учитывается число более высоких мест, занятых «конфликтующими» парами по отдельным танцам или у отдельных судей. Другими словами, в конфликтных случаях появляется необходимость определить *интервалы* между занятыми местами, вес отдельного места, или путь, каким сравниваемые пары пришли к конфликтной ситуации. Из этого можно сделать вывод, что в затруднительном случае требуется применить более жесткое правило, чтобы «разделить» пары. Здесь уже можно говорить о повышении точности исследования до афинного инварианта (применение шкалы интервалов вместо шкалы порядка).

В рассмотренном примере мы смогли выявить три важных обстоятельства: 1. Эмоциональная оценка не отличается высокой точностью и соответствует уровню проективного инварианта, иногда достигая уровня афинного. 2. Обычно эмоциональная оценка производится с минимальной точностью, такой, какую допускает решаемая задача. Повышение точности оценки имеет место только тогда, когда обнаруживается невозможность решения задачи на выбранном уровне точности. 3. Коллективная эмоциональная оценка, если нет неблагоприятных условий, точнее индивидуальной.

Пример 2. *Эмоциональная оценка музыкального произведения студентами.* Данный эксперимент описывается в разделе «Эмоции». Названная ситуация чем-то напоминает описанную в предыдущем примере, в том смысле, что объект (здесь это музыкальное произведение) оценивается группой наблюдателей по определенным критериям, (т.е. списком базовых эмоций). Каждый критерий-параметр может иметь определенное значение (от 1 до 5, а с учетом того, что каждая базовая эмоция имеет в исходном протоколе три градации, то 15). Сказанное относится к оценке интенсивности эмоций. При оценке частоты встречаемости определенной эмоции максимальное значение может быть любым.

Приведенный пример позволяет нам сделать следующие выводы: 1. При эмоциональной оценке объекта важное значение имеет параметр общей эмоциональности, или порог эмоциональной чувствительности. 2. При эмоциональной оценке объекта человек пользуется (сознательно или бессознательно) совокупностью врожденных (?) критериев. При этом каждому конкретному объекту соответствует свой паттерн первичных эмоций, среди которых есть обязательно доминантная базовая эмоция (доминанта), системообразующий фактор. 3. Более неопределенный объект (более «размытое изображение») вызывает больше эмоций, причем это относится как к показателям интенсивности, так и к показателям частоты встречаемости эмоций (более неопределенный и непонятный объект требует больше работы по своей классификации). 4. Информационный и энергетический компонент эмоций находятся в обратной зависимости, а их сумма константна. 5. Коллективная эмоциональная оценка объекта более точна, нежели индивидуальная. 6. Образование структуры базовых эмоций при оценке объекта - это отражение факта совмещения между собой оценок объекта по отдельным критериям (базовым эмоциям) и выработки на основе этого общего решения.

Таким образом, формальным критерием точности эмоциональной оценки может служить «применяемая» психометрическая шкала, которая, в свою очередь, связана с геометрическими инвариантами. Эмоциональная оценка не отличается высокой точностью и, как правило, соответствует уровню проективного (шкала порядка), иногда афинного (шкала интервалов) инварианта. Обычно эмоциональная оценка производится с минимальной точностью, какую допускает решаемая задача. Повышение точности оценки имеет место только тогда, когда обнаруживается невозможность решения задачи на выбранном ранее уровне точности. Для эмоциональной оценки объекта значение имеет параметр общей эмоциональности субъекта, его эмоциональной чувствительности. При эмоциональной оценке события определяется значимость объекта для человека, его место в иерархии ценностей. В связи с этим назначением эмоциональной оценки события является определение (и обнаружение) доминанты, которая будет служить «началом координат» ситуации, ее точкой отсчета. Коллективная эмоциональная оценка события более точна, нежели индивидуальная.

Теперь рассмотрим соотношение между точностью отражения пространства по механизму детекции признаков и алгебраическими инвариантами.

Отражение по механизму детекции признаков и инварианты

Синтез поступившей информации идет таким образом, что постоянно происходит процесс совмещения ее потоков, поступающих по разным каналам, с целью выделения их *инвариантных* характеристик, уточнения

тем самым параметров объекта. Разные этапы этого процесса можно увязать формально с разными уровнями становления геометрических инвариантов. В самых общих чертах это может выглядеть так:

1. Уровень *топологического инварианта*. На данном этапе решается задача классификации. Она осуществляется в процессе восприятия окружающих предметов через посредство сенсорного анализатора и при распределении информации по проекционным зонам анализаторов. Здесь осуществляется оценка событий как бы с помощью психологической шкалы *наименований*.

2. Уровень *проективного инварианта*. Возникает необходимость расположить выделенную и классифицированную информацию по рангу, т.е. оценить ее с помощью шкалы *порядка*. Для этого необходимо оценить информацию по нескольким критериям: интенсивность, удаленность и т.п. Полный список критериев в настоящее время не известен, но о нем можно судить хотя бы по описанным в литературе нейронам-детекторам: детекторы новизны и тождества, гностические единицы, семантические нейроны, фиксационные, пространственного преобразования.

3. Уровень *афинного инварианта*. В этом случае необходимо найти интервалы между классами объектов.

4. Уровень инвариантов *подобия*. Осуществляется поиск отношений между теми же классами. Задачи по поиску интервалов между классами объектов и отношений между ними решаются путем запуска механизма билатеральной асимметрии. Левое полушарие хранит «эталоны», а правое – «формы». В процессе «переливов» фокуса активации происходит сравнение «форм» с «эталонами», нанесение на «форму» координатной сетки [Павлова, Романенко, 1988]. Согласно В.Маунткастлу, процесс построения форм следует привязать к теменной коре, которая создает нейронную конструкцию (модель) окружающего пространства, описывает локализацию и перемещение объектов в этом пространстве по отношению к телу, положение и движение тела по отношению к окружающему пространству. Здесь происходит переработка информации, описывающей отношения между внутренними и наружными координатными системами. Запуск механизмов фронтально-окципитальной асимметрии позволяет получить метрику.

5. Уровень *метрического инварианта*. Достигается только в процессе манипуляции с самим объектом, что и позволяет получить сведения о метрических характеристиках объекта. Можно сказать, что для получения метрики необходимо использовать информацию, поступающую от кинестетического анализатора. (Забегая вперед скажем, что метрику нам дает только мезопсихика). Можно предположить, что, чем большее число анализаторов участвует в восприятии объекта, тем точнее информация, тем выше уровень инвариантности. Имеются сведения, что «внутри» последнего уровня инвариантности есть несколько подуровней. Так,

например, при двусторонних поражениях теменных областей объект воспринимается адекватно, но нарушается его положение относительно объектов окружающей среды (инвариант движения).

Для иллюстрации сказанного приведем такую аналогию. Весь сенсорный аппарат можно сравнить с шаром, батискафом, в разных частях которого прорезаны окна-иллюминаторы. Окна - это анализаторы, причем по отношению к конкретному объекту во внешней среде каждое окно повернуто под определенным углом, так что каждый анализатор «видит» объект с некоторым искажением. Чтобы получать адекватное представление об объекте, надо свести в одном месте несколько таких не совсем точных отображений, проекций. У этих проекций есть одна особенность - они дают искажение объекта в разных местах и в разных же местах дают точное изображение. Если же эти проекции совместить, то можно получить адекватный образ.

Исходя из сказанного можно объяснить назначение проекционных зон анализаторов друг в друге: они нужны для координации их работы. Все это предполагает существование как прямых связей между анализаторами, так и связей анализаторов через центр. Образующийся в результате такого совмещения проекций образ полимодален, и переход к объяснению более сложных психических явлений следует вести через полимодалый образ.

Отражение - это сборка целого из элементов. Причем, как это было описано выше, оно стадияльно: 1. Сначала идет разложение объекта на элементы (признаки или ГП) с помощью анализаторов (фильтров) разного уровня, в том числе с помощью детекторов (локальных анализаторов по признакам). 2. Затем идет сборка последовательно на локальном, глобальном, полимодалном (видимо теменные ассоциативные зоны) экранах. Сборка также стадияльна.

Таким образом, и в отражении, осуществляемом по механизму детекции признаков, можно увидеть различные степени точности, которые соотносятся с геометрическими инвариантами.

Психические явления, образующие эндопсихику

Данная группа психических явлений, образно выражаясь, регулирует уровень «внутренних шумов» организма. Процесс взаимодействия с окружающей средой требует наличия не только ее образа, но и настройки организма на эту среду и коррекции в связи с этим образа отображаемой среды. Процесс настройки мы и называем регуляцией состояния.

С о с т о я н и е

Впервые в статус психологической категории понятие «психическое состояние» было поставлено Н.Д.Левитовым [1955]. Психическое состояние автор определил как целостную характеристику психической деятельности

за определенный период времени, показывающую своеобразие протекания психических процессов в зависимости от отражаемых предметов и явлений действительности, предшествующего состояния и психических свойств личности.

На основании работы Н.Д.Левитова можно вывести следующие постулаты: 1. В психическое состояние в каждый конкретный момент включена вся психика. 2. В составе любого психического состояния должны быть элементы других, противоположных состояний: личностные и ситуативные, глубокие и поверхностные, положительно и отрицательно действующие и т.п. 3. Основным критерием различения психических состояний является качество доминирующего компонента.

Анализ концепции Ю.Е.Сосновиковой [1975] позволяет выделить три базовые составляющие психического состояния как психического явления: 1) структура, проявляющаяся в качестве и, в основном, выражающаяся качеством доминирующего компонента; 2) интенсивность, отражающаяся, в основном, в количественных характеристиках; 3) относительная устойчивость, характеризующаяся деятельностью.

Проблеме состояний были посвящены работы многих отечественных исследователей: А.А.Генкина, В.Н.Медведева, А.Б.Леонова, Е.П.Ильина, А.Ц.Пуни, В.Г.Асеева, В.А.Ганзена, В.Н.Юрченко, В.Н.Чиркова и др. М.Ю.Денисов [1992] считает, что в психологии существует два основных подхода к определению психического состояния: 1. Состояние рассматривается как фон, на котором развиваются психические процессы. 2. Состояние - это целостная реакция личности, реализация ее свойств в актуальном времени и конкретных условиях. При первом подходе акцент делается на энергетическом аспекте состояния - его интенсивности и, отчасти, качестве. При втором подходе в компонентном составе психического состояния выделяется отношение личности к конкретной ситуации, которое является центральной, системообразующей характеристикой состояния.

Субстрат - множество регуляторных систем организма: нервная, гормональная, гуморальная, дыхательная, пищеварительная и т.п.

Элементы - указанные системы регуляции, за которыми стоят генетические программы и их внешнее проявление - реакции.

Функциональная структура. Сначала рассмотрим несколько примеров.

Система Ю.Е.Сосновиковой. Включает: 1. Цели деятельности, психологическую характеристику направленности личности. 2. Оценку человеком данной ситуации с точки зрения этих общих целей. 3. Наличие конкретной цели действия в данных условиях и предвидимого результата, как системообразующего фактора становления структуры состояния. 4. Степень упорядоченности, мера организованности психических компонентов и их систем в единую функциональную структуру, несколько опережающую ситуацию и адекватную предвидимому результату. 5. Характеристику и количество доминирующих и заторможенных компонентов структуры. 6. Степень общей

напряженности, «тонус», функциональный уровень состояния. 7. Особенности динамики состояния, быстроту смены состояния.

Система В.А.Ганзена. Выделяются следующие характеристики структуры психического состояния: уровневость, совпадающая с уровневой организацией человека, субъективность-объективность и степень обобщенности (общие, особенные, индивидуальные). На основе каждой из них формируется одна из трех подструктур общей структуры психического состояния человека. Первая - иерархическая, образована характеристиками каждого из четырех основных уровней организации состояния: а) физиологического, б) психофизиологического, в) психологического, г) социально-психологического. Вторая – координационная, раскрывает наличие в каждом из состояний субъективной (переживания самого человека) и объективной (данные исследователя или наблюдателя) сторон. Третью подструктуру образуют три группы характеристик: а) общие, б) особенные, в) индивидуальные. Все характеристики находятся между собой в отношении включения [Ганзен, 1984].

Система Е.П.Ильина. В структуру психического состояния входят различные функциональные системы и уровни регулирования, обусловленные наличной ситуацией: вегетативные, двигательные, высшие психические уровни, связанные с мотивами, волей и т.п. Качественное своеобразие этих уровней создает специфическую характеристику определенного состояния. Степень выраженности переживаний и наблюдающихся сдвигов в функциональных системах определяет глубину этого состояния, а длительность этих сдвигов - его устойчивость [Ильин, 1978].

Система Т.А.Немчина. В структуру состояния входят следующие подсистемы: 1. Энергетические. 2. Нейродинамические. 3. Психомоторные. 4. Когнитивные. Например, в структуре состояния, возникающего в экстремальной ситуации, автор выделяет два блока адаптационной системы: информационный и энергетический. В первый входят комплексы образований сенсорно-перцептивного звена, прецентральной коры и палеокортекса, ответственные за аналитико-синтезирующую деятельность и общую регуляцию адаптационного процесса. Во второй блок входят образования вертикального уровня регулирования: ретикулярная формация, гипоталамус и центральные отделы вегетативной нервной системы, а также экспрессивно-моторная подсистема. Ведущая роль в организации процесса адаптации принадлежит информационному блоку [Немчин, 1983].

Система Г.Б.Суворова. В структуре состояния выделяются: 1. Когнитивно-некогнитивная подструктура. 2. Специфическо-неспецифическая подструктура. 3. Следовые и антиципирующие компоненты. 4. Осознаваемо-неосознаваемый компоненты. 5. Оперативно-устойчивый компонент. 6. Социально-индивидуальный компонент [Суворов, 1989; Прохоров, 1992].

Из сказанного следует, что структура психического состояния представляет собой системное образование, которое многокачественно и многогранно, иерархически организовано. Между подструктурами существуют координационные отношения (взаимосвязи между компонентами состояния), лежащие в основе образования различных функциональных систем и уровней регуляции. Следует подчеркнуть, что структура не включает в себя все связи. К ней относятся только *инвариантные* связи и отношения. Качественное своеобразие состояния определяется доминированием одной из подструктур. Доминирование той или иной подструктуры определяет и функциональные проявления психического состояния.

Мы, исходя из разрабатываемой концепции, под структурой будем понимать совокупность генетических программ, «запущенных» конкретной ситуацией. В этой структуре всегда есть доминантная ГП. Структура характеризуется определенным уровнем упорядоченности и энергетизации. Состояние - явление не статичное, а динамичное, поэтому функциональная структура постоянно меняется, если не в своих элементах, то в характере связей между ними.

Психическая функция. В литературе описаны следующие функции состояния: 1. Адаптация. Уравновешивание субъекта с окружающей средой (природной и социальной). Функциональные системы организуются таким образом, чтобы состояние человека в данных условиях было оптимальным и эффективным. 2. Управляющая и регулирующая роль психических состояний. Состояние представляет собой настрой, готовность, условие для осуществляющегося или предстоящего взаимодействия. 3. Антиципирующая. 4. Побуждающая. 5. Оценочная. 6. Информационная. 7. Энергетическая. 8. Целевая. 9. Интегративная. Таким образом, функций состояния несколько, но главное - выявление отношения организма к среде с целью адаптации к ней, т.е. уравновешивание субъекта с окружающей средой, регуляция субстрата, антиципация, энергетизация, интеграция.

Инвариант - общая, совмещенная часть совокупности ГП, запускаемой наличной ситуацией. Состояния создают психический фон, канву, являются индикатором отношения «субъект-среда».

Психическое явление - это функция динамического целого, образующегося на базе указанных ГП, за которыми стоят регуляторные системы: нервная, гуморальная, гормональная, пищеварительная, выделительная, половая и т.п. В результате деятельности указанных систем регуляции образуются физиологические константы (достаточно стабильные пульс, артериальное давление, частота дыхания и т.п.), что делает состояние субъекта стабильным в определенном диапазоне условий. Психологическое состояние воспринимается субъектом в обобщенной форме как самочувствие.

Следует заметить, что совокупность физиологических констант является продуктом отражения свойств окружающей среды, и по этой причине на их основе можно познавать эту среду как бы «через себя». Но это уже больше свойственно эмоциям, которые «отчуждены» от организма. Описаны следующие параметры психического состояния. 1. Целостность. 2. Фоновость. 3. Многокомпонентность. 4. Иерархичность. 5. Активность. 6. Субъективность. Здесь можно выделить два смысла: а) неповторимость; б) принадлежность одному конкретному человеку. 7. Объективность. 8. Интенсивность. 9. Экстенсивность. 10. Полиструктурность. 11. Многомерность. 12. Целесообразность. 13. Длительность. 14. Устойчивость. 15. Принципиальная обратимость. 16. Ситуативность. Состояние всегда отражает ситуацию, но у него есть возможность осуществлять

опережающее отражение, т.е. состояние как бы настраивает организм на предстоящее событие. 17. Динамичность. Как быстро человек может настроиться на наступающее событие, перестроиться с одного на другое. 18. Оптимальность. Любое состояние требует мобилизации жизненных сил организма. Нужно, чтобы эта мобилизация не нарушала структурных характеристик психики: чрезмерное напряжение не переходило в стресс, мотивация не подавляла памяти и т.п. 19. Напряженность: индифферентное, комфорт, напряжение, тревога, эмоциональный стресс, психическое утомление, отсутствие мотивации. 20. Готовность. 21. Обобщенность. Состояние всегда «описывает» ситуацию с той или иной степенью точности.

Группа явлений эндопсихики характеризуется целостностью в том смысле, что для их образования необходима реакция всего организма, в отличие от явлений взаимодействия. В состоянии больше представлен компонент регуляции, нежели в любом явлении взаимодействия, но в социальной среде некоторые из реакций регуляции приобретают сигнальный характер (потому, что они, как и события в окружающей среде, повторяются), по ним другой субъект может судить о состоянии носителя этой реакции. В этом смысле сами реакции являются алфавитом некоторого языка взаимодействия между субъектами. Он получил название *языка эмоций*. Состояние всегда является фоном для явлений экзопсихики. Мы уже неоднократно убеждались в том, что пара «фигура + фон» может быть заменена на пару «отражение + регуляция», т.е. фоновые явления всегда выполняют функцию регуляции в противоположность «фигуре», которая есть отражение. Отражение и регуляция - это две стороны одного явления, так же как «фигура» и «фон». Это есть некоторое атомарное психологическое образование.

Состояние по сравнению с эмоциями имеет более широкую базу ГП, так что одни и те же эмоции могут существовать на разном фоне-состоянии. Например, человек может испытывать состояния усталости или бодрости, переживая в то же время такие эмоции, как радость или горе. В результате мы можем иметь следующие сочетания: усталость + радость, усталость + горе, бодрость + радость, бодрость + горе. Безусловно, что итог во всех случаях будет разным.

Э м о ц и и

Эмоции определяют обычно как отражение субъектом его отношения к значимым для него явлениям. Слово «эмоция» происходит от латинского слова *emovere* - потрясаю, волную, то что приводит в движение, побуждает, волнует. Традиционно выделяют три аспекта данного явления: 1. Переживаемое или осознаваемое ощущение эмоций. 2. Процессы, происходящие в нервной, эндокринной, пищеварительной и других системах организма. 3. Поддающиеся наблюдению выразительные

комплексы эмоций, отражающиеся в пантомимике, т.е. в конечном счете в движениях.

Эмоциональные явления мы относим к сфере эндопсихики, принимая за исходный элемент ГП. Но на практике о некоторой ГП мы можем судить только по ее внешним проявлениям, которые объективно регистрируемы. Это реакции. Таким образом, реакция в нашем случае - это внешнее проявление ГП, точнее отдельных фрагментов ГП, это «осколки» ГП, одна реакция может быть фрагментом сразу нескольких ГП, и наоборот.

Субстрат. Как и для состояния, субстратом эмоций является совокупность главным образом регуляторных систем организма (нервная, гуморальная, пищеварительная и т.п.), а также центры регуляции, в первую очередь лимбика. Имеется обширная литература, посвященная механизмам эмоций.

Нервные механизмы связываются прежде всего с подкорковыми структурами. В настоящее время многие исследователи придают большое значение в поддержании постоянства внутренней среды, регуляции вегетативных функций, формировании эмоций и мотивации особой функциональной системе, включающей в себя гиппокамп, грушевидную извилину, обонятельный бугорок, поясную извилину, миндалевидный комплекс и область перегородки. Речь идет о так называемой лимбической системе (висцеральном мозге). Считается, что последняя, интегрируя механизмы ретикулярной формации и гипоталамуса и взаимодействуя с новой корой, определяет характер эмоциональных проявлений. Рассмотрим эти данные несколько подробнее.

Реакции ярости. У животных с удаленными полушариями обнаруживались признаки ярости, страха. В 1928 г. П.Бард, применяя метод экстирпации, показал важность заднего отдела гипоталамуса для генерации реакции ярости. В последнее время в этот список добавили обонятельный мозг.

Реакции удовольствия и радости. О.Форстер и О.Гагель раздражали гипоталамус у человека, что вызывало эйфорию, характерную для маниакального состояния с его эмоциональным возбуждением, бессвязностью речи, скачкой идей [Фресс, Пиаже, 1975]. Дж.Олдз [1963] вживлял крысе постоянные электроды в область поясной коры, амигдаларный комплекс, перегородку, гиппокамп, ядра таламуса, передний отдел гипоталамуса и обнаружил, что животное вместо избегания электрической стимуляции пытается, напротив, нажимать на педаль, получая, таким образом, возможность самораздражения мозга. По мнению некоторых авторов, раздражение базальных ядер приводит к появлению радости.

Витальные эмоции. Это эмоции, направленные на удовлетворение органических потребностей. В одном случае больной женщине по медицинским показаниям (постэнцефалический паркинсонизм) стимулировали область вендролатерального ядра зрительного бугра левого полушария. Наблюдалось половое возбуждение с чрезвычайно приятным чувством, переходящим в оргазм. В другом случае больной (кожевниковская эпилепсия) вводили электроды в участках вендролатерального и заднего вентрального ядра зрительного бугра правого полушария. При плавном нарастании силы тока у больной проявлялось чувство безотчетного страха, интенсивность которого быстро нарастала вместе с увеличением силы тока, достигая аффекта ужаса,

сопровождающегося мимико-вегетативными проявлениями и голосовыми реакциями [Бехтерева и др., 1967].

Изменение эмоционального состояния. Эйфория, (неадекватно приподнятое эмоциональное состояние) возникала при воздействии на передние и вендролатеральные отделы зрительного бугра.

Имеются многочисленные данные, касающиеся связи корковых структур с эмоциями. Рассмотрим их подробнее.

Лобные доли и эмоции. При травматических заболеваниях, опухолевых, сосудистых поражениях лобных долей мозга (одной или обеих) возникают нарушения эмоционально-личностной сферы в виде неадекватного отношения к себе, своему состоянию, болезни, предстоящей операции, ограничение объема эмоциональных реакций, исчезновения дифференцированности, адекватности эмоций, эйфории, дурашливости, эмоциональной несдержанности, раздражительности, нетактичности, иногда возможен синдром «гневливой мании». У больных с опухолями правой лобной доли признаки заболевания нередко выражены в виде эмоционально-личностных изменений на фоне подвижности, многоречивости, а не заторможенности, свойственной «левосторонним» больным.

Височные доли и эмоции. Поражения правой височной доли чаще сопровождаются аффективными параксизмами в виде приступов ярости, страха, тревоги, ужаса, которые протекают на фоне выраженных вегетативных и висцеральных расстройств. Для левосторонних поражений височной доли более характерны не параксизмы, а постоянные эмоциональные расстройства как реакции на дефект речи, памяти. Возможно состояние активированной депрессии ипохондрического бреда, в ранних стадиях заболевания - раздражительность, плаксивость [Рейковский, 1979; Хомская, Батова, 1992].

Билатеральная асимметрия и эмоции. Метод электросудорожной терапии показал, что после «выключения» левого полушария наблюдается сдвиг в сторону отрицательных эмоций, что выражается в снижении настроения, в дисфории, тревожности. После «выключения» правого полушария наблюдается сдвиг в сторону положительных эмоций, т.е. улучшается настроение, появляется эйфория, благодушие. В более детальном электрографическом исследовании (ЭЭГ) было показано, что изменение настроения зависит, больше от «поведения» доминантного левого полушария, чем от состояния правого, [Деглин, Николаенко, 1975].

С.Даймонд и др. [Diamond et al., 1976] провели эксперимент, основанный на том, что зрительные пути имеют перекрест (были сделаны специальные очки, «посылающие» информацию либо в левое полушарие, либо в правое). Испытуемым показывали три типа фильмов - мультфильмы, медицинские и фильмы про путешествия. Каждый фильм оценивался в баллах от 1 до 9 по четырем эмоциональным качествам: юмор, приятно, неприятно, ужасно. На основании проведенного исследования авторы сделали вывод, что два полушария мозга существенно различаются в «эмоциональном видении мира», причем правое полушарие «видит» мир в более мрачном свете, чем левое. В другой работе этих же авторов показано, что сердцебиение значительно увеличивается, когда левое полушарие «смотрит» смешной, а правое страшный фильм. Если же правое полушарие «смотрит» смешной фильм, то частота сердечного ритма значительно не увеличивается.

В исследовании Дж.Давыдова испытуемым-правшам предлагалось оценивать цвета по их оттенкам и насыщенности. Оказалось, что, когда преобладало по активации правое полушарие, испытуемые лучше дифференцировали оттенки и насыщенность.

Дж.Шварц с соавт. исследовали глазные движения вправо и влево от центра фиксации. Оказалось, что эмоциональное возбуждение, вызванное волнующими

субъекта вопросами, ведет к нарастанию частоты движений глаз влево, что, по мнению авторов, свидетельствует об активации правого полушария.

В исследовании Ш.Саккейна и Р.Гара испытуемым предъявлялась фотография, синтезированная из двух половинок разрезанных ранее фотографий лица человека. При этом были синтезированы два типа фотографий: «левосторонние» и «правосторонние», воссозданные соответственно из двух левых и двух правых частей исходных фотографий. Исследование показало, что эмоциональное состояние человека, фотография которого создана из двух левых половинок, оценивалось испытуемыми как более интенсивное. В похожем исследовании М. Наттела и Р.Гура было показано, что «правополушарные» (информация с помощью того или иного методического приема «поставляется» правому полушарию) оценки нейтральных лиц более негативны, чем «левополушарные». Время опознания лицевого выражения радости оказалось существенно меньшим при предъявлении слайда в правое полушарие (т.е. левое полушарие), чем в противоположное. При печали соотношение было обратным.

В исследовании Дж. Кациоппо было показано, что одно и то же содержание утверждений вызывает неприятие у людей с преимущественной активацией правого полушария и положительное отношение к нему - с преимущественно «левой» активацией. Испытуемые с левосторонней активацией высказывают более оптимистические оценки исхода различных эмоциональных событий, нежели испытуемые с правосторонней активацией. С помощью того же метода Ж.Ахерн и Ж.Шварц показали, что эмоционально-положительные вопросы вызывают преимущественную активацию левого полушария, а эмоционально-отрицательные – правого.

Гуморальное влияние на эмоции оказывают все железы внутренней секреции, находящиеся в тесном взаимодействии с нервной системой. Наибольшее значение среди них имеет гипофиз, который влияет на остальные железы. Гуморальное влияние на эмоции проявляется как неспецифическим образом, так и специфическим, хотя лучше изучено их неспецифическое влияние. Например, выделение адреналина надпочечниками приводит к эмоциональному возбуждению человека или животного пропорционально увеличению содержания этого агента в крови.

Элементы - генетические программы, о которых мы можем судить по реакциям.

Функциональные структуры. За любой эмоциональной реакцией стоит некоторая совокупность базовых эмоций. Но за любой базовой эмоцией стоит совокупность ГП (реакции), которые обеспечивают работу группы систем регуляции в режиме, соответствующем наличной ситуации. С другой стороны, эмоции надстраиваются над состоянием. Базовые эмоции - это, в некотором смысле, дифференциация состояния. Проиллюстрируем приведенные теоретические выкладки эмпирическими данными.

В нашем исследовании принимали участие студенты факультета психологии (36 человек). Они оценивали музыкальные произведения с помощью методики «Самооценка эмоционального состояния», в которой используется перечень базовых эмоций (интерес, радость, удивление, горе, гнев, отвращение, презрение, страх, стыд, вина), предлагаемых К.Изардом [Изард, 1980; Балин, 1987]. Производилась субъективная оценка трех музыкальных произведений: 1) С.Прокофьев «Александр Невский», часть 1-«Русь под иггом монгольским»; 2) Д.Шостакович «Романс» из кинофильма «Овод»; 3) Г.Норрис -

танцевальная мелодия в ритме джайв «Гоу-гоу». Оценка производилась по шкале «Интенсивность эмоции» и «Частота встречаемости эмоции». Кроме того, у тех же студентов производилось измерение 37 физиологических параметров с помощью методик регистрации ЭЭГ, ЭКГ, артериального давления (СД/ДД), ЧСС, дыхания (пневмография и спирометрия), тремора статического и динамического, кистевой силы (динамометрия). Все замеры производились на учебных занятиях.

Отследим два перехода: ГП (реакции) - базовые эмоции и базовые эмоции - чувства. За любой базовой эмоцией стоит своя совокупность ГП (реакций). В отличие от состояния, которое есть реакция на ситуацию в целом и направлено на выявление отношения субъекта к среде обитания, базовая эмоция есть реакция на «доминанту в структуре ситуации», т.е. выступает уже как отражение отношения. Сторонники наличия базовых эмоций, как правило, выделяют порядка 10 типов доминант в окружающей организм среде; каждой из них соответствует своя базовая эмоция. Рассмотрим несколько примеров, где приведено соотношение между функциональной структурой, составленной элементами-реакциями, и базовой эмоцией.

Эмоция «*Удивление*». В функциональную структуру входят такие признаки, как амплитуда альфа-ритма (затылочные отделы коры справа и слева), средняя частота суммарной ЭЭГ слева, асимметрия фронтов волн ЭЭГ справа и слева, отношение этих же фронтов волн слева. Элементы образуют структуру в виде цепи. Интересно, что функциональную структуру данной базовой эмоции образуют только энцефалографические признаки.

Эмоция «*Страх*». Элементами являются только вегетативные показатели, причем имеется доминантный признак: систолическое давление. Остальные признаки таковы: диастолическое давление, среднее динамическое давление, среднее артериальное давление (для верхнего и нижнего), объем дыхания. Структура имеет вид звезды, центральный элемент - систолическое давление.

Эмоция «*Радость*». Элементами являются вегетативные, ЭЭГ-показатели и характеристики деятельности двигательной системы. Имеется доминанта - минутный объем дыхания. Другие элементы структуры: вентиляционный индекс, объем дыхания, среднее давление, асимметрия фронтов волн слева, тремор динамический справа.

Эмоция «*Презрение*». Структуру, имеющую вид цепочки, образуют три элемента: асимметрия фронтов волн слева, периферическое сопротивление кровотоку, пульс.

Эмоция «*Отвращение*». Имеется доминантный признак – среднее динамическое давление. Элементы – диастолическое давление, среднее давление, периферическое сопротивление кровотоку, альфа-индекс справа и слева, асимметрия фронтов волн слева и справа, отношение фронтов волн слева.

При изучении структуры базовых эмоций мы обратили внимание на то, что одни из них связаны с ЭЭГ-показателями, а другие - с вегетативными или соматическими. Эти связи были проанализированы, и все 10 эмоций в результате были разбиты на две группы. Первую группу составили эмоции, находящиеся под преимущественным влиянием вегетативной нервной системы (т.е. эволюционно более древней), а вторую - центральной. В первую группу вошли эмоции «Гнев», «Страх», «Отвращение», «Интерес» и «Радость». Во вторую – «Удивление», «Горе», «Стыд», «Презрение» и «Вина».

Психическая функция. Их несколько: сигнальная, оценочная, регуляторная, отражательная, переключающая, подкрепляющая,

компенсаторная. Последняя в плане развиваемой концепции - одна из основных, так как эмоция представляет собой фоновое психическое явление, компенсирующее дефекты поведения по механизму регрессии.

Инвариант. Для каждой базовой эмоции инвариантом является совмещенная часть нескольких ГП. Такой инвариант отражен, отчужден, осознан и обозначен. Эмоция - это отраженное отношение.

Психическое явление. Это дифференцированные, отчужденные и поименованные состояния. В эмоциях присутствует когнитивный компонент (точнее, в эмоциональных реакциях, которые «отделяются», «отчуждаются» и уже воспринимаются субъектом в некотором смысле как «не свои», чего нет в состояниях). Кроме того, эмоции делятся по времени меньше, чем состояния (можно сказать, что эмоциональные реакции - это фазическая реакция совокупности ГП, тогда как состояние - тоническая). Каждая эмоциональная реакция имеет меньшую базу физиологических реакций.

Описаны такие параметры эмоций: 1. Пространственно-временные харак-теристики. Имеются в виду направление действия эмоции: на себя, на другого и т.д. Временные характеристики - время длительности эмоции, сочетание во времени разных эмоций при воздействии определенного объекта на человека. О временных характеристиках эмоций следует говорить также и в связи с временной организацией стимула, (например, временной организацией музыкального произведения, которое вызывает у человека определенную эмоцию или их сочетание). 2. Модальность. Возникновение эмоции связывается с воздействием стимула определенной модальности: слуховой, зрительной. 3. Интенсивность. Во многом зависит от интенсивности раздражителя. По мнению П.В.Симонова, интенсивность эмоции зависит также от «потребности» в достижении результата и дефицита информации по этому поводу. 4. Двухкомпонентность. Эмоция представляет собой отношение субъекта к объекту, т.е. имеет место оценка субъектом объекта. В то же время происходит отражение самого объекта, т.е. речь идет о познавательной стороне эмоции. Двухкомпонентность и проявляется в наличии оценочного и когнитивного компонентов. 5. Амбивалентность. Означает двойственность, несогласованность, противоречивость нескольких одновременно испытываемых эмоциональных отношений к некоторому объекту (например, мать, ухаживая за больным, капризным ребенком, с одной стороны раздражена, а с другой - любит его, т.е. она испытывает к нему двойственное чувство). 6. Полярность. Эмоции бывают положительными и отрицательными. Это зависит от того, удовлетворяет событие основную жизненную потребность или препятствует этому. 7. Обобщенность. Эмоция, как следует из определения, это отражение отношения субъекта к объекту. Отношение предполагает обобщенный характер (человек говорит: «Нравится», «Не

нравится», «Плохой», «Хороший», не объясняя, почему он так говорит, а подчас и не зная этого).

Формы эмоциональных реакций различаются между собой степенью дифференцированности, интенсивности, направленности на объект, порогом возникновения, лабильностью, длительностью, а также эволюционным возрастом. Эмоции осуществляют «акцентирование» окружающей среды. Они преобразуют физическое пространство в психологическое, о чем уже говорилось выше.

Среди форм эмоций прежде всего можно выделить эмоциональные процессы. Сюда относятся: 1. Эмоциональный тон ощущений. 2. Эмоциональные реакции. 3. Эмпатия. Выделяют также эмоциональные состояния: 1. Настроение. 2. Аффекты. 3. Страсть. 4. Фрустрация. 5. Эйфория. 6. Депрессия. 7. Маниакальное состояние. 8. Апатия. 9. Вдохновение. Кроме того, можно выделить эмоциональные свойства, куда относятся такие явления: 1. Эмоциональная возбудимость. 2. Эмоциональная импульсивность (аффективность). 3. Эмоциональная устойчивость. 4. Эмоциональная сила. 5. Эмоциональный темп. 6. Ритм эмоциональных реакций. 7. Эмоциональный тонус. 8. Впечатлительность-невозмутимость. 9. Отзывчивость-черствость. 10. Страстность-холодность. 11. Сентиментальность-реалистичность.

Ч у в с т в а

Субстрат. Чувства строятся на том же субстрате, что состояния и базовые эмоции, но кроме этого сюда следует добавить и корковый компонент, в том числе ассоциативные зоны мозга.

Элементы - совокупность базовых эмоций.

Функциональная структура. Это паттерн базовых эмоций, эмоциональная фраза, организованная по законам существования целого, которые соблюдаются в любом естественном и искусственном языке. В этом смысле чувства - инструмент познания окружающей среды, как и ощущение (которые иногда называются *чувствами*, у которых есть *органы чувств*). Для иллюстрации сказанного можно привести данные из нашего исследования, о котором уже упоминалось в разделе «Эмоции».

Как мы говорили, чувство - это эмоциональная фраза, построенная на основе базовых эмоций. Хорошей процедурой, позволяющей свести воедино множество элементов, является факторный анализ. Матрица интеркорреляций базовых эмоций была подвергнута факторизации по методу главных компонент. Были проанализированы факторы, выделенные после прослушивания мелодий 1 и 2. Оказалось, что каждый фактор, который мы теперь интерпретируем как эмоциональную фразу (чувство), можно обозначить двумя словами. Основную нагрузку в этом названии несет существительное. Но к нему всегда есть определение: «*опредмеченное горе*», «*заинтересованная радость*», «*холодное отращение*» и т.п. Каждая мелодия вызывает не одно чувство (эмоциональную фразу), а несколько. При этом наиболее вероятное чувство соответствует первому фактору, менее вероятное - второму и т.д., причем эти чувства периодически сменяют друг друга, отражая тем самым неоднозначный характер стимула

(сложного музыкального произведения). Так, например, при прослушивании первого произведения (С.Прокофьев) наиболее вероятным чувством будет «Оскорбленное самолюбие» (в фактор вошли базовые эмоции «Интерес», «Горе», «Гнев», «Презрение», «Стыд»). Второй фактор – «Активное самоутверждение» («Радость», «отсутствие Гора», «отсутствие Отвращения», «Презрение»; заметим, что если признак коррелирует с фактором отрицательно, то мы добавляем вместо слова минус слово «отсутствие»). Третий фактор мы обозначили как «Предвкусная борьба» (в него входят «Радость», «Удивление», «Гнев», «Страх» и стыд. Вторая мелодия (Д.Шостакович) точно так же вызывает сложные чувства. Первый фактор назван нами «Стыдливая заинтересованность» («Интерес», «Радость», «Удивление», «Стыд»). Второй – «Агрессивная депрессия» («отсутствие Радости», «Горе», «Гнев», «Отвращение» и «Презрение»). Третий фактор обозначен как «Испуганная вина» («отсутствие Гнева», «Страх», «Вина»).

Психическая функция. Главная функция чувств - это познание, т.е. когнитивный компонент выражен в них значительно сильнее, чем регуляторный, хотя последний также не следует игнорировать. В языке имеется некоторая путаница с этим термином. Чувства - то, с помощью чего познается окружающий мир. Почему же вдруг некоторые эмоциональные явления называются чувствами? Видимо, потому, что можно познавать окружающий мир двояко: либо напрямую, через органы чувств, либо через себя, анализируя свои реакции на события. Совокупность таких реакций сама по себе несет некоторую информацию об окружающей среде. Проиллюстрируем сказанное результатами небольшого лингвистического исследования.

Для обозначения чувства и ощущения во многих языках используется одно и то же слово. В английском языке это существительные *sense* и *sensation*, в немецком - *Gefühl*, глаголы с двумя значениями (ощущать и чувствовать) - *fühlen* и *spüren*, французские существительные *sentiment*, *sens* и глагол *sentir*. В болгарском языке «чувство» переводится и как «чувство» и как «ощущение», а глагол «чувствую» - «чувствовать» и «ощущать». В словаре С.И.Ожегова выделяется несколько значений слова «чувство», среди которых есть значение «ощущение» (способность ощущать, испытывать, воспринимать внешние воздействия, а также самое такое ощущение). «Чувствовать» в русском языке означает одновременно и переживание какого-нибудь чувства, и ощущение. Таким образом, чувство-переживание и чувство-ощущение имеют одну лингвистическую форму, что указывает, быть может, на некоторое сходство этих двух феноменов.

Еще одним подтверждением сказанного является факт использования слова «чувство» для обозначения анализаторов и чувствительности. Так, в английском языке *feel* и *feeling* обозначают и чувство-переживание, и органы чувств. Та же картина наблюдается в немецком и французском языках. В болгарском «чувство» также является и обозначением чувствительности - петте чувства (пять чувств). «Пять чувств» в русском языке обозначают пять видов ощущений и пять анализаторов.

В некоторых языках глаголы, переводящиеся как «ощущать» и «чувствовать», имеют кроме этого значение, указывающее на конкретный вид чувствительности. К примеру, французский глагол *sentir* связан с обонянием (нюхать, отдавать, пахнуть), немецкий глагол *fühlen* - с осязанием (ощупывать). В русском языке корень «чув» (от «чувствовать») происходит скорее всего от «чую», т.е. чувствую носом. Глагол

«чувствовать» еще имеет значение осязания (чувствовать прикосновение). Английское *feel* переводится и как «осязать».

Таким образом, можно предполагать, что ощущения и чувства находятся на одном феноменологическом уровне, выполняют сходные функции, имеют сходные характеристики, принадлежат разным сферам психики.

Вероятно, эти общие характеристики можно обнаружить с помощью выявления дополнительных значений к уже известным значениям «ощущать» и «чувствовать». Так, корень немецкого глагола *spüren* (ощущать, чувствовать) - *spür* переводится как «след». Существительное *Besinnung*, опосредованно связанное через корень *Sinn* с органами чувств (*Sinnesorgane*), имеет значение «память», кроме значения «чувство». Переживание во французском языке - *vive impression* может быть переведено еще и как «живой след», «оттиск». В русском существительное «впечатлительность» имеет корень «печат», т.е. «след».

По всей видимости, наряду со следами восприятия существуют эмоциональные следы, переживания, которые являются определенного рода установками, т.е. в некотором смысле структурируют воспринимаемый субъектом мир. Такое предположение объясняет перевод слов «чувство», «ощущение» в разных языках как «смысл», «значение», «понимание», «мнение». Это относится к английскому *sense*, французскому *sens*, *sentiment* и однокоренному глаголу *sentir* (чувствовать, ощущать, понимать). Немецкое *Sinn*, образующее *Sinnesorgane* (органы чувств), означает кроме «чувства» «смысл», «значение», «понимание». Болгарское «чувствам» переводится как «чувствовать», «ощущать», «понимать» [Балин, Голушко, 1997].

Мы выяснили, что с помощью эмоций можно познавать окружающий мир. Базовые эмоции являются алфавитом элементов, комбинация которых есть характеристика окружающей среды. Такой «паттерн» базовых эмоций мы называем чувствами. Эти чувства позволяют, подобно ощущениям «прощупывать», «чувствовать» окружающую среду.

Теперь можно задаться вопросом: если «чувства» позволяют, подобно ощущениям, ориентироваться в окружающей среде, то они должны иметь параметры, аналогичные параметрам ощущений: пороги, диапазон чувствительности и т.п., каковы же они? Постановка вопроса может показаться несколько неожиданной, но вполне законна. Попробуем ответить на этот вопрос.

1. Абсолютный эмоциональный порог. Его можно связать с общим уровнем активации, и, чем больше этот уровень, тем ниже эмоциональный порог. Возможно, на эмоциональный порог влияет соотношение между эмоцией и мотивацией. Это соотношение влияет на эмоциональность, как свойство личности. 2. Дифференциальный эмоциональный порог. Это способность различать сходные эмоциональные ситуации. 3. Время эмоциональной реакции. Этот параметр можно увязать с различиями в скорости возникновения ранних и поздних ВП, со скоростью мышечных и вегетативных реакций. 4. Диапазон эмоциональных реакций. Видимо, этот параметр также работает на общую эмоциональность, как свойство личности. 5. Модальность, качество эмоциональных ощущений. Здесь может быть по крайней мере три основания классификации: а) по регистрируемому компоненту - вегетативные, поведенческие,

энцефалографические и т.п.; б) по совокупности исходных базовых эмоций, входящих в паттерн, (т.е. компонентный состав - аналогия со вкусом, обонянием); в) по доминирующей базовой эмоции. 6. Длительность 7. Локализация, направленность эмоций. Эмоции могут быть направлены на объект или на себя, с одной стороны, а с другой - могут быть вызваны либо дистантными, либо контактными стимулами. 8. Интенсивность. Имеющиеся данные позволяют предположить, что интенсивность эмоций зависит: а) от физической интенсивности стимула; б) от его субъективной значимости. 9. Соотношение эмоционального и когнитивного компонентов. Здесь возможно наличие инварианта между эмоциональным и когнитивным компонентами. Поясним сказанное результатами нашего исследования.

В большинстве случаев объект, вызывающий возникновение эмоций, стимулирует возникновение комплексной реакции (паттерна). Соотношение между отдельными элементами такой комплексной реакции может служить мерой выраженности информационного или энергетического компонента эмоции. В рассматриваемом ниже исследовании мера и характер воздействия оценивались с помощью уже указанной анкеты, разработанной на основе шкалы дифференциальных эмоций К.Изарда. Испытуемым предъявлялись три упоминавшиеся выше мелодии.

Эксперимент состоял из двух серий. В первой испытуемые оценивали интенсивность возникающих у них эмоций, во второй - их частоту. Каждая мелодия, таким образом, предъявлялась два раза. При обработке результатов подсчитывался суммарный балл интенсивности каждой базовой эмоции, суммарная интенсивность эмоции для каждого произведения, суммарная частота каждой базовой эмоции, суммарная частота появления эмоции для каждого произведения. На основании подсчета балла интенсивности каждой эмоции и частоты ее встречаемости строились гистограммы для каждого музыкального произведения: на оси абсцисс откладывались названия эмоций, а на оси ординат значения интенсивности или частоты встречаемости в каждом стимульном фрагменте. Для каждого из шести случаев подсчитывались корреляции между 10 первичными эмоциями и их суммарным баллом.

Испытуемые, как уже говорилось, производили самооценку возникающих у них эмоций по 10-балльной шкале эмоций К.Изарда: 1. Интерес; 2. Радость; 3. Удивление; 4. Горе; 5. Гнев; 6. Отвращение; 7. Презрение; 8. Страх; 9. Стыд; 10. Вина. Каждая основная эмоция имеет три градации.

В табл. 5 и 6 представлены средние значения эмоций при прослушивании музыкальных произведений (в клетке сверху) и стандартные отклонения (в клетке снизу). Как видно, наиболее высокие значения как по частоте, так и по интенсивности, имеют эмоции «Интерес», «Радость», «Удивление» для мелодий 2 и 3. Для мелодии 1 (С.Прокофьев) эмоция «Радость» оценивается значительно ниже. Для этой же мелодии получает большое значение эмоция «Презрение». Интересно, что для мелодий 1 и 2 сравнительно большое значение у эмоции «Вина», чего не наблюдается для танцевальной мелодии.

Подсчитывались различия между средними суммарными значениями интенсивности и частоты встречаемости эмоций и дисперсиями (критерии Стьюдента и Фишера). Различия значимы между средними суммарными оценками интенсивности эмоций, возникающих при прослушивании мелодий 2 и 3: $t=2,15 (P \leq 0,05)$. По критерию Фишера различия между дисперсиями суммарных оценок интенсивности тех или иных эмоций при прослушивании музыкального произведения характеризуют, видимо, информационный компонент эмоций. Различия по критерию Стьюдента между

эмоциональными оценками мелодий не значимы. Значимы различия между мелодиями 1 и 2 по критерию Фишера: $F=4,05$ ($P \leq 0,01$); между мелодиями 2 и 3 $F=2,23$ ($P \leq 0,05$).

Совокупность эмоций, возникающих при прослушивании музыкального произведения, есть своеобразный психологический код музыкального произведения, его образ, паттерн. Весь набор из 10 первичных эмоций - своеобразная система, где элементами являются отдельные эмоции. Мелодия вызывает образование некоторой целостной системы, которая может быть охарактеризована теснотой связей между составляющими элементами, или суммой внутренних связей (СВС), а также спецификой взаимоотношений между элементами. Информацию о структурных характеристиках можно получить на основе корреляционной матрицы. Корреляции подсчитывались между 10 эмоциями и их суммарной оценкой для каждой мелодии. Всего таких матриц было 6, а признаков в каждой матрице - 11. Каждая корреляционная матрица обрабатывалась по методу Л.Выханду с целью выявления ее структуры. Анализ показал, что матрицы, составленные из частотных оценок эмоций, отличаются большей связностью. Их структуры имеют вид звезд с одним или двумя центральными признаками. Таковым является, как правило, суммарный показатель эмоциональной оценки. В двух случаях в центре оказывается «Стыд» (для мелодий 1 и 2), в одном – «Горе» (для мелодии 3, оценка по частоте). Интересно, что структура, построенная на основе признаков интенсивности эмоций, наиболее связана для мелодии 1 и наименее - для мелодии 3. Для частоты картина обратная: более жесткая структура для мелодии 3 и менее - для мелодии 1.

Таблица 5. Интенсивность эмоции

Мелодия	Эмоции										Сумма
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4,2	1,6	2,7	3,8	0,7	1,0	0,7	2,6	0,5	2,5	20,3
	3,4	2,7	2,5	3,1	1,5	1,7	1,3	2,7	1,1	3,1	12,1
2	5,2	8,3	3,2	2,7	0,2	0,1	0,04	0,0	1,4	2,1	22,9
	2,9	4,6	3,2	2,1	0,8	0,5	0,2	0,0	1,8	2,6	8,9
3	4,4	5,4	4,0	0,3	0,3	1,2	1,4	0,1	0,2	0,2	17,1
	4,2	3,2	3,6	1,2	1,2	1,9	2,1	0,3	1,0	0,7	8,8

Таблица 6. Частота встречаемости эмоции

Мелодия	Эмоции										Сумма
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

1	2,3 2,6	1,2 2,1	1,4 1,1	3,5 2,3	0,4 0,7	0,7 1,1	0,6 1,1	1,5 1,4	0,5 1,0	1,8 2,6	13,9 7,8
2	2,6 2,2	7,8 6,7	2,3 2,5	3,8 5,2	0,1 0,4	0,1 0,5	0,1 0,3	0,1 0,3	1,4 2,5	1,7 2,1	20,0 15,1
3	2,4 2,7	3,8 3,7	2,1 2,3	1,2 2,0	0,7 1,9	1,5 2,8	0,9 1,5	0,3 0,9	0,1 0,6	0,1 0,3	13,2 10,1

Таблица 7. Сумма внутренних связей

Параметр	Мелодия		
	1	2	3
Интенсивность	56,4	42,4	37,6
Частота	50,9	66,7	68,6
Сумма	107,3	109,1	106,2

В табл. 7 приведены значения СВС для шести случаев. Из нее видно, что теснота связей между показателями интенсивности уменьшается от более сложного музыкального произведения к менее сложному и более динамичному. В то же время увеличивается теснота связей между показателями частоты встречаемости эмоций. Видимо, более сложное музыкальное произведение вызывает усиление координации мозговых структур, отвечающих за регулирование интенсивности эмоций, оно вызывает эмоции более глубокие. Простые произведения вызывают менее глубокие, но более лабильные эмоции, часто сменяющие одна другую. Интересно, что суммарный показатель СВС для интенсивности и частоты примерно одинаков. Возможно, здесь мы имеем дело с инвариантом, связывающим уровень координации информационной и энергетической составляющих эмоций. Максимальные различия между суммами не превышают 2,7%. Таким образом, есть основания предполагать, что информационный и энергетический компоненты эмоций находятся между собой в обратной зависимости, а их суммарная величина инвариантна.

Если предположение об инвариантности суммарной оценки информационного и энергетического компонентов подтвердится в новых исследованиях, то в дальнейшем следует изучить с таких позиций крупные симфонические произведения, имеющие несколько частей. Идея же об инвариантности информационного и энергетического компонентов имеет и чисто научное значение, поскольку позволяет лучше понять механизм отражения человеком окружающей среды [Балин и др., 1991].

10. Адекватность ситуации. Пока можно сказать, что она связана с дифференциальным порогом, а также с диапазоном задействованной батареи ГП. 11. Структура. Если есть паттерн базовых эмоций, адекватный сложившейся ситуации, то должны быть главные и второстепенные базовые эмоции. Возможно, здесь следует говорить о двух подотделах 10 базовых эмоций, по Изарду (об этом речь шла выше). Тем не менее, структурные

характеристики эмоций, а теперь мы говорим о чувствах, пока плохо изучены. 12. Лабильность эмоций. Здесь следует говорить о скорости смены одной доминирующей эмоции другой.

Инвариант - общая, совмещенная часть базовых эмоций. Такая совокупность несет некий смысл. Чувства обладают теми же свойствами, что и эмоции. Но у них ярче выражается когнитивный компонент, они более богаты, противоречивы (амбивалентны), ситуативны, конкретны, адекватны. Одна и та же ситуация стимулирует образование разных сочетаний базовых эмоций.

Психическое явление. Чувства чаще всего возникают в социальной среде, по причине чего их иногда называют социальными эмоциями. Г.Х.Шингаров [1971] считает, что чувства отвечают за «гомеостаз» общественного организма. Это так, но, на наш взгляд, не это главное. То, что чувства чаще всего возникают в социальной среде, заслонило их суть: то, что это своеобразная эмоциональная фраза. Чувствами можно обмениваться, с их помощью можно «говорить», передавать информацию.

С а м о с т ь («Чувство Я»)

Совокупность явлений эндопсихики также представляет собой целостное образование нового уровня. Элементами этой новой системы являются состояния, эмоции, чувства и мотивы. Общей функцией такого нового образования является «чувство Я», самость, ощущение самобытия, которое направлено на осознание факта своего существования (константный образ самого себя). Чем лучше развито ощущение самобытия, тем стабильнее в конечном счете воспринимается человеком его среда обитания. С другой стороны, если оно развито слабо, то человек путает собственные реакции с воздействиями извне. В результате мы имеем всякого рода эффекты в виде мифов о «домовом, который что-то делает за нас в нашем доме» или, того хуже, эффект «охоты на ведьм», характерный для неразвитого общественного сознания, когда неблагоприятные последствия собственной неудачной деятельности связываются с воздействием неких «враждебных сил», «ведьм» или «врагов народа».

Борьба с «врагами народа» в СССР также была связана с неразвитым общественным сознанием, для которого оказались непосильными нагрузки, вызванные индустриализацией и необходимым для ее осуществления обучением огромных масс людей, ликбезом. Эти люди оказались один на один с непонятной для них, а потому скорее всего и враждебной, физической средой (миром машин), на которую они переносили привычные отношения, характерные для сельской жизни.

«Чувство Я», таким образом - это сложное интегративное образование, строящееся на базе эндопсихики. Это вершина в иерархии ее психических явлений. Это также форма индивидуального сознания, необходимый его

компонент. Вместе с мирознанием, являющимся высшим продуктом экзопсихики, «чувство Я» образует самосознание, о чем речь ниже.

Субстрат - все анатомо-физиологические атрибуты человеческого организма, в первую очередь его регуляторные системы.

Элементом является множество состояний, эмоциональных реакций, мотивов и чувств в конкретный момент времени.

Функциональную структуру образуют типичные для данного индивида элементы эндопсихики, отражающие окружающую среду в достаточно длительный промежуток времени, соизмеримый с длительностью индивидуальной жизни или, по крайней мере, отдельных ее этапов.

Психическая функция «чувства Я» состоит в осознании факта своего существования. Оно членит мир на две категории: «Я» и «не-Я», позволяет видеть окружающую среду независимой от самого себя, дает критерий для иерархизации предметов и явлений среды обитания, задает ее мерность и масштаб, дает начало координат для ее отражения.

Инвариантом этой функциональной структуры является общая часть множества собственных реакций на события в окружающей среде. «Чувство Я» - это знание о том, что вопреки тому, что разные события вызывают разные реакции, тем не менее за всеми ними стоит нечто общее, которое и есть «Я».

Психическое явление, связанное с осознанием самого себя, означает сведение своих ощущений и реакций в целостную картину. Наличие «чувства Я» означает, что субъект уже отделил свои реакции от самого себя и смог посмотреть на себя как бы со стороны (это хорошо показано Ж.Пиаже: ситуация, когда ребенок говорит о себе в третьем лице свидетельствует о появлении «чувства Я»). Если при формировании мирознания происходит *усвоение* окружающей среды, то при формировании «чувства Я» происходит *отчуждение* своих реакций от себя, т. е. мы имеем два процесса, идущие навстречу друг другу. Они совмещаются на уровне мезопсихики.

Таким образом, мы предлагаем некоторую иерархию понятий, обозначающих явления эндопсихики. В основу положены ГП, внешние проявления которых - физиологические реакции. Совокупность ГП (реакций), активизированных ситуацией, в целом мы называем состоянием. Она обозначает на психологическом уровне отношение организма к среде. Более дифференцированная совокупность ГП (реакций), вызванная доминантным стимулом в окружающей организм среде, дает нам базовую эмоцию (это отраженное отношение). Сочетание базовых эмоций мы трактуем как эмоциональную фразу, называя ее чувством.

Все ядерные психические явления в сумме представляют собой целостное образование, систему, главной функцией которой является создание константного образа самого себя (т.е. «чувства Я», самости).

Другая функция этого блока - активизация физического пространства, преобразование его в психологическое. В этом состоит регулирующая функция эндопсихики как фонового образования. Стабилизирующая роль эндопсихики состоит также в том, что она позволяет видеть мир обобщенно, так, что незначительные изменения в окружающей среде не выводят систему (организм) из равновесия. Целостное образование, система, главной функцией которой является стабилизация субъекта путем создания образа себя, состоит из иерархизованных элементов: состояний, эмоций, чувств, мотивов. Эта система работает путем анализа своих реакций на события в окружающей среде. Можно указанные явления разделить по принципу «регуляция-отражение». Функцию регуляции выполняют мотивы и состояния, функцию отражения - эмоции и чувства. Состояния, в свою очередь, регулируют «себя» в зависимости от ситуации, а мотивы, будучи доминантой, указывают на то, что в окружающей среде в настоящее время является главным, т.е. в какой-то степени они отражают среду. Поскольку события в среде объективно равноценны, то их иерархизация позволяет преобразовывать эту среду, активизируя ее.

Психические явления, образующие экзопсихику

Данные явления обеспечивают взаимодействие субъекта с внешней средой, индикацию ее свойств.

Ощущение

Субстрат - рецепторные образования и соответствующие им проекционные зоны определенного анализатора (сенсорной системы).

Элементы - рецепторные клетки и их проекции в коре мозга.

Функциональная структура - совокупность проекций рецепторных клеток в коре, связанных с определенным предметом в окружающей среде.

Психическая функция - выделение инвариантных (устойчивых) качеств среды.

Инвариант - общая, совмещенная часть множества раздражений одного типа рецепторов. На любой чувствительный орган постоянно воздействует множество стимулов, но ощущения вызывают только те, которые: а) действуют одновременно на несколько рецепторных клеток; б) воздействуют синхронно; в) превышают пороговые значения по своей интенсивности.

Психическое явление - ощущение. Это функция динамического целого, образующегося на базе рецепторных элементов и их проекций в коре. Оно служит для выделения в потоке постоянно поступающих раздражений наиболее устойчивых сочетаний. Ощущение становится возможным при воздействии на рецепторные клетки одного анализатора (зрительного, слухового, вкусового и т.п.). Ощущение - это уже психическое явление, так

как оно обладает свойствами целого. Внешний раздражитель здесь превращается в качество «для себя», получает наименование «красный», «удаленный», «громкий», «кислый» и т.п. Отражение среды на уровне ощущения соответствует топологическому инварианту, поскольку здесь совокупность сигналов организована только с учетом их принадлежности к одному классу явлений (это психологическая *шкала наименований*). Если бы мы обладали только одними ощущениями, то обладали бы только способностью к группировкам явлений окружающей среды и не могли бы находить тонкие различия между ними, интервалы и отношения между указанными группами. Мир ощущений - это мир классов, пятен, источников ощущений, это мир качеств, «ярлыков». Ощущение не дает нам предметного видения мира, т.е. оно малодифференцировано. В ощущениях человек привязан к своим органам чувств и очень от них зависим, а через них - и от среды. «Достоинство» ощущений в том, что они позволяют воспринимать раздражения малой интенсивности, когда еще информации о событии не хватает, но у человека уже есть возможность судить об окружающей среде, говорить, что «что-то есть», но пока не ясно, что именно. По этой причине ощущения не исчезли в процессе эволюции. Судя по всему, процесс становления сенсорики и перцепции шел сначала по пути увеличения дифференциации сенсорных элементов, а потом становления на их основе более сложно организованных образований, в первую очередь восприятия. Как будет показано ниже, восприятие есть совмещение двух и более каналов ощущения. Интересно, что, например, у гидромедуз глаз имеет все элементы развитого глаза, кроме глазодвигательных мышц. Из этого следует, что медуза может выделять в окружающей среде только *качества*, но не может выделять *предметы* [Фабри, 1993].

В о с п р и я т и е

Субстрат - рецепторные образования нескольких модальностей (в количестве большем, чем одна); вторичные, а для сложных форм восприятия и третичные зоны коры; ядра подкорковых образований.

Элементы - рецепторные клетки нескольких модальностей (более одной) и их проекции в коре головного мозга.

Функциональная структура - совокупность проекций рецепторных образований нескольких модальностей (более одной), совмещенные, кроме того, между собой во вторичных и третичных областях коры.

Психическая функция - синтез предметных изображений путем совмещения потоков информации, поступающих разным сенсорным каналам. Восприятие «собирает» качества объектов, даваемых, как мы выяснили, ощущениями, в некоторое целостное образование, которое называется *предметом*. Указанный предмет сформирован в нечто целое, но он не соответствует оригиналу с точностью до метрики.

Инвариант - общая, совмещенная часть раздражений более чем одного типа рецепторов (инвариантная часть нескольких инвариантов). Совмещение «качеств», создаваемых разными модальностями («белый» + «длинный» + «шумный» = «пароход»). Для возникновения восприятия необходимо, чтобы: а) «срабатывали» одновременно несколько сенсорных модальностей (например, цветовые рецепторы совместно с кинестетическими); б) изменения в воздействиях на эти сенсорные модальности происходили синхронно. Инвариантной будет в этом случае общая, совмещенная часть раздражений, поступающих по разным каналам. Если для возникновения ощущения достаточно одной сенсорной модальности, то для восприятия нужно как минимум две. В этом случае появляется возможность отражать такие свойства предметов и явлений, для отображения которых нет соответствующих рецепторных клеток, т. е. объединение (совмещение) сенсорных модальностей позволяет резко увеличивать информативность сенсорной системы.

Для иллюстрации можно обратиться к исследованиям феномена константности зрительного направления, или стабильности воспринимаемого мира. Среди подходов к объяснению данного феномена наибольшую популярность приобрели так называемые эфферентные теории, согласно которым стабильное восприятие объектов представляет собой результат взаимокompенсации информации, поступающей в некоторый гипотетический нервный центр по каналам прямой (команда о повороте головы) и обратной (изменения ретинального образа, вызванные поворотом глаза или головы) связи глазодвигательной системы (созданные Р.Грегори, Г.Гиром, Л.Матином, К. и В.Смит, А.Стопер, Р.Юнгом, Е.Хольстом и Г.Миттельштадтом). Их авторы предположили, что управление двигательными актами осуществляется посредством зрительной обратной связи, а тот или иной поведенческий эффект отражает процесс взаимокompенсации разнонаправленной двигательной (эфферентной) и оптической (реаэфферентной) информации. По их мнению, перед осуществлением целенаправленного поворота глаза в мозгу формируется негативный информационный слепок будущей оптической стимуляции ("эфферентная копия"), который при движении глаз компенсируется вызванным смещением проекции объектов на сетчатке. Точное соответствие эфферентной и реаэфферентной информации дает стабильное восприятие мира, неточное - вызывает восприятие движения [Барабанщиков, 1986].

Психическое явление. Восприятие - это функция динамического целого, образующегося на базе элементов-качеств. Оно предназначено для синтеза выделенных с помощью ощущения качеств в более крупное образование, которое получило название *предмета*. Благодаря восприятию мир предстает перед субъектом еще более дискретным и компактным, чем благодаря ощущению.

В восприятии качества среды уже иерархизованы, между ними обозначены интервалы (проективный и даже афинный - не только качества проранжированы, но и обозначены интервалы - это соответствует психологическим шкалам порядка и интервалов). Сказанное относится в первую очередь к слуховому восприятию. В музыкальном произведении а) отдельные звуки имеют разные интенсивность и тембр; б) указан порядок

следования этих звуков; в) указаны интервалы между звуками. Слуховое восприятие дает образ, соответствующий афинному инварианту. Зрительное восприятие в этом смысле более информативно, так как позволяет дать даже инвариант подобия (шкала отношений). Метрику зрительное восприятие дать не может, поскольку для этого необходимо взаимодействие с объектом, контакт с ним, т.е. присоединение кинестетических ощущений значительно большей группы скелетных мышц, нежели только глазных, а также тактильных ощущений. Кроме того, манипуляция с объектом позволяет увидеть предмет в разных проекциях и в движении, т.е. предмет как бы начинает существовать во времени, что позволяет выявить более скрытые его свойства.

Восприятие в рассматриваемом аспекте не зависит от интенсивности ощущений, идущих по сенсорным каналам, т.е. очень сильное ощущение одной модальности не дает нам предмета, но совокупность ощущений разных модальностей, чья интенсивность выше некоторого порога, уже может дать восприятие предмета. Восприятие резко, скачком, повышает информативность сенсорной системы, поскольку позволяет выявлять такие свойства среды, для отражения которых природа не предусмотрела специальных рецепторных образований. Восприятие искажено перспективой. Оно хоть и предметно, но не точно.

П р е д с т а в л е н и е

Субстрат - вторичные и третичные зоны коры мозга.

Элементы – «следы», т.е. образы элементарных восприятий, неточно синтезированных образов объекта.

Функциональная структура - элементарные (единичные) образы предметов, которые будут в дальнейшем объединяться в целостное образование.

Психическая функция. Определение характеристик подобия получаемого образа путем совмещения разных проекций одного и того же предмета в одном образе.

Инвариант - общая, совмещенная часть «продуктов» отдельных восприятий одного и того же объекта, т.е. совмещение в одном образе разных проекций одного и того же объекта. Поскольку невозможно видеть один и тот же объект сразу со всех сторон, то для этих целей природе приходится использовать «следы» разных восприятий и после этого их совмещать, получая более точный инвариант. Отсюда и свойства представления - бледность, фрагментарность, мерцание и т.п. Восприятие способно дать инвариант подобия.

Психическое явление - это функция динамического целого, образующегося на базе следов - проекций от восприятия одного и того же объекта. Представление позволяет получать информацию о скрытых,

невидимых свойствах объекта. В представлении, в отличие от воображения, возникают образы только тех предметов, которые существуют в реальности.

В о о б р а ж е н и е

В психологии воображение понимается как психический процесс, обеспечивающий создание новых образов на основе переработки и творческого преобразования имеющихся у человека образов действительности. Выделяются различные приемы трансформации образов: агглютинация, акцентирование, гиперболизация, интерполяция, экстраполяция. Основная функция воображения заключается в том, что оно позволяет познавать то, чего субъект не воспринимал, т.е. отсутствующее в опыте. Как отмечает А.А.Гостев [1992], под воображением может пониматься, например, следующее: а) проявление аутичного мышления, «сны наяву», фантазия, мечтательность; б) одаренность человека; в) создание в виде образов того, что в данный момент не действует на органы чувств; г) «лингвистическое воображение» - создание новых образов средствами языка, способность метафорично выражать мысли; д) способность представлять состояния других людей; е) изобретательность, находчивость как способность к необычной и эффективной связи вещей; ж) склонность воспринимать знакомое с ощущением новизны; з) умение примирять противоречивые стороны явлений действительности.

Мы будем понимать под воображением, соглашаясь в этом с А.А.Гостевым, психический процесс, заключающийся в создании *новых образов* (в многообразии сенсорных, эмоциональных, понятийных и других их компонентов) на основе трансформации и перекомбинаций элементов прошлого опыта (в первую очередь перцептивного, а затем эмоционального и абстрактно-логического). В этом смысле оно существует на различных уровнях: перцепции, мышления, интуиции. Исходным операндом являются образы.

Субстрат. Третичные, в первую очередь теменные отделы новой коры.

Элементы. Образы, сформированные на основе либо восприятия, либо представления. Образы могут быть созданы также на основе «лингвистического воображения», т.е. быть воссозданными языковыми средствами.

Функциональная структура. Совокупность образов, имеющихся в представлении субъекта и связанных с доминирующей мотивацией.

Психическая функция. Построение образа объекта или явления по совокупности исходных образов, либо существующих в представлении, либо синтезированных с помощью «лингвистического воображения».

Инвариант. Это общая, совмещенная часть нескольких представлений. По этой причине результатом такого совмещения может быть образ предмета, не существующего в реальности.

Психическое явление. Это функция динамического целого, образующегося на базе образов - продуктов деятельности представления. Позволяет не только познавать скрытые, невидимые свойства объектов, но и синтезировать образы предметов, не существующих в реальности, по крайней мере таких, с которыми никогда не имел дела субъект.

Воображение является, как считают многие авторы, аспектом мышления. В частности, перекомбинирование информации, которой располагает субъект (суть фантазии), выступает как один из механизмов творческого мышления [Гостев, 1992].

Выделяют *активное воображение*, которое описывается через такие разновидности, как воссоздающее, антиципирующее и творческое, и имеет дело с образами, произвольно формируемыми в соответствии с целями деятельности. Можно говорить о практическом воображении в связи с созданием материальных и духовных ценностей. Выделяют также *пассивное воображение* (преднамеренное и непреднамеренное) - это грезоподобные образы воображаемых ситуаций, «удовлетворяющие» сокровенные желания, уводящие человека от действительности.

С л о в о о б р а з о в а н и е

Такую категорию психического выделять не принято, хотя еще Аристотель упоминал о словообразовании как психической категории. Если же такую категорию не выделить, то образуется разрыв между представлением и мышлением, а также между представлением и речью. Понятие же «словообразование» хорошо укладывается в нашу схему происхождения психического.

Субстрат. Ассоциативные зоны коры, в том числе теменные, где формируются образы объектов, которые далее нужно будет обозначить. Зоны Брока и Вернике. Сопоставление поверхности эндокрана древнейших людей с поверхностью мозга современного человека и человекообразных обезьян позволяет предположить, что появление наиболее быстро развившегося нижнетеменного очага вызвано бурным разрастанием корковых полей 40, 39, 37. Второй очаг, появляющийся в нижнем отделе лобной доли, вероятно, был связан с перестройкой целого комплекса полей: здесь структура типично двигательного поля б менялась на структуру более новых полей 44, 45 и отчасти 47. Оба комплекса полей нижнетеменного и нижнелобного очагов представляют собой функциональные зоны самого высокого уровня переработки информации. Преимущественное развитие поверхности эндокранов архантропов именно в этих участках, по мнению В.И.Кочетковой [1973], служит подтверждением образования у древнейших людей новых областей коры, связанных с переходом к абстрактному мышлению и с появлением звуковой формы выражения этих абстракций, т.е. с переходом к речевой деятельности. В специальных исследованиях происхождения речи также отмечается, что творцы ручных рубил были

способны формировать понятия и выражать их с помощью звуковых сигналов [Бунак, 1966].

Элементы. «Образы», нервные коды образов одного и того же объекта в разных проекциях в разных ситуациях; «образы» разных объектов, выполняющих одну и ту же функцию. Двигательные «коды» объектов.

Функциональная структура. Нервные коды, «следы», образы объектов, выполняющих одну и ту же функцию. Вообще - множество образов объектов, объединенных в нечто целое либо по принципу выполняемой функции, либо по сходству, либо по контрасту и т.п.

Психическая функция. Поиск инвариантных для нескольких людей характеристик объектов на основе существующего в представлении или восприятии каждого из них образа этих объектов с последующим их обозначением.

Инвариант. Общая, инвариантная для нескольких людей (минимум для двоих) часть индивидуальных восприятий и представлений. Здесь происходит совмещение образов объектов, выполняющих одну и ту же функцию, с последующим их обозначением звуком, знаком и т.п. Считается, что происхождение речи относится к моменту формирования общественных отношений, когда становится целесообразной демонстрация поведенческих стереотипов. Потребность в обозначении предметов появляется только в совместной деятельности [Фабри, 1993].

Психическое явление. Словообразование - это такое психическое явление, которое есть одновременно и причина и следствие речи и мышления, поскольку, с одной стороны, оно дает «обозначенные» и «усвоенные» инварианты, а с другой - оно само организовано по законам совмещения, образования инварианта, что является отличительной чертой мышления и речи (строго говоря, всех психических явлений). В процессе словообразования люди находят в субъективных образах объектов такие их особенности, которые являются для всех одинаковыми. Имеет место операция установления общего. Построение предложения в процессе речевого взаимодействия - это поиск инвариантной для множества слов, входящих в это предложение, части, которая образует смысл предложения. Слова здесь ограничивают сферу возможных значений друг друга [Заде, 1976].

С появлением слова проявляются и многие его функции. Слово охватывает фактически весь объем языковых функций: номинативную (обозначения), сигнификативную (обобщения), коммуникативную (общения), эстетическую, прагматическую (экспрессивного выражения и воздействия на слушателя). Изучение слова предполагает два уровня его рассмотрения: уровень языка и уровень речи.

Способность обозначать является общей для единиц языка и речи. Однако характер обозначаемого и самого процесса «номинации предмета» и «номинации события» различен. Если в языке слова представляют собой

системные потенциальные средства, семантическую основу, субстрат, то в речи слова являются реализацией этих системных возможностей. Слово в языке и слово в речи противостоят друг другу как номинативный и предикативный знаки и в то же время «дополняют друг друга как две стороны диалектического целого - языка, соотносясь как виртуальное и актуализированное» [Силинский, 1995, с.8].

В н и м а н и е

Субстрат. В литературе, особенно физиологической, внимание часто отождествляют с бодрствованием, что, с точки зрения психолога, не совсем корректно. Тем не менее субстратом внимания следует считать подкорковые активирующие структуры - ретикулярную формацию, лимбическую кору, лобные зоны коры, гиппокамп, хвостатое ядро, называемые иногда неспецифическими отделами. По данным Л.В.Голубевой, полученным на здоровых и больных с различной патологией мозга, фронтальные, теменные и височные отделы неокортекса являются единым морфофункциональным комплексом, реализующим процессы селективного внимания. В пределах этого комплекса наблюдается определенная специализация его звеньев: теменная и фронтальная кора проекционного полушария (использовалась методика регистрации ВП) оказывает кортико-фугальное тормозное влияние на прохождение информации на уровне ствола мозга; функционально-доминантная теменная кора реализует этап синтеза; ассоциативная височная кора проекционного полушария при решении целевой задачи влияет на этап синтеза и перцептивного решения [Хомская, 1979; Голубева, 1995].

Элементы Множество компонентов ориентировочной реакции (КГР, ЭЭГ, ВП, ЧСС, дыхание и т.п.). В связи с этим внимание так же является «вторичным» психическим явлением, как, например, эмоция, поскольку психическое явление «внимание» есть реакция человека на свои реакции.

Функциональная структура. На наш взгляд, соответствует ориентировочному рефлексу, реакции пробуждения. Совокупность разных компонентов ориентировочной реакции, организованных в некоторое целое, где доминантами являются компоненты, соответствующие биологической значимости объекта внимания.

Психическая функция. Акцентуирование объектов в окружающей организм среде, определение доминантных объектов, явлений и их признаков. В этом смысле внимание сходно с эмоциями, принадлежа экзопсихике, но внутри этого круга явлений выполняет ту же функцию - упорядочивание объектов окружающей среды, иерархизация признаков, выявление доминант. По этой причине иногда выделяют разные формы внимания, в том числе эмоциональное [Хомская, 1979]. «Управляет» психическими явлениями, принадлежащими экзопсихике.

Инвариант. Внимание располагает предметы в окружающем мире по их значимости, по рангу. Оно не только интегрирует психические явления, но и регулирует их, направляя на тот или иной объект. Оно в некотором смысле искажает пространство, «выпячивая» одни объекты и отводя на задний план, затеняя, другие. Его деятельность соответствует проективному инварианту, психологической шкале порядка. В психологическом смысле инвариант здесь - это общая часть множества компонентов ориентировочной реакции, организованных в соответствии с ситуацией.

Психическое явление. Внимание - это один из способов регуляции окружающего субъект физического пространства с целью преобразования его в психологическое. Возможно, регуляция осуществляется посредством изменения уровня активации, соотношения активации разных мозговых структур, что сопровождается изменением значимости того или иного объекта в окружающей среде. Существуют разные основания для классификации форм внимания. Выделяют произвольное и непроизвольное внимание, сенсорное, моторное, интеллектуальное, эмоциональное, тактильное, зрительное внимание.

Мирознание

Все психические явления экзопсихики в совокупности представляют собой законченное целое и служат элементами целого более высокого уровня, нежели описанные выше. Элементами этого целого являются теперь уже ощущения, восприятия, представления, словообразование, внимание. Доминантой здесь выступает внимание. Общей психической функцией такого нового целого является сознание, точнее мирознание [Гостев, 1993]. Мирознание - это инвариантная часть информации, полученной нервной системой всеми доступными средствами: с помощью ощущения, восприятия, мышления, речи и т.п. Мирознание - это знание о том, что окружающий мир константен. Чем «сознательнее» человек, тем более устойчивым для него является окружающий мир. Главная функция мирознания - это стабилизация окружающей среды. «Сконструируем» мирознание по нашей схеме психогенеза.

Субстрат - все органы и системы, обеспечивающие взаимодействие с окружающей средой.

Элементами являются множество актов ощущения, восприятия, представления, словообразования, мышления, внимания.

Функциональную структуру образуют типичные в данной среде элементы - образы, наиболее полно характеризующие именно данную среду обитания.

Психическая функция мирознания состоит в продуцировании некоего интегративного образования из множественных потоков информации, что позволяет субъекту быть уверенным в константности окружающей среды.

Инвариант. Общая, наиболее стабильная часть информации, поступающей в нервную систему по всем сенсорным каналам и «обрабатываемой» с участием всех психических процессов сферы экзопсихики. Главная цель – заключается в стабилизации окружающей среды. Интересно, что первые проблески человеческого сознания фиксируются по наличию в плейстоценовых культурах орудий закреплённой формы, что означает способность создать и неоднократно повторить в вещах форму, абстрагированную из многих конкретных предметов, несущую суммарно все необходимые полезные качества и выполненную по задуманному образцу. Это четко проявляется в шелльскую эпоху в виде ручных рубил и некоторых чопперов. «Ручное рубило как стандартизированное орудие есть само по себе ископаемая концепция», – писал английский археолог Г.Чайлд в 1945 г. Может быть, изготовление рубила было несколько меньшим событием, чем создание концепции, но, во всяком случае, процесс изготовления такого орудия был уже типично человеческого свойства: были понятия о конечной, идеальной форме орудия, о плане ее реализации и был процесс постоянного сличения задуманного с реально получающимся. Только при таких условиях люди разных материков могли создать похожие орудия, что в действительности и отмечается археологами. Начиная с шелля, деятельность, связанную с созданием орудия, можно назвать трудом, поскольку здесь можно отметить все три его основных момента: предмет труда, средства труда и целесообразность, целеполагание в деятельности [по: Кочеткова, 1973, с.221].

Психика даже высших животных способна отражать лишь пространственно-временные связи и отношения между предметными компонентами среды, но не глубокие причинно-следственные связи. Психика же человека прямо или косвенно отражает также и общественные связи и отношения, деятельность других людей, равно как ее результаты, и это позволило человеку постигнуть даже недоступные наблюдению причинно-следственные связи. На этой основе стало возможным отражение в мозгу человека предметной действительности вне непосредственного отношения к ней субъекта, т.е. в сознании человека образ действительности уже не сливается с переживаниями субъекта, а отражаются объективные, устойчивые свойства этой действительности [Фабри, 1993], т.е. инвариант.

Психическое явление. Главная цель такого явления – стабилизация окружающей среды. Миросознание интегрирует полученную информацию об окружающем мире. Это означает, что такой мир субъективизирован и «обозначен» (через ощущения и словообразование), он предметен (восприятие), события воспринимаются в динамике (представление). Благодаря вниманию, эта среда акцентирована, т.е. явления и события распределены по степени важности. То, что выпадает из внимания, не осознается. Бессознательное восприятие окружающей среды – это

неакцентированное восприятие (нет доминанты). Хоть среда и предметна, но предметы рядоположенные, а значит, человеку не ясно, что ему делать, значит, нет активности. Если воспользоваться нашей терминологией из 1У главы, то для адекватной адаптации к среде недостаточно иметь целостную структуру («картинку»). В этом психологическом целом обязательно должна быть доминанта. Только тогда может возникнуть осознание окружающей среды, тогда психическое целое станет действенным, побуждающим к действию. Психическое целое - это активное целое.

Таким образом, все процессы экзопсихики представляют собой в сумме целостное образование, систему, главной функцией которой является создание константного образа окружающей среды (т.е. ее осознание). Это целостное образование состоит из иерархизованных элементов: ощущения, восприятия, представления, речеобразования, внимания. Доминантой этой системы является внимание. Указанная система может срабатывать и при «выпадении» некоторых элементов (нет информации - и она «срабатывает» на ощущениях, много информации - на представлениях и т.п.). Уровень отражения окружающей среды с точностью до метрического инварианта не есть безусловное благо, поскольку чрезмерная «объективность», «точность», делает явления рядоположенными. Другими словами, «объективное» восприятие синкретично, а значит, неадекватно с биологической точки зрения.

Рассматриваемые психические явления обладают своими преимуществами и недостатками. Ощущение не является точным, зато оно способно отражать слабые сигналы, «собирает» множество малоинформативных или подпороговых сигналов, признаков в одно целое, что уже может служить регулятором взаимодействия с окружающей средой. Восприятие делает образ среды предметным, но для этого необходимо наличие мультисенсорного сигнала. Представление делает образ еще более инвариантным, но для его возникновения требуется множество актов восприятия, после чего следует процесс их совмещения с последующим созданием многомерного образа. Кроме того, представление отличается бледностью, фрагментарностью. Мышление, отнесенное нами к сфере мезопсихики, позволяет вычленять неочевидные отношения между объектами окружающей среды, но для этого необходимо много исходной разнородной информации, уже структурированной в готовые инварианты. На это нужно время. Речь позволяет получить такие инварианты среды, построение которых недоступно одному человеку. Речь объединяет информацию, полученную разными людьми. Но на это требуется еще больше времени и больше подготовленной исходной информации.

Психические явления, образующие мезопсихику

В процессе организации поведения происходит афферентный синтез, где совмещаются продукты деятельности эндо- и экзопсихики. Атомарное психическое явление - психический акт - обязательно предполагает существование образа себя, образа среды и образа своего места в среде, или, по-другому, необходим образ, эмоциональный фон и некоторое действие, может быть и «задержанное» (например, мышление). Исходя из сказанного, любое психическое явление надо рассматривать в совокупности фигура + фон + действие. Можно заметить, правда, что само совмещение первых двух - это уже действие, и это действие чаще всего и случается. Нельзя психические явления рассматривать оторванно одно от другого. Надо рассматривать «пары»: ядерное явление + явление взаимодействия, т.е. фигура + фон. Но среди психических явлений есть такие, которые продуцированы собственно мезопсихикой (например, воля, мышление, речь). Рассмотрим их в соответствии с нашей схемой.

Мышление

Субстрат. Если рассматривать мышление как инструмент для поиска инвариантных отношений, то его субстратом является весь организм. В литературе мышление связывается с теменно-затылочным отделом левого полушария, лобными долями, теменными долями, левой височной и левой теменно-затылочной областями и т.д. [Лурия, 1973; Глезер, 1993].

Элементы. Зависят от вида мышления: предмет, образ или символ. Коды образов или символов, операционное поле, мышечная система.

Функциональная структура. Ее следует связывать, видимо, в первую очередь с физиологической функциональной системой, отвечающей конкретной ситуации.

Психическая функция. Процесс поиска инвариантных отношений между потоками информации, поступающей как по разным сенсорным каналам, так и из памяти.

Инвариант. «Сырьем» для мышления являются готовые инварианты - образы и символы. Мышление - это процесс и продукт поиска устойчивых (еще более устойчивых, чем готовые инварианты, образы и символы) отношений между элементами и отношениями в окружающей среде. Следует подчеркнуть - и отношениями. Любая математическая формула выражает процесс поиска таких отношений, их функция указывает на их характер.

Психическое явление. Мышление - это функция динамического целого, образующегося на базе элементов - символизированных и обозначенных отношений. Направлено на поиск неочевидных отношений между объектами и их отношениями, которые уже выделены с помощью сенсорно-перцептивных процессов и словообразования. Позволяет благодаря установлению неочевидных отношений между объектами производить и дальнейший синтез объектов в новые сочетания на основе критериев,

открытых с помощью мышления. Дает возможность устанавливать отношения между объектами с любой точностью (от топологии до метрики), устанавливать и характер самих отношений.

Р е ч ь

Субстрат - речевые зоны Брока и Вернике.

Элементы - понятия, слова, которые есть продукт экзопсихики.

Функциональная структура - высказывание, умозаключение, предложение. Психическая функция - выделение устойчивых (инвариантных) отношений между понятиями.

Инвариант - смысл. «Недостаточно утверждать, что речь состоит из слов. Она состоит из слов, соотносящихся друг с другом некоторым особым образом; без подобного соотношения составных частей высказывания, оно представляло бы собой всего лишь последовательность знаков, не воплощающую в себе никакого суждения» [по: Якобсон, 1990, с. 122]. Как замечает Р.Якобсон, в языке можно выделить несколько типов «сцеплений синхронных единиц», или, в соответствии с нашей терминологией, инвариантов. Первоначально существуют различительные признаки, или характеристики, звука. Они объединяются в «пучок различительных признаков» - так называемую *фонему*. Фонемы объединяются в слова. Из слов строятся *предложения*, а последние, в свою очередь, объединяются в *высказывания*, целостные тексты. В любом языке существуют также кодифицированные словесные группы, называемые *фразами* (фразеологические сочетания). Смысл идиомы *how do you do* не может быть получен посредством объединения смыслов ее лексических составляющих; здесь целое не равно сумме его частей. Такие словесные группы, которые в определенном смысле ведут себя как отдельные слова, представляют вполне обычное, хотя и маргинальное явление. Для понимания же подавляющего большинства словосочетаний нам необходимо знать лишь составляющие их слова и синтаксические правила их комбинирования. Р.Якобсон в каждом языковом знаке выделяет два вида операций. 1. Комбинация. Любой знак состоит из составляющих знаков и/или встречается только в комбинации с другими знаками. Это означает, что любая языковая единица одновременно выступает и в качестве контекста для более простых единиц и/или находит свой собственный контекст в составе более сложной языковой единицы. Поэтому любая реальная группировка языковых единиц связывает их в единицу высшего порядка: комбинация и контекстная позиция являются двумя сторонами одной и той же операции. 2. Селекция. Выбор между альтернативами предполагает возможность замены одной альтернативы на другую, эквивалентную первой в одном отношении и отличную от неё в другом. Тем самым селекция и субституция являются двумя сторонами одной и той же операции [Р.Якобсон, 1990].

Психическое явление - речь, которая позволяет объединить и интегрировать информацию, полученную разными людьми, что делает последнюю еще более инвариантной. Среди коммуникативных средств животных немало «символических» компонентов (звуков, поз, телодвижений и пр.), но нет абстрактных понятий, нет слов, членораздельной речи, нет кодов, обозначающих предметные компоненты среды, их качества ил отношения между ними вне конкретной ситуации. Такой в корне отличный от животного способ общения мог появиться лишь при переходе с биологической на социальную плоскость развития. Одновременно членораздельная речь и труд являлись главными факторами антропогенеза. Только после того, как звуки языка отделились от практических действий, возникли первые подлинные слова. Эти слова, очевидно, обозначали предметы, и лишь значительно позже появились слова, обозначающие действия и качества. «В ходе отделения языка от непосредственно практической деятельности словесные значения становятся все более абстрактными, язык все больше выступает и как средство человеческого мышления, а не только как средство общения» [Фабри, 1996,с.287]. Добавим к сказанному, что здесь действует процесс образования все более общих инвариантов, может быть и в связи с общественно-трудовыми отношениями. Л.Заде [1976] сказал бы, что из нечетких множеств образуются более четкие.

Различают устную речь и письменную. Различия между ними можно видеть с точки зрения доминирования процессуального или продуктивного компонента. Порождение письменной речи связано с отсутствием актуального адресата и непосредственного контакта с ним, растянутостью во времени, возможностью вносить изменения и уточнения в уже написанное, оттачивая языковую форму выражения своих мыслей. Продуктивный аспект письменного текста доминирует над его процессуальным аспектом. В устной речи, порождаемой спонтанно, вербальное означивание процесса речевой деятельности становится эксплицитным: говорящий в отличие от пишущего лишен возможности выхода из временного течения речи, из ее линейности, он обязан учитывать реакцию адресата, для чего стремится установить с ним контакт, вызвать его интерес к сообщаемому. Вместе с тем в речь говорящего повсеместно вплетается проекция собственного «Я», желание воздействовать на слушающего. Все эти моменты действуют одновременно, создавая последовательность, основным свойством которой является неплавность, фрагментарность, парцеллированность. Говоря об отличии устной речи от письменной, можно выделить, по крайней мере, следующее: 1) доминирование процессуального аспекта в устной речи; 2) открытый, динамичный характер взаимодействия речевого и коммуникативного действий; 3) асимметричность взаимодействия интровертированного и экстравертированного компонентов речевого действия. Большое значение в

устной речи имеет интонация. Она членит и организует вербальную последовательность, в результате чего образуются паузы, задается темп высказывания, громкость, «энергия» произнесения слов, формируется вариативность мелодического рисунка [Бубнова, Гарбовский, 1991].

Воля

Субстрат - ассоциативные, в первую очередь лобные, доли мозга. Это касается проявлений воли у человека. Однако в основе воли может лежать так называемое альтруистическое поведение животных. В их поведении можно найти много черт, которые, казалось бы, не способствуют выживанию их обладателей. Классическим примером служит поведение рабочей пчелы, которая стремится ужалить вторгающегося в улей врага, хотя сама при этом погибает. Родительские особи способны рисковать собственной жизнью, защищая своих потомков, например, они притворяются ранеными с тем, чтобы отвлечь внимание хищника. Следовательно, естественный отбор благоприятствует родительскому альтруизму, т.е. именно через родительский альтруизм эта черта поведения родителей закрепляется генетически у будущих поколений.

Итак, рассмотрим двух особей, одна из которых играет роль донора, а другая - реципиента. Донор совершает некое действие, в результате которого его собственная дарвиновская приспособленность, или ожидаемое число выживающих потомков, понижается на некоторую величину C , но приспособленность реципиента повышается на некоторую величину B . Допустим, что существует пара аллельных, или альтернативных, генов - A и a и что наличие у данной особи гена A повышает вероятность совершения ею указанного действия. У.Гамильтон показал, что изменение частоты гена A в популяции после совершения этого действия зависит от коэффициента родства r между донором и реципиентом, т.е. от средней доли общих генов происхождения у особей, выступающих в роли донора и реципиента. Иначе - частота гена A в результате совершения данного действия будет возрастать, если коэффициент родства r больше, чем C/B .

Так, например, если данная особь получает два набора генов - один от отца, имеющего два набора, и один от матери, также имеющей два набора, то вероятность наличия какого-то определенного гена у полного сибса этой особи равна $1/2$. Следовательно, коэффициент родства между данной особью и ее полным сибсом равен $1/2$. Поэтому если какой-либо ген, имеющийся у данной особи, побуждает ее принести себя в жертву для спасения жизней более чем двух сибсов, то число копий данного гена после такой жертвы будет больше, чем оно было бы в том случае, если бы жертва принесена не была. Эта жертва выгодна в селективном отношении. (В данном случае C равно 1, а B равно более чем 2, так что коэффициент родства $1/2$ действительно выше, чем C/B). Эти результаты предсказывают, что альтруистическое поведение и сотрудничество должны чаще проявляться во взаимоотношениях родственных особей, чем особей, не связанных родством.

Рассмотрим, для примера, вид, у которого самка строит ячейку для каждого своего яйца и снабжает своих потомков пищей, продолжая откладывать яйца еще и после того, как ее первая дочь достигнет половой зрелости. У всех полностью общественных насекомых наблюдается подобного рода перекрывание поколений. Как показывают коэффициенты родства, при прочих равных условиях самое лучшее, что может сделать

дочь для размножения своих генов, - это остаться с матерью и снабжать пищей ячейки, в которых развиваются ее сестры, а не покидать родной дом и не снабжать пищей ячейки, в которых находятся ее собственные дочери. Итак, генетическая система перепончатокрылых предрасполагает к развитию структуры сообщества, при которой стерильные самки-работчие заботятся о своих полных сибсах [Смит, 1981].

Таким образом, одно из свойств воли - побуждение индивида идти против своих «узкокорыстных интересов» - имеет, возможно, генетическую основу, и ее, воли, существенной частью является забота о сохранении вида.

Элементы - информация из эндо- и экзопсихики, которая противоречит одна другой, что делает необходимым «волевое усилие». Воля - такое явление, которое направлено против ситуаций «зависания», вроде ситуации Буриданова осла.

Функциональная структура. Воспользуемся представлениями Е.П.Щербакова [1990] для определения функциональной структуры воли. Здесь есть цель, мотивы действия, оценка ситуации (интеллектуальный компонент и принятие решения), состояние и действие.

Психическая функция. Выбор адекватных ситуации форм поведения. Как правило, отдается предпочтение требованиям экзопсихики в ущерб эндопсихике. Воля - это способность человека управлять своим состоянием, телом, мыслями и чувствами. В качестве основных функций выделяют выбор мотивов, целей, регуляцию побуждения к действиям при недостаточной или избыточной мотивации, а также организацию психических процессов в адекватную выполняемой человеком деятельности систему, мобилизацию физических и психических возможностей в ситуации преодоления препятствий при достижении поставленных целей.

Инвариант. Совмещенная часть информации, пришедшей из эндо- и экзопсихики, позволяющая совершить *поступок*.

Психическое явление. Позволяет выбирать формы поведения, адекватные с точки зрения интересов вида, группы, общества, в ущерб индивидуальным. По крайней мере, преобладают интересы объективные над субъективными.

С а м о с о з н а н и е

Высшим продуктом мезопсихики является самосознание. Это инвариантная часть двух компонентов индивидуального сознания: «чувства Я» и мирознания.

Субстрат - регулятивные и сенсорные системы. Согласно теории «базального неокортекса» Х.Шпатца, эволюционно самые новые образования коры мозга человека находятся на базальной поверхности мозга, особенно в ее лобных и височных долях. Эти участки относятся к специфически человеческим областям мозга, осуществляющим процесс самосознания личности. Но более убедительно выглядят данные В.Маунткастла, который в результате анализа активности нейронов париетальной коры обезьян пришел к выводу, что «париетальная кора

является существенной частью широко распространенной мозговой системы, которая создает и поддерживает нейрональный образ формы тела, положения тела в ближайшем окружающем пространстве, связей частей тела друг с другом и с полем тяготения, контролирует направление взора и зрительное внимание; эта кора одновременно связана еще и с потребностями и интересами и время от времени генерирует команды для действий» [Цит. по: Швырков, 1995, с.55]. Сходные данные получены в исследовании Л.В.Голубевой [1995]. Она показала, что при повреждении теменной коры страдают анализ и синтез соматосенсорной информации, для восприятия которой необходимо удержание в кратковременной памяти нескольких источников стимуляции, распределенных в пространстве и времени, один из которых актуализирован.

Элементы - множество актов осознания среды и осознания фактов своего существования (миросознание и «чувство-Я»).

Функциональную структуру образуют типичные соотношения в конкретной ситуации значений миросознания и «чувства Я».

Психическая функция состоит в получении адекватной информации о своей роли и своем месте в объективном физическом и социальном пространстве. Это приводит также к коррекции своего психологического пространства.

Инвариантом здесь является совмещенная часть миросознания и «чувства Я». Это знание о том, что в определенном диапазоне условий «мое» место в среде и «моя» роль постоянны.

Психическое явление. Самосознание - это определение своего места в физическом пространстве. Для этого совмещаются два отображения среды, созданные эндо- и экзопсихикой, в результате чего среда делается более искаженной, нежели та, которую дает экзопсихика, она становится акцентированной, иерархизованной.

Таким образом, предлагается трехчленная структура индивидуального сознания. При этом два его компонента – «чувство Я» и «миросознание» являются рядоположенными. Самосознание - это более сложная форма индивидуального сознания, она формируется на базе двух первых и в известном смысле является их совмещенной, инвариантной частью.

Такую линию рассуждений можно распространить и на другие психические явления. Например, личность можно рассматривать как инвариантную часть множества ролей, в которых выступает человек. Здесь требуются некоторые пояснения. Данное выше определение самосознания относится к некоторой идеальной ситуации. В большинстве же случаев человеку не дано знать своего истинного положения в окружающем его мире. Он и окружающие его люди довольствуются только знаниями о ролях, которые «играет» этот человек. «Обобщенная» роль и называется личностью, [Гинецинский, 1997].

Говоря о сознании, нельзя не сказать о бессознательном. На бессознательном уровне человек также отражает ситуацию. На наш взгляд, и «бессознательное» имеет субстрат, элементы, функциональную структуру, инварианту и т.п. Но его отличие от «сознательного» состоит в том, что в образуемой функциональной структуре нет доминанты. «Бессознательное» становится «сознательным» только тогда, когда осознаваемая ситуация или явление акцентуируются, становятся неравновесными, несимметричными, напряженными, поляризованными.

Итак, мезопсихика объединяет явления эндо- и экзопсихики по принципу объединения фигуры и фона. Надо рассматривать совокупности типа ощущение и его эмоциональный тон (фон), представление и его эмоциональный тон и т.п. Такая совокупность в развернутом виде всегда образуется по поводу конкретной ситуации. и ее образование заканчивается поведенческим актом (действием или мышечным сокращением). Если видимого поступка нет, то это не значит, что его нет вообще, он просто не виден либо замещен самим процессом объединения фигуры и фона. В мезопсихике можно выделить две группы явлений. К первой принадлежат явления, ставшие результатом совмещения продуктов деятельности эндо- и экзопсихики. Ко второй - продукты деятельности самой мезопсихики (например, воля).

* *
*

Таким образом, каждое психическое явление организовано по одному, общему для всех принципу. Все они, в свою очередь, сводятся в целостное атомарное образование, именуемое «психическим квантом взаимодействия». Все процессы экзопсихики представляют собой в сумме целостное образование, главной функцией которого является создание константного образа окружающей среды (т.е. ее осознание). Элементами такой системы являются процессы: ощущение, восприятие, представление, воображение, словообразование. Доминанта здесь - внимание, так как оно организует отражение, иерархизует предметы в окружающей среде. Все психические явления эндопсихики представляют собой целостное образование, главной функцией которого является создание константного образа самого себя – «чувства Я». Другая функция этого блока - активизация индивидуального физического пространства с целью преобразования его в психологическое. Элементами рассматриваемой системы являются состояния, эмоции, чувства и мотивы. Доминанта здесь - эмоции и мотивы, которые организуют окружающее индивидуальное пространство, акцентируя его. Явления мезопсихики также представляют собой целостное образование, главной функцией которого является совмещение требований окружающей среды с возможностями организма. Формирование самосознания - конечное звено, так как в этом случае формируется

представление о том месте, которое занимает субъект в окружающей среде. Среди явлений мезопсихики можно выделить два уровня. Один есть совмещение продуктов эндо- и экзопсихики, а другой - продукты самой мезопсихики.

Глава IX. КРИТЕРИИ КЛАССИФИКАЦИИ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ЧЕРТ

Описанные выше особенности адаптации организма в целом к окружающей среде позволяют предположить существование разных ее способов. Выше мы говорили, что можно предполагать существование по крайней мере трех типов адаптации: по вегетативному, соматическому или церебральному типу. Кроме того, существование мезопсихики предполагает, что самосознание - это знание о том, что «Я» и мои отношения с окружающей средой («роли») константны (в определенном диапазоне условий «моя роль» постоянна). А сколько может быть таких ролей или их типов? Видимо, не случайно говорят о существовании стабильного, фиксированного числа сюжетов в драматургии (согласно Гете, их число равно 36) или числа букв в алфавитах естественных языков (порядка 30-36). В любую историческую эпоху люди решают одни и те же задачи одними и теми же способами (с точки зрения психологии). Но в разные исторические эпохи преобладают разные психологические типы. Можно предположить, что так называемая охота на ведьм (вариант эволюционного отбора) - это борьба церебротоников с вегетотониками. Шаманство, мистерии - это «обыгрывание» запасенных в генетической памяти в виде ГП ролей с определенной социальной целью. Все средневековье, видимо, - это в значительной степени «буйство» вегетативного способа адаптации. Для людей из средневековья «идолы», «видения» - вполне реальные вещи. Так что «охота на ведьм» - это проявление эволюционного процесса, процесса кортиколизации вида. Более кортиколизированные индивиды подавляли менее кортиколизированных, как бы жестоко это ни выглядело в моральном аспекте (Шпренгер, Инститориус, 1991). Но человечество чрезмерно «увлеклось» своей кортиколизацией и имеет тенденцию, в частности, все психические явления связывать исключительно с деятельностью ЦНС, «разумом», а это не так. Более древние механизмы присутствуют в поведении людей, но они вытеснены из сознания. Учение З.Фрейда призывает учитывать и их. Между прочим, наркотизация и алкоголизация - это своеобразный «протест» вида против чрезмерной кортиколизации общественной жизни, стремление актуализировать и активизировать врожденные ГП. Чрезмерная кортиколизация отрывает человека от земли, люди теряют свои корни, и у них появляется чувство потерянности. Не случайно в индустриальном обществе так популярны темы «маленького человека», «униженного и оскорбленного», «потерянного и неукорененного». Так что разные формы поведения, их мотивы и скрытые механизмы присутствуют в нашей повседневности в виде слабо выраженных тенденций, и они могут быть выбраны в качестве инструмента для изучения проблемы психологических типов.

Выше мы уже обсуждали некоторые проблемы эволюции в связи с генетическими программами. В типологии тема о соотношении врожденного и приобретенного весьма актуальна и популярна. Величина наследуемости по своей природе является популяционно-статистической характеристикой и уже по этой причине не может быть прямо распространена на отдельного индивида, что маскирует ГП. Кроме того, высокое значение наследуемости отнюдь не свидетельствует о том, что факторы среды не принимают сколько-нибудь значительного участия в формировании психического свойства. Напротив, как отмечает А.П. Анохин, [Генетика...,1988] то или иное свойство психики может формироваться под воздействием среды, однако индивидуальные различия по этому свойству, т.е. конечный результат воздействия (а точнее - взаимодействие развивающегося организма со средой), может определяться преимущественно генотипическими особенностями индивида. В то же время, чем более однородно, сходно воздействие факторов среды на различных индивидов, составляющих данную популяцию, тем в большей степени межиндивидуальное фенотипическое разнообразие определяется генотипическими факторами. Применительно к психическим особенностям человека это означает, что при улучшении и в конечном счете уравнивании условий психического развития в частности, факторов воспитания, обучения, относительная роль генетических предпосылок формирования индивидуально-психических особенностей не уменьшается, а, наоборот, возрастает и, следовательно, возрастает важность их учета в сфере практики. Возрастание роли генотипической изменчивости при «обогащении» среды было специально проанализировано И. Готтесманом. Он показал, что по целому ряду поведенческих проявлений как человека, так и животных «улучшение» средовых воздействий способствует большему проявлению генотипических различий [Генетика...,1988]. Улучшение условий жизни, таким образом, актуализировало генетические факторы.

Можно предположить, что в настоящее время в обществе (точнее, в генеральной совокупности) преобладают тем не менее не церебротоники, а соматотоники. Сексуальная революция, олимпийские игры, поп-музыка, терроризм и т.п. - это все «игры» соматотоников, которые, как известно, ориентированы на юношеские увлечения. Борьба церебротоников с вегетотониками закончилась победой первых над вторыми, но плодами победы воспользовались соматотоники с их подростковой психологией. Как церебротоники так и вегетотоники используют соматотоники для наиболее эффективной адаптации к существенно усложнившейся окружающей среде.

Проблема классификации психологических черт

Проблема классификации психологических черт является традиционной для психологии в целом и для отечественной в частности. В разное время основаниями для нее выбирались различные биологические подсистемы организма: а) гуморальная (в учениях Гиппократ и Галена типы связывались с определенным соотношением соков организма - крови, желчи, черной желчи и слизи); б) соматическая (Ю.Бауэр, Э.Кречмер, У.Шелдон, П.Лесгафт, В.Бунак и др. основание для классификации видели в особенностях телосложения организма, как целого, так и отдельных его систем); в) нервная (в работах И.П.Павлова, П.Д.Горизонтова, Б.М.Теплова, В.Д.Небылицына, В.С.Мерлина критериями классификации являются особенности функционирования центральной нервной системы, тип высшей нервной деятельности и т.п.). В качестве основания выбирались и отдельные психологические параметры (Г.Айзенк, П.Б.Ганнушкин, К.Леонгард, А.Е.Личко, В.М.Русалов, К.Юнг и др.).

Современное состояние учения о темпераментах, как считает В.В. Белоус, позволяет выделить два направления, сторонники которых придерживаются либо идеи непрерывности индивидуальных различий, либо идеи их дискретности.

Сторонники идеи непрерывности индивидуальных различий (именуемые также сторонниками аналитической стратегии исследования проблемы индивидуальных различий): А.Анастаси, Д.Гилфорд, Р.Кэттел, Г.Олпорт, Г.Экман и др. Лучше всего их точку зрения выразила А.Анастаси [1969, с. 307]: «Резкие качественные различия между людьми встречаются ежедневно. Но более тщательное наблюдение показывает, что все люди распределяются по каждому признаку вдоль непрерывной шкалы. Другими словами, люди не распадаются на ясно дифференцируемые типы. Различия между людьми есть вопрос степени. В этом смысле говорят: индивидуальные различия скорее количественные, чем качественные». Главную роль в приспособительной деятельности людей играют лишь индивидуальные особенности психики. Наибольшей продуктивности каждый человек может достигать только в одной - единственной деятельности, требования которой соответствуют его единственной, неповторимой индивидуальности. Для каждого человека есть лишь одно, единственное место в мире.

К сторонникам идеи дискретности непрерывных индивидуальных различий (так называемой синтетической концепции) В.В.Белоус относит Г.Айзенка, Э. Кречмера, Р.Мейли, У.Шелдона, К.Юнга и др. Их интересовало нечто общее, именуемое типом личности или типом темперамента. К.Юнг, как известно, считал, что тип темперамента - это образец поведения, представляющий собой перевес, или доминирование, одной направленности действия по отношению к другой. Каждый человек характеризуется специфической направленностью внутренней установки - на внешний или внутренний мир, определяющей весь психический склад

субъекта деятельности. Перевес внешней установки индивидуума К.Юнг обозначил как экстравертированность. Доминирование внутренней установки над внешней было обозначено как интровертированность. Таким образом, основой для разделения людей на типы было преобладание одной направленности действия над другой, или образец поведения.

В.В.Белоус задается вопросом, каков теоретический и практический смысл такого понимания типа. Он считает, во-первых, что при таком подходе к типу мы неизбежно сталкиваемся с субъективной и противоречивой диагностикой людей по качественным меркам. И действительно, если тип не структура, не система черт, а доминирующая, т.е. чаще всего проявляющаяся, черта, то сколько существует ярко выраженных черт, столько существует и типов. Иначе говоря, распределение людей по типам становится произвольным актом исследователя. С этой точки зрения никаких объективных критериев оценки людей по типам нет и быть не может. Во-вторых, диагноз по одной черте так или иначе ставит исследователя перед проблемой «промежуточных» или «средних» типов. Границы между типами становятся условными и подвижными. В-третьих, если устанавливать типы по какому-либо одному выбранному свойству, то мы не в состоянии ни предсказывать поведение индивида, ни объяснять успешность его приспособления к самым разнообразным требованиям объективной реальности. И, наконец, в-четвертых, при таком понимании типов не разрешается проблема взаимоотношения индивидуального и типичного. Индивидуальность выступает здесь как случайное, подчиненное, второстепенное и, следовательно, несущественное.

Проанализировав концепции К.Юнга и Э.Кречмера, В.В.Белоус заключает, что подлинной основой типа является *система связей* переменных, а не конгломерат чаще всего проявляющихся свойств индивида. Для обоснования закономерности существования функциональных связей между свойствами темперамента необходим определенный математический аппарат.

В отечественной психологии явно просматривается тяготение к синтетическому подходу. Считается, что тип темперамента представляет собой закономерное соотношение его свойств. В наиболее концентрированном виде эту идею высказал В.В.Белоус. Он рассматривает темперамент как некое *инвариантное соотношение* некоторых исходных свойств. Под инвариантой понимается такая функциональная зависимость между переменными, которая выражается в постоянной величине, несмотря на изменение переменных [Белоус, 1976; 1990]. Вернемся к этой проблеме в следующем параграфе, поскольку мы придерживаемся такого же подхода, а сейчас рассмотрим некоторые практические проблемы.

Наличие множества классификаций порождает и свои трудности. Эти трудности связаны с тем, что классификации психологических черт,

имеющие разные основания, не всегда совместимы между собой, сами критерии для классификации подчас кажутся надуманными. Процесс измерения типа часто либо очень трудоемок, либо весьма условен, и определение конкретного типа слишком аморфно. Если для определения типа используется опросник, то появляются артефакты, связанные с эффектом обучения испытуемых, с временными затратами, с возможностью утечки информации, отсутствием мотивации, культурными и социальными факторами, неправильным пониманием инструкции и т.п. Тем не менее на практике стоит задача определения психологического типа испытуемого, причем необходимо процедуру классификации по возможности упростить, совместить в целях экономии времени с другими обследованиями (например, медосмотром), замаскировать (под тот же медосмотр), дать возможность экспериментатору повторить исследование, сведя к минимуму эффект обучения, психологического исследования не проводить вовсе, а воспользоваться уже имеющимися данными (например, историей болезни, архивом).

Таким образом, перед нами стоит задача создания достаточно простой процедуры психологической классификации, причем нужно выполнить несколько условий: 1. В качестве основания классификации взять некоторое интегральное свойство индивида, в котором отражалась бы деятельность всего организма как целого. 2. Процедура измерения не должна связываться испытуемым с возможностью получения о нем экспериментатором сведений о его психологических особенностях. 3. Процедура должна позволять варьировать измеряемыми параметрами, выбирать их в зависимости от возможностей конкретного экспериментатора, но результаты, тем не менее, должны оставаться сравнимыми (если тип - это инвариант, то его получение не должно зависеть от способа измерения конкретных показателей, его составляющих). Другими словами, нам нужно создать такую систему, которая позволяла бы за всеми «случайными» характеристиками индивида видеть его наиболее типичные особенности, характерные только для него.

Эти особенности можно было бы выявить достаточно надежно в любом случае, если мы наберем необходимый минимум сведений о человеке, и дальнейшее поступление информации только увеличивало бы точность описания, но не меняло бы в нем ничего существенного. Это сложная задача, поскольку здесь возникает сразу несколько проблем. Среди них можно в первую очередь назвать такие: 1. Проблема единиц измерения имеющихся параметров, сравнимости данных. 2. Поиск критериев полноты и достаточности набора параметров. 3. Проблема места, или роли, конкретного параметра в конкретном их наборе. 4. Проблема избыточности параметров: какая часть данных может быть откинута или свернута так, чтобы не произошло исключения важных сведений, сохранился основной

смысл. Из сказанного следует, что на проблему типологии можно посмотреть с точки зрения технологии обработки информации.

Итак, существует множество оснований для классификации психологических черт: гуморальные, соматические, нервные, психологические. Это порождает множество проблем и вносит путаницу в изучаемый вопрос. Главная трудность - это поиск законных оснований для отбора из множества параметров, характеризующих индивида, наиболее информативных и характерных для данного человека. В качестве главного принципа поиска таких законных оснований может быть признан принцип инвариантности. Выбирать надо такие параметры и так их группировать, чтобы в итоге получалось описание, мало зависимое от «случайного» изменения отдельного параметра.

Психологический тип как инвариант

В предыдущем параграфе мы пришли к выводу, что в наборе многочисленных параметров, характеризующих конкретного индивида, надо искать инвариантное их сочетание, что сделает определение типа стабильным. В сущности, четвертое требование к процедуре определения типа исходит из возможности существования инвариантных характеристик, определяющих индивида. Именно это обстоятельство позволяет варьировать параметры, входящие в набор.

По мнению В.В.Белоуса, целесообразность обращения к математической модели инварианта в построении концепции типа темперамента диктуется следующими соображениями. 1. Математическая модель инварианта представляет собой разновидность функционального анализа сложно организованных систем действительности. В отличие от вероятностной модели это значит, что определенным условиям всегда соответствуют одни и только одни определенные явления со степенью вероятности, равной единице, переменные в составе целого существуют без всякой свободы выбора. Для характеристики инвариантов нет необходимости знать все переменные, в него входящие. Достаточно знать некоторые из них, составляющие, тем не менее «критическую массу», если только они в достаточной степени изменяются при изменении других переменных, оставшихся неизвестными. 2. В характеристике типа существенную роль играет не инвариант вообще, а инвариант нелинейного типа. Нелинейность позволяет системе оставаться неизменной в своих функциях, несмотря на изменения свойств среды и отдельных ее элементов. 3. Функциональный инвариант отражает взаимно однозначные связи переменных друг с другом и, характеризуя сущность систем различного уровня сложности, означает прерывность непрерывного. Если изменение отдельных переменных объекта всегда бесконечно, то взаимоотношение этих переменных конечно и постоянно. Так как каждый тип темперамента

характеризуется неповторимой качественной связью свойств, что означает прерывность непрерывного, то не трудно понять, какую роль играет принцип функциональной инвариантности в решении острых проблем «средних» или «промежуточных» типов темперамента. 4. Функциональный инвариант - одно из необходимых условий существования самоуправляемых и самоорганизующихся систем. Любая система, взаимодействуя со средой, так приспосабливается к ее требованиям, что сохраняет свою целостность и гармонию, показателем чего является функциональная инвариантность. Если тип темперамента понимать как инвариант, то отпадает аргумент о выводимости и сводимости характеристики его к совокупности корреляций между всеми показателями типа.

Согласно В.В.Белоусу, инвариантная зависимость существует при соблюдении ряда условий. Любой показатель зависит от множества внешних факторов. Инвариантная зависимость как определенный уровень функционального взаимоотношения исходных переменных существует лишь в том случае, если в экспериментальных условиях нейтрализуются действия артефактов. То, что условия, от которых зависит показатель, действительно друг друга нейтрализуют, доказывается, во-первых, тем, что мы никогда не получаем функционального инварианта между разными показателями одного и того же свойства темперамента. Например, между показателями ригидности или между показателями экстраверсии инвариант не существует. Инвариант однозначен при истолковании. Ему всегда соответствует функциональная зависимость. Разные показатели одного и того же свойства темперамента не образуют функциональной зависимости. Во-вторых, инвариант не существует между показателями свойств, находящихся в субординационном отношении, т.е. там, где одно свойство зависит от другого и им определяется. Например, не обнаруживается инвариантная зависимость между показателями силы и экстраверсии; между первичными и вторичными свойствами темперамента и т.д. В инвариантной системе любая переменная одновременно является и причиной, и следствием. Например, если эмоциональность принять за независимую переменную, то экстраверсия-интроверсия будет зависимой. Но отношение между этими переменными является обратимым. Если экстраверсию принять за аргумент, то эмоциональность становится функцией. Если в процесс исследования вмешиваются различные случайные условия, искажающие основную закономерность, то инвариант не обнаруживается. Так, при помощи корреляций установлена надежность и валидность целого ряда различных показателей эмоциональности и экстраверсии. Но инвариант типа уравнения параболы образуют лишь некоторые из них, и именно их на основании вышесказанного следует считать наиболее надежными и валидными. Наконец, инвариантная зависимость как количественная закономерность обнаруживается лишь

тогда, когда осуществляется точное измерение показателей свойств темперамента. Инвариант чувствителен к ошибкам измерения. При неточном измерении показателей свойств темперамента инвариант не существует. Правда, мы никогда не получаем абсолютного функционального инварианта между ортогональными показателями свойств темперамента. В разнообразных экспериментальных выборках мы обнаруживаем инварианты, относительно соответствующие ожидаемой математической модели инварианта. Этот факт изменчивости инварианта следует объяснить некоторыми помехами, так или иначе возникающими при организации исследования и влияющими на точность психологического измерения. Более того, недостаточно совершенной является техника измерения показателей свойств темперамента. Однако во всех случаях эмпирический инвариант темперамента не отличается существенным образом от теоретического.

Другая особенность надтиповой структуры темперамента заключается в том, что она может быть охарактеризована только на языке нелинейной зависимости. Действительно, типологическая структура темперамента может быть выражена на языке как линейной (факторы), так и нелинейной (таксоны) зависимости. Это значит, что надтиповой инвариант темперамента отражает более сложный характер взаимозависимостей показателей свойств темперамента, нежели типологический инвариант темперамента.

Функциональный инвариант может рассматриваться как критерий целостности различных подсистем структуры темперамента. Деятельность любой большой системы в целом обеспечивается специфической деятельностью различных подсистем, входящих в ее состав. Только через подсистемы большая система осуществляет связь с внешним миром. Но для этого каждая из подсистем большой системы должна обладать относительной самостоятельностью и независимостью от других подсистем сложно организованного объекта действительности. Эту роль в больших системах играет принцип функционального инварианта. Целостность интегральных образований темперамента базируется на функциональных связях переменных. Без этого внутреннего механизма система прекращает свое существование как целое и переходит в другое качество. Поэтому любая система, взаимодействуя со средой, так приспосабливается к ее воздействиям, что сохраняет свою целостность, показателем чего является функциональный инвариант. Система разрушается как целое и превращается в конгломерат частей тогда, когда она не в состоянии сохранить функциональный инварианта.

В экспериментальных исследованиях психологической структуры темперамента обнаруживаются не абсолютные, а относительно постоянные количественные значения интегральной величины J (количественное соотношение двух нелинейно связанных свойств темперамента) от выборки

к выборке. Так, вариативность J для студентов равна 10%, для пожарных - 8%, для работниц -14% и т.д. В выборках, различающихся по возрасту и полу (подростки - мальчики и девочки и студентки 18-20 лет), между показателями ригидности, тревожности, экстраверсии-интроверсии, эмоциональности были обнаружены функциональные зависимости, характеризующие сильных и слабых испытуемых в отдельности. Вариативность взаимодействия указанных свойств темперамента равна 9,9% для сильных и 12,7% для слабых испытуемых подросткового возраста. Вариативность тех же самых совокупностей свойств темперамента на более высокой возрастной ступени (студентки 18-20 лет) равна 6,4% для сильных и 7% для слабых испытуемых. В том и другом случае применялась модель таксономии [Белоус, 1990].

Обнаруживаемые не абсолютно, а относительно постоянные интегральные характеристики типологических и надтиповых подсистем в структуре темперамента интегральной, по мнению В.В.Белоуса, величины следует объяснять некоторыми помехами, так или иначе возникающими при организации исследования и влияющими на точность психологического измерения. Однако во всех случаях эмпирический инвариант существенно не отличается от теоретического.

Таким образом, функциональный инвариант, будучи структурным механизмом подсистем больших систем действительности, обеспечивает им, в том числе и подсистемам в структуре темперамента, относительную целостность. Без целостности различных подсистем в структуре темперамента становится невозможным успешное приспособление людей к изменчивым требованиям внешнего мира; без нее проблема развития большой системы теряет всякий научный смысл.

Функциональный инвариант можно рассматривать как механизм саморегуляции различных подсистем структуры темперамента. В качестве регулятора взаимоотношений системы и среды выступает структурный механизм функционального инварианта. Так как каждый функциональный инвариант системы обладает относительной самостоятельностью и специфичностью функционирования, для достижения определенного приспособительного результата она должна тонко различать предъявляемые внешней средой объективные требования и активно отражать их. Только в этом случае функциональный инвариант направляет и регулирует поведение подсистем в соответствии со спецификой воздействующих факторов. С этим явлением мы сталкиваемся и при исследовании приспособительных функций различных подсистем структуры темперамента. В частности, типологической и надтиповой.

Типологический функциональный инвариант темперамента регулирует динамику человеческой деятельности в ограниченном кругу объективных требований. Он к ним тонко чувствителен, а поэтому включается каждый раз, когда необходимо активно отразить эту специфическую информацию о

внешнем мире. Надтиповой функциональный инвариант темперамента регулирует динамику человеческой деятельности в самых разнообразных внешних условиях. Он обеспечивает успешное приспособление людей любого темперамента к одним и тем же требованиям деятельности и, наоборот, людей с одинаковой психофизиологической организацией к разным видам объективной деятельности. Специфической особенностью типологических и надтиповых функциональных инвариантов темперамента является их способность к саморегуляции в ситуации объективных требований.

Итак, диагностические возможности принципа инварианта определяются такими понятиями, как объективность, точность, определенность и т.д. Данные, получаемые на основе принципа симптомокомплекса, следует рассматривать в качестве предварительного этапа диагностирования людей по качественным параметрам.

В одной из своих работ В.В.Белоус с соавт. приводит численное значение типологических инвариантов:

$$(A \times B^2) / (\lg C \times C \times D) = Const;$$

где A - ригидность уровня притязаний, B - эмоциональная возбудимость, C - экстраверсия по Юнгу, $-D$ - показатель эмоциональной устойчивости. Для испытуемых разных типов константа меняется от 0,066 до 0,06. Полученный коэффициент авторы рассматривают как инвариантную характеристику четырех экспериментальных показателей свойств темперамента [Мерлин и др., 1967].

Идея инвариантности заложена и в представлениях Б.М.Теплова о том, что так называемые недостатки и достоинства нервной организации человека могут компенсировать друг друга, а человек может достигать одинаково успешных результатов в трудовой деятельности, вырабатывая свой индивидуальный стиль деятельности, независимо от того, слабая нервная система у него или сильная. Работы Е.А.Климова и других исследователей подтвердили это [Климов, 1969].

В.П.Бояринцев и А.К.Карпова показали, что функциональный инвариант типа уравнения параболы между ортогональными показателями эмоциональности и экстраверсии-интроверсии описывает закономерные соотношения между динамикой монотонии и утомления в различных видах монотонной деятельности (моторной и умственной). Это значит, что успешное приспособление людей с различными индивидуальными психофизиологическими особенностями к одним и тем же требованиям монотонной деятельности достигается благодаря закономерным (компенсаторным) отношениям между эмоциональностью и экстраверсией-интроверсией. Этот факт, бесспорно, имеет огромное социально-практическое значение. Он свидетельствует о том, что решающую роль в достижении одинакового приспособительного эффекта людьми разной психофизиологической организации играет не количественный, а

качественный фактор. Так, экстраверты добиваются высокой производительности труда в монотонной моторной и умственной деятельности ввиду наступления быстрой монотонии и медленному развитию утомления. Интроверты, наоборот, таких же успехов в тех же самых условиях монотонной деятельности достигают благодаря наступлению медленной монотонии и быстрому развитию утомления. Само собой разумеется, что это в корне изменяет наше представление о профессиональной пригодности людей к массовым профессиям монотонного содержания. Существенным образом ограничивается роль отдельных свойств общего типа нервной системы, отбора и возрастает роль и значение профессиональной ориентации [Белоус, 1990].

Многочисленные данные позволяют предположить, что психологический тип можно рассматривать как инвариантное образование, ничем принципиально не отличающее в этом смысле от таких общепсихологических инвариантов, как «образ», «смысл», «качество-ощущение» и т.п. Существует много методов агрегации данных, с помощью которых можно получать инвариантные характеристики индивида. При проведении процедуры агрегации следует учитывать природные особенности строения нервной системы, закономерности эволюции, основные законы формирования инвариантов, как описанных в психологии, так и не привлекавших внимания исследователей.

Соотношение активации трех отделов нервной системы как критерий классификации психологических черт

Описанные в предыдущем параграфе исследования В.В.Белоуса позволяют сделать вывод о том, что, с одной стороны, понятие инварианта является важным для психологии, в частности для дифференциальной психологии, а с другой стороны, не следует при поиске процедур формирования инвариантов апеллировать исключительно к математическим зависимостям. Необходимо привлекать более широкий круг оснований для такой работы, в частности необходимо учитывать анатомические, физиологические, эволюционные особенности организации нервной и психической деятельности человека. Ниже мы делаем попытку применить такой подход для создания критерия классификации психических черт.

Многолетние исследования различных показателей деятельности нервной системы (центральной, вегетативной, двигательной) с целью соотнесения их между собой для получения представления об общей активации нервной системы, с одной стороны, а с другой - с целью поиска психологических коррелятов физиологических показателей позволили заключить, что по одному физиологическому параметру (ЭЭГ, ВП, ЧСС, тремор, динамометрия и т.п.) судить об их психологических коррелятах

трудно, так же как показатель активации центральной нервной системы не всегда соответствует активации, оцененной для вегетативной или двигательной нервной системы. Например, в одной группе испытуемых повышение активации ЭЭГ сопровождается повышением вегетативной активации, в другой между ними нет связи, а в третьей она отрицательная.

Указанное обстоятельство, собственно, уже давно было подмечено исследователями, что нашло свое отражение, в частности, в критике Д.Леси общей теории активации, созданной в свое время Р.Малмо, Д.Хеббом, Д.Линдсли, Д.Беландером, Е.Даффи. Д.Леси была предложена концепция «направленного фракционирования», согласно которой разные компоненты общей соматической реакции могут иметь противоположное направление, т.е. электрокортикальная, вегетативная и поведенческая активация представляют собой разные формы активации, и одна форма не всегда может быть принята за полноценный показатель другой.

В связи со сказанным уместно вновь упомянуть и концепцию И.Т.Курцина о трех компонентах морфофункциональной структуры головного мозга человека и высших млекопитающих. Согласно ей «несмотря на то, что кора больших полушарий вместе с инфракортикальными образованиями функционирует как единое целое, в ней можно выделить три группы мозговых центров со строго обособленными специфическими функциями: 1. Психический мозг. 2. Соматический мозг. 3. Висцеральный мозг [Курцин, 1973].

Возникает вопрос: а нельзя ли воспользоваться индексом соотношения активации трех отделов нервной системы (центральной, вегетативной и двигательной) в качестве основания для классификации психологических типов? Ведь характеристика активации трех отделов нервной системы является достаточно полной характеристикой нервной системы, а через нее и всего организма, т.е. отвечает нашему первому условию создания классификации типов: в качестве основания классификации следует брать некоторое интегральное свойство индивида. Она же отвечает и второму условию: процедура обследования не должна связываться с возможностью получения исследователем сведений о психологических особенностях испытуемого. Отсюда возникает возможность представлять любой физиологический показатель расположенным в трехмерном пространстве. При этом одна его ось соответствует активации центральной нервной системы, другая связана с вегетативной активацией, а третья – с поведенческой. В этом случае общая активация нервной системы может быть охарактеризована длиной отрезка в трехмерном пространстве, проекции которого на три оси характеризуют активацию центральной, вегетативной и двигательной нервной системы.

Таким образом, мы решили воспользоваться «естественным» критерием для измерения характеристик человека с последующей их классификацией. Этот критерий - принадлежность каждого конкретного параметра к одному

из трех отделов нервной системы – центральной (психической), соматической и вегетативной. При этом предполагается, что у каждого индивида свое соотношение выраженности не только активации трех отделов нервной системы, но и трех сфер психического: эндо-, мезо- и экзопсихики. Кроме того, за каждым отделом нервной системы стоит своя поведенческая программа, связанная с питанием, продлением рода и поиском приемлемых форм поведения.

Итак, для измерения и оценки психологического типа следует выбрать путь регистрации параметров, характеризующих деятельность нервной системы, так как это удобнее, чем измерять антропологические характеристики человека или его биохимические показатели. При оценке деятельности (активации) нервной системы мы должны на первых порах говорить только о суммарной активации отдела, т.е. об уровне активации, не говоря о динамике, вариативности и т.п. Кроме того, мы пока не учитываем, что каждый из указанных отделов состоит из «подотделов»: в центральной можно выделить корковый и подкорковый, в вегетативной – симпатику и парасимпатику, в двигательной – пирамидную и экстрапирамидную.

Проблема измерения и соизмеримости психологических, психофизиологических и физиологических параметров

В самом общем смысле слово «измерение» обозначает операцию, посредством которой числа (или по крайней мере порядковые величины) приписываются вещам. Совершенно очевидно, что это приписывание может представлять интерес лишь при условии, если оно совершается по определенным правилам. Эти правила предполагают соответствие между некоторыми свойствами чисел и некоторыми свойствами вещей. Они обосновывают значение измерения, так как нередко гораздо легче проверить или использовать свойства чисел, нежели проверить или использовать непосредственно соответствующие им свойства вещей.

В области физического измерения часто можно применять довольно строгие правила, чтобы числа, приписываемые вещам, обладали всеми своими арифметическими свойствами. При современном уровне знаний в психологии, напротив, невозможно найти для всех арифметических операций такие экспериментальные операции, которые, будучи произведены на двух вещах, привели бы к такому эмпирическому результату, который можно было бы предвидеть на основании соответствующей арифметической операции, произведенной на двух числах, приписываемых этим вещам. Психолог, следовательно, чаще, чем физик, рискует провести такую арифметическую трактовку своих измерений, которая оказалась бы лишеной всякого смысла. Когда мы говорили об этапах психологического исследования, мы этот момент

оговаривали, упоминая о множественности трансляций информации в ходе психологического исследования. Гораздо важнее поэтому постичь связь, непременно устанавливающуюся между свойствами вещей, которые может определить эксперимент, и свойствами чисел, которые могут быть им приписаны, между экспериментальными условиями измерения и свойствами применяемых чисел.

Соответствие между свойствами чисел и свойствами вещей можно устанавливать по крайней мере на четырех уровнях, обозначенных С.Стивенсом как шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов и шкала отношений. Каждая из психологических шкал фактически фиксирует определенный уровень инвариантности, объединяющих воедино некоторое множество чисел. Шкала наименований дает возможность отображать объект с точностью до топологического инварианта, шкала порядка – до проективного. Афинному инварианту соответствует шкала интервалов, а инварианту подобия – шкала отношений. Сказанное можно проиллюстрировать аналитическими зависимостями, характеризующими способ преобразования параметров объекта в каждом случае.

Решив вопрос о критериях отбора показателей (преимущественная связь с одним из отделов нервной системы, ориентация на создание инвариантного набора показателей), мы застраховали себя от необходимости получения бесконечного числа параметров. Но возникает следующий вопрос: а как это можно сделать практически, ведь все измеряемые физиологические параметры между собой не сравнимы, поскольку измеряются в разных физических единицах (вольтах, миллиметрах ртутного столба, герцах, килограммах, литрах, относительных и необозначенных единицах), имеют различные диапазоны вариации значений параметров (от 0 до 1, от -1 до +1, от 0 до 100 и т.п.), различаются периодом изменения значений признаков (миллисекунды, секунды, минуты, часы, сутки и т.д.)?

Указанное препятствие можно обойти путем применения шкальных оценок. Существуют разные способы их получения. Мы воспользовались процедурой, описанной В.Гутияром [Gutjahr, 1971]. Ее суть состоит в том, что на основании большого количества экспериментальных данных строится эмпирическое распределение признака. Это распределение преобразуется в нормальное, а затем разбивается на нужное число классов с использованием стандартного отклонения.

В наших работах приведены шкальные оценки для ряда физиологических показателей [Балин, 1995; 1996]. В рассматриваемом случае целесообразнее усреднить шкальные оценки показателей, отражающих активацию каждого отдела нервной системы. После этого на осях можно откладывать эти усредненные значения активации (здесь мы исходим из предположения, что активация соответствующего отдела нервной системы есть инвариантная величина, ее значение, в сущности,

мало зависит от способа определения активации). При этом в точке, соответствующей началу координат, следует поместить значения параметров, равные 10 баллам (середина распределения), все, что больше 10 баллов, обозначим знаком плюс, а все, что меньше, - минус), иначе не все возможные случаи сочетания активации трех отделов нервной системы будут учтены. В результате у нас получается параллелепипед, объем которого отражает степень дисбаланса уровня активации трех отделов нервной системы.

Пространство разбивается тремя координатными плоскостями на восемь октантов, знак каждой отдельной координаты в которых определяется в соответствии с таблицей 7. В данной схеме можно увидеть аналогию с трехкомпонентной системой У.Шелдона, согласно которой можно говорить о трех первичных компонентах телосложения, связанных, в свою очередь, с тремя зародышевыми листками: эндоморфным, мезоморфным и эктоморфным. Предложенная трехкомпонентная система активации позволяет выйти на тип активации и соответствующий психологический тип не через антропологические измерения, а путем оценки уровня активации трех отделов нервной системы, что практически удобнее.

Каждую ось можно соотнести с основными категориями, характеризующими объективную реальность: вещество, энергия, пространство, время, информация. При этом, исходя из представлений современной физики, число таких категорий можно сократить до трех, объединив категории «вещество» и «энергия», «пространство» и «время»: «вещество-энергия», «пространство-время», «информация». Категории «материя-энергия» будет соответствовать вегетативная нервная система, «пространство-время» - двигательная нервная система, «информация» - центральная (психический мозг). Можно предположить, что эволюция идет на данной схеме по часовой стрелке, начиная с оси «Вегетативная нервная система». Каждой оси можно поставить в соответствие свою врожденную генетическую программу. Оси вегетативной нервной системы соответствует программа, связанная с функционированием механизмов питания и энергозатрат. Ось соматической нервной системы связана с социобиологической программой (забота о потомстве), а ось центральной нервной системы - с ростом и выбором форм поведения [Русалов, 1991].

Таким образом, мы имеем восемь типов, каждый из которых характеризуется своим соотношением уровня активации трех отделов нервной системы. Каждому из восьми типов для удобства целесообразно дать свое название. При этом, по возможности, следует воспользоваться известными терминами, вкладывая в них общепринятый смысл. Для нашего случая больше всего подходит терминология, предложенная У.Шелдоном, причем, как уже говорилось, и сама система имеет некоторое сходство с нею. К примеру, у Шелдона соматотония означает функциональное преобладание двигательного аппарата, церебротония - преобладание

деятельности высших нервных центров. Мы воспользуемся этими терминами, вкладывая в них тот смысл, что соматотония - это высокая активация двигательной нервной системы, церебротония - высокая активация центральной нервной системы, в первую очередь коры. Термин «вегетотония» означает высокую активацию (тонус) вегетативной нервной системы.

Кодировку восьми типов, приведенную в табл. 8, можно дополнить такими обозначениями: I группа (В+Ц+С+) - синтонный тип (синтоник). II группа (В-Ц+С+) - церебротонический соматотоник или соматотонический церебротоник, в зависимости от того, активация какого из отделов (ЦНС или СНС) преобладает у данного человека (о ВНС речи не идет, так как ее активация ниже 10 баллов). III группа (В-Ц-С+) - соматотоник. IV группа (В+Ц-С+) - вегетотонический соматотоник или соматотонический вегетотоник. V группа (В+Ц+С-) - вегетотонический церебротоник или церебротонический вегетотоник. VI группа (В-Ц+С-) - церебротоник. VII группа (В-Ц-С-) - дезотоник. VIII группа (В+Ц-С-) - вегетотоник.

Итак, проблему соизмеримости разнородных параметров можно решить путем применения шкальных оценок. Мы выбрали 20-балльную шкалу. Соединение шкальных оценок и трехкомпонентной системы привело нас к системе психологических типов, состоящей из восьми наименований (столько же типов активации). Указанная система хорошо согласуется с известными системами У.Шелдона, Э.Кречмера и т.п. Она хорошо также согласуется с описанными выше типами базовых генетических программ, связана с основными свойствами и параметрами окружающей среды. Описанная система легко поддается формализации с последующей компьютеризацией диагностической процедуры.

Таблица 8. Кодировка октантов

Коор- дина- та	Нервная система	Код октанта							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
X	Вегетативная В	+	-	-	+	+	-	-	+
Y	Центральная Ц	+	+	-	-	+	+	-	-
Z	Соматическая С	+	+	+	+	-	-	-	-

Восемь типов активации и их психологический смысл

В предыдущем параграфе мы пришли к выводу, что можно говорить по крайней мере о восьми типах сочетания активации трех отделов нервной

системы. Но чем же характеризуются в психологическом плане представители каждого из восьми типов?

Чтобы определить, какие психологические черты соответствуют каждому из восьми октантов, проводились специальные исследования. В первом исследовании у 95 испытуемых (в основном это студенты-психологи, 23 мужчины и 72 женщины) значения активации трех отделов нервной системы определялись в процессе лабораторных занятий по психофизиологии. Далее все испытуемые распределялись по указанным восьми группам, и после этого собирались все имеющиеся данные, относящиеся к их психологической характеристике. Психологические параметры определялись с помощью методик Векслера, Кеттела, Марищука, Люшера, Гордона, Шиана, Маркса, Амтхауэра, Айзенка, Ландольдта. Измерялись время простой сенсомоторной реакции на звук, критическая частота слияния мельканий, вероятностная чувствительность. Последняя определялась следующим образом. Испытуемый должен был угадывать, появится ли в наушниках звук вслед за вспышкой лампы, поскольку звук следовал за вспышкой не каждый раз. Неправильное угадывание наказывалось ударом тока, величина которого увязывалась с индивидуальным порогом. Подсчитывался процент правильных угадываний факта появления звука. (Эксперимент оплачивался).

Для субъективной оценки состояния здоровья использовалась анкета, составленная в нашей лаборатории. По ней оценивалось состояние сердечно-сосудистой системы, центральной нервной, зрительной, дыхательной и опорно-двигательного аппарата по описаниям симптомов, взятых из медицинской литературы. Острота зрения определялась с помощью известных таблиц. По результатам пересказа предъявленного текста определялись навыки рассказа.

Второе исследование проводилось совместно с Е.П.Лазаревской. В нем участвовало 30 человек. Помимо работы по «наполнению» восьми октантов психологическими параметрами проводилось изучение влияния каждого отдела нервной системы на формирование тех или иных психологических качеств, определялся общий вектор активации. Приведем список психологических черт, составленный для каждой из восьми групп по результатам двух исследований.

I. *Синтонный тип. (B+Ц+C+)*. Практичные реалисты. В группу вошло 17 человек, что составляет 17,89% от общего числа испытуемых, из них 5 мужчин и 12 женщин. Это физически сильные люди с активированной ЦНС и вегетатикой. Отличаются высокой вероятностной чувствительностью. Для них характерно преобладание первой сигнальной системы, высокое психическое напряжение. Это самодостаточные, самоуверенные, подозрительные, напористые люди. Некоторая импульсивность и нейротизм сочетаются у них с высоким самоконтролем и эмоциональной стабильностью. Данный тип отличается высоким аутизмом, низкими

«Сверх-Я» и беспечностью. Образная сфера развита хорошо (высокие показатели уровня, точности и яркости представлений). Для них значимыми являются кроме зрительных также обонятельные, органические и тактильные представления. Внимание развито хорошо, чего нельзя сказать про память. Общий интеллект в тенденции выше среднего. Вербальный и невербальный интеллект развиты равномерно, хотя иногда невербальный несколько опережает вербальный.

II. *Церебротонический соматоник (или соматотонический церебротоник). (В-Ц-С+)*. Рациональные эпилептоиды. Из 11 человек этой группы (11,58%) 3 мужчин и 8 женщин. Физически сильные люди с сильной, но ригидной нервной системой. Отличаются низкой вероятностной чувствительностью. Наблюдается преобладание второй сигнальной системы над первой. Самочувствие и самооценка состояния здоровья несколько занижены. В психологическом отношении характеризуются высоким нейротизмом, жесткостью, консерватизмом, самодостаточностью, низкой беспечностью. Для них характерна высокая экстраверсия при сниженном аутизме. Представления развиты не очень хорошо, хотя зрительные образы отличаются высокой точностью и яркостью. Для них значимыми являются обонятельные и вкусовые представления. Долговременная и кратковременная память развиты хорошо, а внимание снижено. Общий интеллект достаточно высок, вербальный несколько превышает невербальный. Речь развита, хорошие навыки рассказа.

III. *Соматоник. (В-Ц-С+)*. «Железная рука в бархатной перчатке». В группу вошло 3 испытуемых (3,16%), из них 2 мужчин и 1 женщина. Физически сильные люди. Отличаются хорошей вероятностной чувствительностью. Повышенная сила торможения ЦНС. Высокая самооценка здоровья. Несколько тревожны, доминантны, беспечны и бесхитростны. Уделяют большое внимание мнению окружающих, требованиям социальных норм. Экстраверсия и социальная смелость высокие. Хорошо развиты представления, особенно тактильные и кинестетические. Вкусовые, обонятельные и органические представления, наоборот, несколько снижены. Внимание развито хорошо, так же как кратковременная и долговременная память. Общий интеллект повышен, невербальный в тенденции выше вербального.

IV. *Вегетотонический соматоник (или соматотонический вегетотоник). (В+Ц-С+)*. Хладнокровно-энергичные, систематически-последовательные. В группе 14 человек (14,74%), из них 6 мужчин и 8 женщин. Физически сильные люди с хорошо развитой вегетатикой, высокой вероятностной чувствительностью. Эмоционально устойчивые. Тревожность не выражена. Характеризуются высокими самодостаточностью, доминантностью, беспечностью, жесткостью, радикализмом, хитростью. Высокая циклотимия сочетается с аутизмом. Это

люди действия, привыкшие во всем идти напролом, не особенно просчитывая возможные варианты, любят добиваться успеха в любом своем начинании. Представления, особенно кинестетические и органические, развиты не очень хорошо. Память развита хорошо, как долговременная, так и кратковременная. Внимание снижено. Общий интеллект не очень высок. Наблюдается преобладание вербального над невербальным интеллектом. Речь развита достаточно хорошо.

У. *Вегетотонический церебротоник (или церебротонический вегетотоник)*. (В+Ц+С-). «Выжидающие мыслители». Группа состоит из 15 человек (15,79%), 3 мужчин и 12 женщин. Отличаются высокой вероятностной чувствительностью при сниженной чувствительности на физические характеристики сенсорных сигналов. Для них характерны увеличенные латентные периоды на сенсорные сигналы. Низко оценивают состояние своего здоровья. В тенденции наблюдается преобладание Первой сигнальной системы над Второй. Мягкие, доминантные, подозрительные, самодостаточные, рассудительные. Отличаются высокой экстраверсией при высоком аутизме. Для них характерна низкая беспечность при низком «Сверх-Я». В тенденции характеризуются сниженной эмоциональной устойчивостью к стрессам. У них высокий нейротизм. Возникающие зрительные представления характеризуются выраженной яркостью, но панорамность ограничена. Вкусовые и обонятельные представления развиты плохо. Характерно преобладание долговременной памяти над кратковременной. Внимание развито хорошо. Интеллект в тенденции выше среднего. Наблюдается некоторое преобладание вербального интеллекта над невербальным. Хорошие навыки устного рассказа.

УІ. *Церебротоник*. (В-Ц+С-). Экстравертированные интуитивисты, тревожные экстраверты. В группу вошло 16 человек (16,84%), в том числе 2 мужчин и 14 женщин. Общая активность вегетатики несколько снижена, но имеющиеся данные позволяют предполагать достаточно высокий КПД организма, поскольку низкие показатели пульса и артериального давления сочетаются с большой жизненной емкостью легких, т.е. можно предполагать хорошую организацию на биохимическом уровне. Низкая активация двигательной системы сопутствует хорошей двигательной координации. Испытуемые этого типа отличаются низкой сенсорной чувствительностью, низкой вероятностной чувствительностью. У них наблюдается тенденция к преобладанию Второй сигнальной системы над Первой. Нередко в эту группу попадают лица с невротическими расстройствами. Самооценка здоровья снижена. Часто высказываются жалобы на состояние сердечно-сосудистой системы, центральной нервной системы, опорно-двигательного аппарата. Отличаются средней эмоциональной устойчивостью. У них высокие нейротизм и тревожность, склонность к эмоциональному стрессу. Зависимы от группы. Высокая экстраверсия сочетается с низким аутизмом, низкой социальной смелостью,

высокой беспечностью. Иногда бывают жестоки. Подозрительны, хитры, рассудительны, честолюбивы. Бывают альтруистичными. Эмоциональный контакт с окружающими людьми затруднен. Образная сфера развита хорошо, особенно по параметру точности представлений (для зрительной, слуховой и кинестетической модальностей). Хуже развиты органические, вкусовые, обонятельные и тактильные представления. Память развита хорошо. Наблюдается преобладание кратковременной памяти над долговременной. Интеллект, как правило, не бывает слишком высоким.

УП. *Дезотоник. (В-Ц-С-)*. Интровертированные чувствующие. Группа состоит из 10 человек (10,53%), из них 3 мужчин и 7 женщин. Данный тип в физическом отношении характеризуется сниженной активацией всех трех отделов нервной системы. В то же время он характеризуется повышенной чувствительностью нервной системы, повышенной вероятностной чувствительностью. Тормозные процессы нервной системы хорошо представлены, что проявляется, в частности, в увеличенных латентных периодах простой сенсомоторной реакции. Показатели критической частоты слияния мельканий отличаются повышенной вариативностью, что традиционно рассматривается как признак снижения функционального состояния нервной системы. В психологическом плане представители этого типа характеризуются высокими нейротизмом и тревожностью, повышенной эмоциональной ригидностью. У них высокое «Сверх-Я», но в то же время они беспечны и доверчивы. Экстраверсия и радикализм снижены. Характеризуются выраженной яркостью представлений при ограниченной панорамности. Кратковременная и долговременная память развиты хорошо. Внимание повышено. Интеллект несколько снижен, особенно невербальный. Невысокая общая осведомленность.

УШ. *Вегетотоник. (В+Ц-С-)*. Пылко-подвижные, гипоманики, циклотимики. В группу вошло 10 человек (10,53%), все женщины. Представители данного типа отличаются высокой активностью сердечно-сосудистой системы. Хорошо развита дыхательная система. Мышечная сила развита слабо. Наблюдается преобладание тормозных процессов в ЦНС. Чаще имеется преобладание Первой сигнальной системы над Второй. Высокая самооценка состояния здоровья. С психологической стороны характеризуются высоким нейротизмом и низкой тревожностью. Они доминантны, самодостаточны и самоуверенны. Отличаются высокой психической напряженностью, склонностью к внутренним конфликтам. У них высокие «Сверх-Я» и подозрительность; в то же время наблюдается низкое психическое утомление, они импульсивны, у них высокая экстраверсия при низком аутизме. Отличаются хорошей приспособляемостью к меняющимся условиям внешней среды. Образная сфера развита достаточно хорошо, особенно выделяются органические и тактильные представления. В то же время снижена точность и панорамность зрительных представлений. Память, прежде всего

долговременная, развита хорошо. Интеллект высокий, особенно невербальный. Отличаются высокой осведомленностью (по Векслеру). Хорошо развиты навыки рассказа.

Результаты проведенных исследований позволяют констатировать, что на выраженность психических параметров оказывает влияние по крайней мере три системы – центральная («психический мозг»), вегетативная и соматическая нервные, а не только центральная, как традиционно считается. Вряд ли можно утверждать, что психическое обусловлено действием какой-либо одной из этих систем. Напротив, психические характеристики базируются на слаженной деятельности ЦНС, ВНС и СНС и во многом определяются уровнем активации той или иной системы. В зависимости от того, какая из систем наиболее активирована, у человека формируются те или иные качества, причем на психические характеристики индивида оказывает влияние, видимо, не столько сама активированная система, сколько сочетанная деятельность этой активированной системы с низкоактивированными, и такие комбинации могут быть различными.

Три отдела нервной системы и их влияние на психологические особенности индивида

Мы выяснили, что на поведение человека оказывают влияние не только центральная нервная система, не только иерархические, вертикальные структуры, но и «периферические» отделы нервной системы, с их центральными звеньями, т.е. горизонтальные структуры тоже. Как же сказывается их влияние на поведение?

Вегетативная нервная система («вегетативный мозг»). Высокая ее активация способствует развитию хорошей вероятностной чувствительности. Испытуемые с высокой активацией вегетативной нервной системы характеризуются беспечностью, радикализмом, доминантностью, самодостаточностью, нейротизмом. У таких лиц наблюдается, как правило, преобладание первой сигнальной системы над второй. Их образная сфера отличается яркими представлениями, но точность и панорамность последних снижены. Такие лица имеют хорошую долговременную память. Для людей с низкой активацией ВНС характерна высокая тревожность, у них плохо развиты органические, вкусовые и обонятельные представления.

Центральная нервная система («психический мозг»). Лица с высокоактивированной ЦНС отличаются подозрительностью, самодостаточностью, нейротизмом, тревогой. У них низкая беспечность. Образная сфера отличается высокой яркостью и точностью представлений. Обонятельные и вкусовые представления развиты хорошо. Наблюдается преобладание кратковременной памяти над долговременной. У этих людей – сильная нервная система в традиционном (павловском) понимании этого

термина. Лица с низкоактивированной ЦНС тревожны, эмоционально устойчивы и даже заторможены, беспечны. У них высокое «Сверх-Я». Образная сфера обеднена, особенно страдают панорамность и точность представлений.

Двигательная нервная система («соматический» мозг). Высокая активация данной системы обуславливает радикализм, жесткость, тревожность, доминантность. Эти лица отличаются сильной нервной системой при ее повышенной ригидности. Низкая активация СНС связана с длительными латентными периодами простой сенсомоторной реакции. У таких людей высокие нейротизм и тревожность.

Можно предположить на основе вышеизложенного, что нарушение баланса между тремя отделами нервной системы вызывает увеличение числа психологических коррелятов показателей физиологической активации, т.е. психические явления как-то связаны с дисбалансом активации трех указанных систем. Этому может быть такое объяснение. Нарушение баланса обусловлено тем, что врожденные механизмы поддержания равновесия организма с окружающей средой дают сбой, и для восстановления нарушенного равновесия приходится прибегать к нестандартным (в филогенетическом смысле) способам, каковыми оказываются психические явления. Психологическим индикатором такого дисбаланса является, в частности, тревожность, что наглядно проявилось в представленных данных.

* *
*

Таким образом, в предложенной схеме определения психологического типа мы исходим из того представления, что психологический тип - это способ, стиль восстановления нарушенного равновесия между организмом и окружающей средой, которое проявляется, в частности, в нарушении баланса между уровнем активации трех отделов нервной системы. Нельзя объяснять происхождение психических явлений деятельностью исключительно центральной нервной системы. Принцип вертикального влияния необходимо обязательно дополнить принципом горизонтального влияния. Категория «психологическое свойство» обозначает «реакцию» конституции человека, в частности, соотношения активации трех отделов нервной системы, на наиболее фундаментальные свойства окружающей среды. Чем сильнее дисбаланс организм - среда, тем ярче проявляются психологические черты, характерные для данного типа активации.

В качестве основания для классификации психологических черт можно взять индекс, характеризующий соотношение уровня активации трех отделов нервной системы (ЦНС, ВНС, СНС). Принадлежность любого экспериментального показателя к одному из трех отделов нервной системы - критерий отбора показателя из бесконечного их множества. Из сказанного

следует, что мы делаем упор на горизонтальных механизмах организации психических явлений, вместо традиционных вертикальных.

За бесчисленной совокупностью параметров, характеризующих индивида, надо искать такое их сочетание, которое отличается инвариантностью, несмотря на случайное изменение конкретного параметра в конкретных условиях. При формировании набора параметров, характеризующих психологический тип, следует решить проблему их соизмеримости, наличия единиц измерения, полноты набора параметров, их достаточности, роли и места каждого конкретного параметра в конкретном наборе. Необходимо найти алгоритм агрегации данных для этого случая. Соединение идеи применения шкальных оценок с нашей трехкомпонентной системой привело нас к идее создания системы психологических типов, состоящей из восьми типов активации, которая хорошо согласуется с известными системами классификации типов. Каждый из восьми типов сочетания активации трех отделов нервной системы имеет свой набор психологических параметров, что согласуется также с описанными выше особенностями вегетативного, соматического и церебрального типов активации и адаптации, а также с особенностями основных типов ГП.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, психическое отражение – это объективный процесс, в котором представлены общеприродные закономерности. Методы его познания соответствуют таковым, имеющим место в других естественных науках.

Все свойства окружающей среды, с которыми сталкивается живой организм, можно свести к двум основным: неопределенности и неравновесности. Психическое отражение играет для организма роль интегратора (стабилизатора), позволяющего снижать неопределенность окружающей среды. Любое психическое явление - это закрепившийся в эволюции способ интеграции обширных потоков информации, с которыми

имеет дело организм. Становление процессов психического отражения находится в соответствии с законами макроэволюции и в общих чертах направлено на совершенствование способов интеграции-дифференциации отражаемых свойств окружающей среды. Из этого следует, что разные психические явления у взрослого человека имеют разный филогенетический возраст.

В процессе эволюции выработались два в известной степени независимых способа анализа-синтеза свойств окружающей среды. Первый способ основан на запуске поведенческих генетических программ. Эти ГП представляют собой иерархически организованную пирамиду, где каждой более общей ГП соответствует некоторое распределение более частных. Разные уровни иерархии ГП получили название базовых ГП, инстинктов, рефлексов и реакций. Второй способ анализа-синтеза свойств среды основан на разложении объектов окружающей среды по признакам. Процесс анализа осуществляется с помощью системы «анализаторов», также представляющих собой пирамиду, у основания которой находятся «локальные анализаторы», а у вершины - сенсорные. С помощью второго способа анализа-синтеза осуществляется отражение объекта (построение «фигуры»), а с помощью первого - оценка филогенетического смысла события (построение «фона»). Другими словами, создание «фона» - это «конструирование» интегральной оценки события, а «фигуры» - его дифференциация, уточнение. В связи с этим психические процессы - это механизм для увязывания поступающей информации в реальном масштабе времени. Состояние выполняет функцию создания фона (своеобразного экрана) и служит для адекватной оценки смысла вновь поступающей информации, сопоставления характеристики наличной ситуации с характеристиками подобных ситуаций, имевших место в прошлом (с учетом филогенетического опыта вида).

Психическое отражение - это способ интеграции признаков окружающей среды с целью ее «усвоения». Его суть состоит в том, что объекты окружающей среды первоначально как бы разлагаются на составляющие их элементы (этап анализа), а затем интегрируются вновь (этап синтеза). Смысл первоначального анализа состоит в том, что на этом этапе отыскиваются основания для классификации признаков (происходит поляризация элементов) и их последующей интеграции в целое по субъективным критериям. Такое отражение носит квантовый, дискретный характер. Процесс становления целого, («сборки» образа из признаков или формирование эмоции из совокупности ГП или чувств из совокупности базовых эмоций) идет таким образом, что целое складывается из элементов, изменяющих свои характеристики синхронно, т.е. коррелирующих между собой. Все психические явления организованы именно по такому принципу, отличаясь между собой только по составу исходных элементов

(совокупность сенсорных раздражений, совокупность ощущений, совокупность образов, слов и т.п.).

Важнейшим способом вычленения (отражения) свойств окружающей среды и их стабилизации является способ совмещения потоков информации, приходящей в ЦНС по разным сенсорным каналам. Это позволяет выделять с помощью анализаторов разного уровня сложности инвариантные характеристики объектов и тем самым отражать такие их характеристики и такие свойства окружающей среды, для выделения которых нет соответствующих рецепторных образований. Совмещение потоков информации, приходящей по разным каналам, приводит при отражении к эффекту «образования новых качеств». Указанное правило действительно и в случае отражения окружающей среды по механизму запуска ГП.

Отражение свойств окружающей среды организмом происходит таким образом, что при анализе и последующем синтезе идет процесс «усвоения» среды, т.е. ее субъективизации, и если сначала выделяются и синтезируются более объективные характеристики среды, то впоследствии - более субъективные, т.е. среда превращается из «вещи в себе» в «вещь для субъекта». Характер «усвоения» среды и видения мира определяется доминирующей группой поведенческих программ (питание-энергозатраты, забота о потомстве, выбор форм поведения), что реализуется через доминирование одного из трех отделов нервной системы (ЦНС, ВНС, СНС). Понятие «психологический тип» обозначает способ, стиль поддержания равновесия организма с окружающей средой, соответствующий конституции.

Полученный в результате психического отражения образ окружающей среды - это синтезированная по субъективным критериям информация, «собранная» по определенному поводу. Ввиду этого она носит условный характер (будь то образ, будь то эмоция) и как средство взаимодействия между людьми имеет свою «цену». С другой стороны, будучи средством взаимодействия, эти психические явления образуют некоторую структуру, которую называют языком. Таких «языков» существует несколько.

Литература

- Акишина А.А., Кано Х., Акишина Т.Е.* Жесты и мимика в русской речи. М., 1991.
- Александров Ю.И.* Психофизиологическое значение активности центральных и периферических нейронов в поведении. М., 1989.
- Ананьев Б.Г.* Человек как предмет познания. Л., 1968.
- Анастаси А.* Дифференциальная психология. Конспекты и комментарии к книге, выполненные Б.М.Тепловым // Проблемы дифференциальной психофизиологии. Т.УИ/ В.Д.Небылицын, М.,1969.
- Анохин П.К.* Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М., 1968.
- Арбиб М.* Метафорический мозг. М., 1976.
- Арнольд В.И.* Математические методы классической механики. М., 1979.
- Артемьева Е.Ю.* Периодические колебания асимметрии волн ЭЭГ как показатель состояния активности: Автореф. канд. дис. М., 1965.
- Ата-Мурадова Ф.А.* Развивающийся мозг: системный анализ. Генетические детерминанты. М., 1980.
- Афанасьев В.Т.* Общество: системность, познание и управление. М., 1981.
- Ахлибинский Б.В.* Ленинская теория отражения и кибернетика. Л., 1969.
- Ахундов М.Д.* Проблема прерывности и непрерывности пространства и времени. М., 1974.
- Бадалян Л.О.* Детская невропатология. М., 1984.
- Бажутина Т.О.* Происхождение человека. Новосибирск, 1993.
- Балин В.Д.* Системный анализ электрофизиологических показателей эффективности умственного труда: Автореф.канд.дис. Л., 1980.
- Балин В.Д.* Эмоции // Практикум по общей и экспериментальной психологии. Л., 1987.
- Балин В.Д.* Теория и методология психологического исследования. Л., 1989.
- Балин В.Д.* Эмоциональная оценка музыкального произведения студентами // Психолого-педагогические аспекты перестройки образования. Тверь, 1991.
- Балин В.Д.* О критериях классификации психологических черт // Вестн. С.-Петербур.ун-та. Сер. 6. 1995.Вып.2, (№ 13).
- Балин В.Д.* Лабораторные и практические занятия по курсу психофизиологии. СПб.,1996.
- Балин В.Д.* Эволюция психического целого: статика и динамика // Вестн. С.-Петербур.ун-та. Сер.6. 1997. Вып.1 (№ 6).
- Балин В.Д., Голушко А.В.* Функциональные структуры базовых эмоций // Теоретические и прикладные вопросы психологии (Материалы юбилейной конф. «Ананьевские чтения-97»). Вып.3. Ч.1. СПб., 1997.
- Балин В.Д., Вершин Г.В., Волчек О.Д.* О структуре процесса сборки радиоламп в связи с ритмическими изменениями времени выполнения отдельных операций // Психологическое обеспечение трудовой деятельности. Л., 1987 (Эксп. и прикл. психология; Вып.12).

- Балин В.Д., Данилова Л.К., Денисова Э.В.* «Языки мозга» и взаимодействие человека с окружающей средой // Вопросы общей и дифференциальной психологии. Кемерово, 1998.
- Барабанчиков В.А.* Стабильность воспринимаемого мира как свойства сенсомоторной интеграции зрительной системы // Когнитивная психология. М., 1986.
- Батуев А.С.* Системно-структурный анализ механизмов поведения // Физиология поведения. Нейрофизиологические закономерности. Л., 1986.
- Бауэр Э.С.* Теоретическая биология. М.; Л., 1935.
- Белоус В.В.* Математические модели темперамента в свете общей теории систем // Темперамент. Пермь, 1976.
- Белоус В.В.* Темперамент и деятельность. Пятигорск, 1990.
- Бернштейн Н.А.* Физиология движений и активность. М., 1990.
- Бехтерева Н.П.* Нейрофизиологические аспекты психической деятельности человека. Л., 1974.
- Бехтерева Н.П.* О мозге человека. СПб., 1994.
- Бехтерева Н.П., Бондарчук А.Н., Смирнов В.М., Трохачев А.И.* Физиология и патофизиология глубоких структур мозга человека. Л.; М., 1967.
- Борн М.* Физика в жизни моего поколения. М., 1963
- Бубнова Т.И., Гарбовский Н.К.* Письменная и устная коммуникация. Синтаксис и просодия. М., 1991.
- Бунак В.В.* Речь и интеллект, стадии их развития в антропогенезе// Труды института этнографии АН СССР. 1966. Т. 92.
- Бут В.И., Климова-Черкасова В.И.* О происхождении дыхательного ритма в электроэнцефалограмме // Механизмы нервной деятельности. Л., 1968.
- Ванагас В., Балькелине О., Бартусявичус Э., Кирвялис Д.* Квантовый характер динамики процесса узнавания в зрительном анализаторе человека // Переработка информации в зрительной системе: Тез. докл. IV симпозиума по физиологии сенсорных систем. Л., 1976.
- Вартанян Т.А., Лохов М.И.* Память: эволюция, классификация и структурно-функциональные основы // Механизмы памяти. М., 1987.
- Василевский Н.Н.* Нейрональные механизмы коры больших полушарий. Л., 1968.
- Василенко В.Х.* Введение в клинику внутренних болезней. М., 1985.
- Васильев Г.Н., Зобов Р.А., Келасьев В.Н.* Проблемы индивидуального и коллективного разума. СПб, 1998.
- Вейль Г.* Классические группы, их инварианты и представление. М., 1947.
- Веккер Л.М.* Психические процессы: В 3 т. Л., 1974-1981.
- Вельховер Е.С.* Иридодиагностика. М., 1988.
- Вигнер Е.* События, законы природы, принципы инвариантности // УФН. 1965. Т. 85. Вып. 4.
- Волков И.П.* Социометрические методы в социально-психологических исследованиях. Л., 1970.
- Воронцов Н.Н.* Теория эволюции: истоки, постулаты и проблемы. М., 1984.

- Выханду Л.К.* Об исследовании многопризнаковых биологических систем // Применение математических методов в биологии. Л., 1964.
- Ганзен В.А.* Системные описания в психологии. Л., 1984.
- Ганзен В.А., Балин В.Д.* Теория и методология психологического исследования. Практическое руководство. СПб., 1991.
- Генетика, мозг и психика человека: тенденции и перспективы исследований/* Под ред. А.П.Анохина: Обзор ВИНТИ. М., 1988.
- Генкин А.А.* Длительность восходящих и нисходящих фаз электроэнцефалограммы как источник информации о нейрофизиологических процессах: Автореф. канд. дис. Л., 1964.
- Генкин А.А.* Средний уровень асимметрии длительности фаз альфа-ритма и скорость переработки информации в зрительно-моторной системе // Биофизика. 1965.Т. 10, № 5.
- Генкин А.А., Зараковский Г.М.* Об автоматизации диагностики функциональных состояний организма по данным ЭЭГ // Проблемы инженерной психологии. Л., 1966.
- Генкин А.А., Медведев В.И.* Прогнозирование психофизиологических состояний. Л., 1973.
- Генкин А.А., Мордвинов Е.Ф.* Статистический анализ ЭЭГ человека в связи с изучением нейрофизиологических механизмов гипноза и сна // Материалы III Всесоюз. съезда об-ва психологов СССР. 1968. Т. 3. Вып.1.
- Гинецинский В.И.* Пропедевтический курс общей психологии. СПб., 1997.
- Глезер В.Д.* Зрение и мышление. СПб., 1993.
- Гоббс Т.* Левиафан или материя, форма и власть государства церковного и гражданского. М., 1933.
- Головаха Е.И., Кроник А.А.* Психологическое время: удивительные свойства сжиматься и прерываться // Популярная психология. Хрестоматия. М., 1990. (а).
- Головаха Е.И., Кроник А.А.* Психологическое время: путешествие в «давно» и «не скоро» // Там же. М., 1990,(б).
- Голубева Л.В.* Некоторые характеристики соматосенсорного восприятия при различных состояниях мозга человека: Автореф. канд. дис. СПб., 1995.
- Горшкова В.Г.* Учимся танцевать. Путь к творчеству. М., 1993.
- Гостев А.А.* Образная сфера человека. М., 1992.
- Гостев А.А.* Эволюция индивидуального сознания в процессе решения глобальных конфликтов. М., 1993.
- Грант В.* Эволюция организмов. М., 1980.
- Грант В.* Эволюционные процессы. М., 1991.
- Гречанова В.А.* Неопределенность и противоречивость в концепции детерминизма. Л., 1990.
- Гуревич Г.Б.* Основы теории алгебраических инвариантов. М.; Л., 1948.
- Гусельников В.И.* Электрофизиология головного мозга. М., 1976.

- Даллакян И.Г.* Отражение активности эмоционально-мотивационных механизмов мозга в некоторых показателях электроэнцефалограммы: Автореф. канд. дис. М., 1970.
- Данилова Н.Н.* Психофизиологическая диагностика функциональных состояний. М., 1992.
- Деглин В.Л., Николаенко Н.Н.* О роли доминантного полушария в регуляции эмоциональных состояний // Физиология человека. 1975. Т. 1, № 3.
- Дерябин В.М.* Законы сохранения в физике. М., 1982.
- Дикерсон Р.Е.* Химическая эволюция и происхождение жизни // Эволюция. М., 1981.
- Додонов Б.И.* Эмоции как ценность. М., 1978.
- Дьюсбери Д.* Поведение животных. Сравнительные аспекты. М., 1981.
- Жаботинский А.М.* Колебательные химические реакции в гомогенной среде и смежные проблемы // Колебательные процессы в биологических и химических системах: Труды Всесоюз. симпозиума по колебательным процессам в биологических и химических системах (Пушино-на-Оке, 21-26 марта 1966 г.). М., 1967.
- Жуков Н.И.* Информация. 2-е изд. Минск, 1971.
- Заде Л.* Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М., 1976.
- Зимкина А.М.* Общее функциональное состояние центральной нервной системы, принцип его регуляции и характеристика нарушений // Нейродинамические исследования в экспертизе трудоспособности. Л., 1978.
- Зотин А.И.* Биоэнергетическая направленность эволюционного прогресса организмов // Термодинамика и регуляция биологических процессов. М., 1984
- Зыков А.А.* Теория конечных графов. Новосибирск, 1969.
- Иваницкий А.М.* Мозговые механизмы оценки сигналов. М., 1976.
- Ивлиев Ю.А.* Квантовая психология как новое научное направление: Автореф. докт. дис. М., 1997.
- Изард К.* Эмоции человека. М., 1980.
- Ильин Е.П.* Теория функциональной системы и психофизиологические состояния // Теория функциональных систем в физиологии и психологии. М., 1978.
- Инстинкт* // Словарь физиологических терминов / Под ред. О.Г.Газенко. М., 1987.
- Казначеев В.П.* Пути выживания цивилизации // Аномалия. Науч.-информ. бюл. ТАСС и Ассоц. «Экология непознанного». 1997. № 1-2.
- Кальвин М.* Химическая эволюция. М., 1971.
- Кедров Б.М.* Атомистика Дальтона. М.; Л., 1949.
- Кедров Б.М.* О методологических вопросах психологии // Психол. журн. 1982. Т. 3, № 5, 6.
- Келасьев В.Н., Васильев Г.Н., Зобов Р.А. и др.* Самоорганизация: психо- и социогенез. СПб., 1996.
- Климов Е.А.* Индивидуальный стиль деятельности в зависимости от типологических свойств нервной системы. К психологическим основам научной организации труда, учения, спорта. Казань, 1969.

- Козырев Н.А.* Избранные труды. Л., 1991.
- Кондаков Н.М.* Логический словарь-справочник. М., 1975.
- Конорски Ю.* Интегративная деятельность мозга. М., 1970.
- Корнетов А.Н., Самохвалов В.П., Коробов А.А., Корнетов Н.А.* Этология в психиатрии. Киев, 1990.
- Кочеткова В.И.* Палеоневрология. М., 1973.
- Кратин Ю.Т.* Нейрофизиология и теория отражения. Л., 1982.
- Кругликов Р.И.* Принцип детерминизма и деятельность мозга. М., 1988.
- Крылов А.А., Головей Л.А., Розе Н.А.* Психомоторика: движения, произвольные реакции, действия, деятельность // Практикум по общей и экспериментальной психологии. Л., 1987.
- Кун Т.* Структура научных революций. М., 1975.
- Курцин И.Т.* Теоретические основы психосоматической медицины. Л., 1973.
- Лазарус Р.* Теория стресса и психофизиологические исследования // Эмоциональный стресс. Л., 1970.
- Лазурский А.Ф.* Классификация личностей // Психология индивидуальных различий. Тексты. М., 1982.
- Латаш Л.П.* Гипоталамус, приспособительная активность и электроэнцефалограмма. М., 1968.
- Левин К.* Определение понятия «поле в данный момент» // Хрестоматия по истории психологии. М., 1980. а.
- Левин К.* Топология и теория поля // Там же, 1980.б.
- Левитов Н.Д.* Проблема психических состояний // Вопр. психологии. 1955. № 2.
- Леонтьев А.Н.* Понятие отражения и его значение для психологии // Вопр. философии. 1966. № 12.
- Леонтьев А.Н.* Проблемы развития психики. М., 1981.
- Лешли К.* Мозг и интеллект. М.; Л., 1933.
- Ливанов М.Н.* Частотные процессы в электроцереброграмме // Бюл. Эксп. биологии и медицины. 1938. Т. 5. Вып. 1.
- Ливанов М.Н.* О неравномерном развитии некоторых частотных процессов, слагающих электроцереброграмму, и о ритме Бергера // Физиол. журн. СССР. 1940. Т. 28. Вып. 2-3.
- Ливанов М.Н.* Частотные процессы и механизмы корковой деятельности // Журн. общей биологии. 1944. № 1.
- Ливанов М.Н.* Пространственная организация процессов головного мозга. М., 1972.
- Ломов Б.Ф.* Методологические и теоретические проблемы психологии. М., 1984.
- Лоскутова Т.Д.* Время реакции как психофизиологический метод оценки функционального состояния центральной нервной системы // Нейрофизиологические исследования в экспертизе трудоспособности. Л., 1978.
- Лурия А.Р.* Основы нейропсихологии. М., 1973.
- Лэпп Р.Е., Эндрюс Г.Л.* Физика ядерного излучения. М., 1956.
- Максимова О.А., Балабан П.М.* Нейронные механизмы пластичности поведения. М., 1983.

- Мелихов А.Н.* Ориентированные графы и конечные автоматы. М., 1971.
- Меркулова О.С., Черниговский В.Н.* Интероцепторы и скелетная мускулатура // Труды ВММА. Т.17. Л., 1949.
- Мерлин В.С., Пехлецкий И.Р., Белоус В.В.* О некоторых относительно постоянных характеристиках темперамента // Типологические исследования по психологии личности. Вып. 4. Пермь, 1967.
- Методика* судейства конкурсов исполнителей бальных танцев (Скейтинг система). Рига, 1978.
- Миклин А.М.* К вопросу о соотношении понятий «высота организации» и «степень организованности» // Методологические проблемы организации биосистем. Л., 1978.
- Миллер Дж., Галантер Ю., Прибрам К.* Планы и структуры поведения. М., 1965.
- Моисеева Н.И.* Время в нас и время вне нас. Л., 1991.
- Морфология* нервной системы / Под ред. В.П.Бабминдры. Л., 1985.
- Мостепаненко М.В.* Философия и методы научного познания. Л., 1972.
- Нейланд О.Я.* Органическая химия. М., 1990.
- Немчин Т.А.* Состояния нервно-психического напряжения. Л., 1983.
- Огородников В.П.* Пространство и время – ощущение, концепция, реальность. СПб. 1997.
- Олдз Дж.* Выявление подкрепляющих систем головного мозга методом самораздражения // Механизмы целого мозга. М., 1963.
- Опарин А.И.* Жизнь, ее природа, происхождение и развитие. М., 1968.
- Оре О.* Теория графов. М., 1980.
- Осина Т.К.* Художественное пространство и время в системе произведений искусства: Автореф.канд. дис. Л., 1989.
- Основы* психофизиологии / Под ред. Ю.И.Александрова. М., 1997.
- Павлов Т.* Избранные философские произведения: В 4 т. Т.3. М., 1962.
- Павлова Л.П., Романенко А.Ф.* Системный подход к психофизиологическому исследованию мозга человека. Л., 1988.
- Паниотто В.И.* Структура межличностных отношений. Киев, 1975.
- Пахарь Л.И.* Функциональное отражение. Философско-методологический анализ. Рига, 1984.
- Пиаже Ж.* Характер объяснения в психологии и психофизиологический параллелизм // Экспериментальная психология / Вып. 1, 2. М., 1966.
- Пианка Э.* Эволюционная экология. М., 1981.
- Пиз А.* Язык телодвижений. Н.Новгород, 1992.
- Платонов К.К.* О системе в психологии. М., 1972.
- Платонов К.К.* Система психологии и теория отражения. М., 1982.
- Поликанина Р.И.* Развитие высшей нервной деятельности у недоношенных детей в раннем периоде жизни. Л., 1966.
- Пономарев Я.А.* Методологическое введение в психологию. М., 1983.
- Пратусевич Ю.М., Сербиненко М.В., Орбачевская Т.Н.* Системный анализ процессов мышления. М., 1989.

- Прибрам К.* Языки мозга. М., 1975.
- Пригожин И., Стенгерс И.* Время, хаос, квант. М., 1994.
- Прохоров А.О.* Функциональные структуры психических состояний. Автореф. докт. дисс. СПб, 1992.
- Пространственная синхронизация биопотенциалов головного мозга /* Под ред. М.Н.Ливанова. М., 1973.
- Психология.* Словарь / Под ред. А.В.Петровского, М.Г.Ярошевского. М., 1990.
- Рейковский Я.* Экспериментальная психология эмоций. М., 1979.
- Риус Дж., Гудвин Б.К.,* Непрерывные фазовые переходы и морфогенез // Термодинамика и регуляция биологических процессов / А.И.Зотин, М., 1984.
- Русалов В.М.* Биологические основы индивидуально-психологических различий. М., 1979.
- Русалов В.М.* Психология и психофизиология индивидуальных различий: некоторые итоги и ближайшие задачи системных исследований // Психол. журн. 1991. Т. 12, № 5.
- Северцов А.Н.* Главные направления эволюционного процесса. М.; Л., 1934.
- Сельков Е.Е.* Колебания в биохимических системах. Экспериментальные данные, гипотезы, модели // Колебательные процессы в биологических и химических системах: Труды Всесоюз. симпозиума по колебательным процессам в биологических и химических системах (Пушино-на-Оке, 21-26 марта 1966 г.). М., 1967.
- Сержантов В.Ф.* Целостность и биология. Киев, 1968.
- Силинский С.В.* Речевая вариативность слова. СПб., 1995.
- Симонов П.В.* Эмоциональный мозг. М., 1981.
- Симонов П.В.* Мотивированный мозг. М., 1987.
- Слоним А.Д.* Адаптивное поведение животных // Физиология поведения. Нейрофизиологические закономерности / П.Г.Костюк., Л., 1986.
- Смит М.* Эволюция поведения // Эволюция. М., 1981.
- Соколов Е.Н., Вайткявичюс Г.Г.* Нейроинтеллект. От нейрона к нейрокомпьютеру. М., 1989.
- Соколова Л.В.* Развитие учения о мозге и поведении. СПб., 1995.
- Сологуб Е.Б.* Кортикальная регуляция движений человека. Л., 1981.
- Сосновикова Ю.Е.* Психические состояния человека и их классификация и динамика. Горький, 1975.
- Стивенс С.С.* Экспериментальная психология: В 2 т. Т.1. М., 1960.
- Суворов Г.Б.* Особенности психического состояния спортсменов высокой квалификации на разных этапах подготовки (на примере деятельности легкоатлетов группы выносливости): Дис. канд. психол. наук: 19.00.03. Л., 1989.
- Судаков К.В.* Нейрональные механизмы организации системного «кванта поведения» // Нейрон в поведении. Системные аспекты. М., 1986.
- Судаков К.В.* Информационный принцип работы мозга // Психол. журн. 1996. Т. 17, № 1.

- Татаринов Л.П.* Очерки по теории эволюции. М., 1987.
- Тейяр Шарден* Феномен человека. М., 1987.
- Теплов Б.М.* Проблемы индивидуальных различий. М., 1961.
- Тимофеев Н.В.* Особенности отражения в неорганической природе // Проблемы отражения и современная наука. М., 1967.
- Тыщенко В.П.* Введение в теорию эволюции. СПб., 1992.
- Украинцев Б.С.* Отображение в неживой природе. М., 1969.
- Уотсон Дж.* Бихевиоризм // БСЭ. 1-е изд. Т. 6. М., 1930.
- Успенский В.А.* Теорема Гёделя о неполноте. М., 1982.
- Ухтомский А.А.* Система рефлексов в восходящем ряду // Собр. соч.: В 6 т. Т.5. Л., 1954.
- Фабри К.Э.* Основы зоопсихологии. М., 1993.
- Фазылова М.К.* Философский анализ принципа редукции // Принципы и категории научного познания. Ташкент, 1983.
- Флейвелл Д.Х.* Генетическая психология Ж.Пиаже. М., 1967.
- Фресс П., Пиаже Ж.* Экспериментальная психология. Вып.5. М., 1975.
- Хомская Е.Д.* Мозг и активация. М., 1972.
- Хомская Е.Д.* Нейрофизиологические механизмы внимания. М., 1979.
- Хомская Е.Д., Батова Н.Я.* Мозг и эмоции. М., 1992.
- Хомский Н.* Основы теории речевой деятельности. М., 1974.
- Хризман Т.П.* Развитие функций мозга ребенка. Л., 1978.
- Частотный словарь русского языка / Под ред. Л.Н.Засориной.* М., 1977.
- Черкасова О.Н., Кравченко О.В.* О естественной метрике биологических систем // Синергетика и психология. Материалы круглого стола. СПб., 1997.
- Чиженкова Р.А.* Структурно-функциональная организация сенсомоторной коры. М., 1986.
- Шагас Ч.* Вызванные потенциалы в норме и патологии. М., 1975.
- Швырков В.Б.* Активность нейронов как метод психофизиологического исследования поведения // Нейроны в поведении. Системные аспекты. М., 1986.
- Швырков В.Б.* Введение в объективную психологию. Нейрональные основы психики. М., 1995.
- Шевченко Ю.Г.* Эволюция коры мозга приматов и человека. М., 1971.
- Шеперд Г.* Нейробиология: В 2 т. М., 1987.
- Шингаров Г.Х.* Эмоции и чувства как формы отражения действительности. М., 1971.
- Шихобалов Л.С.* Причинная механика Н.А.Козырева: анализ основ // Н.А.Козырев. Избранные труды. Л., 1991.
- Шлегль Ф.* Статистическое обоснование критерия эволюции Гленсдорфа-Пригожина // Термодинамика и регуляция биологических процессов. М., 1984.
- Шмальгаузен И.И.* Избранные труды. Пути и закономерности эволюционного процесса. М., 1983.
- Шпренгер Я., Инститорис Г.* Молот ведьм. Саранск, 1991.
- Щекина Л.И.* Понятия «движение» и «развитие» и их роль в изучении физических процессов. М., 1970.

- Щербаков Е.П.* Функциональная структура воли. Омск, 1990.
- Эдельмен Дж., Маунткасл В.* Разумный мозг. М., 1981.
- Юзвизин И.И.* Информациология. М., 1996.
- Якобсон Р.* Два аспекта языка и два типа афатических нарушений // Теория метафоры. М., 1990.
- Dale R.A.* The Holograms of hand microacupuncture: A study of systems of correspondence // Amer. J. Acupuncture. 1990. Vol. 18, № 2.
- Dimond S., Stuart J., Farrington L., Johnson P.* Differing emotional response from right and left hemispheres // Nature. 1976 (Jun.). Vol. 261 (2562).
- Emotion: Theory, Research and Experience / Ed. by R.Plutchic, H.Kellerman. Vol.1 - 2.* New York, London, Toronto et al., 1980 – 1983.
- Emotions, cognition and Behaviour.* Cambridge, 1984.
- Gutjahr W.* Die Vessung Psychischer Eigenschaften. Berlin, 1971.
- Hebb D.O.* The Organization of Behaviour. A Neuropsychological Theory. New York, 1961.
- Lacey J.I.* Somatic response patterning and stress: Some revisions of activation theory // Psychological stress. New York, 1967.
- Plutchic R., Kellerman H., Conte H.* A structural theory of ego defenses // Emotions, personality and psychopatology. New York, 1979.

Оглавление

Введение	1
Глава I. Методологические аспекты психологического исследования	4
Психологическая теория.....	4
Методологические принципы психологического исследования.....	10
Особенности и этапы психологического исследования	18
Глава II. Психика и свойства окружающей среды	34
Физические свойства окружающей среды.....	34
Эволюция органов отражения	49
Роль и место категории «психическое отражение» среди современных общепсихологических категорий.....	66

Глава III. Интеграция информации об окружающей среде путем

активизации генетических программ.....	80
Генетические (поведенческие) программы и эволюция. Структура совокупности генетических программ.....	81
Генетические программы и генетическая память.....	92

Глава IV. Интеграция информации об окружающей среде путем

активизации механизма детекции признаков.....	97
Детекторы признаков.....	97
Общая схема отражения объектов и свойств окружающей среды с помощью детекции признаков.....	105
Стадии интеграции информации и их психологический смысл.....	112

Глава V. Организация совместной работы двух механизмов оценки

свойств окружающей среды.....	120
Физиологический и психологический смысл вызванных потенциалов.....	120
Отражение в вызванных ответах деятельности двух механизмов оценки свойств окружающей среды.....	123
Временные характеристики работы двух механизмов оценки свойств окружающей среды.....	124
Квантовый (дискретный) характер взаимодействия человека с окружающей средой.....	127

Глава VI. Психическое целое и законы его организации

и существования	140
-----------------------	-----

Законы целостности и феномен психического.....	140
Концепции, объясняющие организацию поведения с целостностных позиций.....	150
Психическое целое. Статика и динамика. Характеристики и свойства целого.....	196
Законы становления психического целого.....	202
Законы сохранения психического целого.....	205
Законы разрушения психического целого.....	209
Глава VIII. Три сферы психики.....	212
Эндопсихика.....	213
Экзопсихика.....	220
Мезопсихика.....	222
Три отдела нервной системы и три сферы психики.....	231
Глава VIII. Компоненты трех сфер психики.....	237
Психическое отражение и геометрические инварианты.....	238
Психические явления, образующие эндопсихику.....	244
Психические явления, образующие экзопсихику.....	261
Психические явления, образующие мезопсихику.....	272
Глава IX. Критерии классификации психологических черт.....	280
Проблема классификации психологических черт.....	281
Психологический тип как инвариант.....	285
Соотношение активации трех отделов нервной системы как критерий классификации психологических черт.....	290
Проблема измерения и соизмеримости психологических,	

психофизиологических и физиологических параметров.....	292
Восемь типов активации и их психологический смысл.....	295
Три отдела нервной системы и их влияние на психологи- ческие особенности индивида.....	299
Заключение.....	302
Литература.....	304.

УДК 159.92
ББК 88.3
Б20

Р е ц е н з е н т: доктор философских наук *В.Н.Келасьев*
(НИИКСИ СПбГУ)

*Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
С.-Петербургского государственного университета*

Балин В.Д.

Б20 Психическое отражение: элементы теоретической психологии. –
СПб.: Изд-во С.- Петерб. ун-та, 2000. 000 с.
ISBN 5-288-02418-9

В монографии применяются два подхода к анализу обширного материала, накопленного в психологии и пограничных с нею дисциплинах, описывающего процесс взаимодействия человека с окружающей его средой: эволюционный и системно-целостностный. Несмотря на то, что адаптация человека к среде имеет два аспекта: отражение ее свойств и регуляцию отношений со средой, основной акцент делается на процессе отражения. Последний увязывается с тремя сферами психики: эндопсихикой, экзопсихикой и мезопсихикой, каждая из которых играет свою роль в процессе взаимодействия человека со средой.

Книга предназначена для психологов, философов, биологов, студентов, аспирантов и преподавателей соответствующих специальностей.

Тем.план 2000 г., №

ББК 88.3

**Издание осуществлено при поддержке
Российского гуманитарного научного фонда,
проект № 00-06-16013д**

ISBN 5-288-02418-9

© В.Д.Балин, 2000

© Издательство
С.-Петербургского
университета, 2000

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.Д. Балин

ПСИХИЧЕСКОЕ
ОТРАЖЕНИЕ

Элементы теоретической психологии

Издательство С.-Петербургского университета

2000