

# О происхождении психики и природе ее типов

Худяков Александр Петрович

## Резюме

Предложена целостная концепция эволюции психики, основанная на отражении основных видов движений, а также соответствующая ей структура перцептивного отражения. Показана связь предложенной концепции с законами механики Ньютона как физическими законами, описывающими психическое отражение основных видов движений.

Продемонстрировано соответствие предложенной концепции структуры психического отражения ключевым положениям типологии Юнга. Предложена гипотеза о природе типов психики по Юнгу на основе принципа доминирования ведущей и вспомогательной психических функций в рамках ключевых психических процессов – внимания и памяти. Предложена модель типа психики, наглядно иллюстрирующая данную гипотезу.

## Происхождение психики и структура психического отражения

### Гипотеза о структуре отражения на стадии чувствительности

Согласно гипотезе А.Н.Леонтьева, возникновение психики связано с переходом от жизни в гомогенной среде к жизни в объектно-насыщенной среде, в которой животное оказывается отделено от предмета своей потребности [Леонтьев, 1999]. Свойство раздражимости, присущее всем живым организмам и заключающееся в способности отражать жизненно важные воздействия, Леонтьев относил к допсихическому развитию. А в качестве первой стадии эволюции психики он выделял стадию элементарной психики, связанную с появлением чувствительности - способности отражать воздействия, которые не являются сами по себе жизненно важными для животного, но являются сигнальными для жизненно важных воздействий и ориентируют его в среде. Такое опосредованное отношение приводит, по мнению Леонтьева, к субъективности отражения свойств среды животным и, следовательно, необходимости представления витальных и связанных с ними сигнальных воздействий в единстве.

Поскольку сигнальные воздействия связаны с витальными, содержательная суть самих сигналов изначально должна, по-нашему мнению,

состоять в отражении изменений среды, связанных с этими витальными воздействиями, в первую очередь, в отражении их появления или исчезновения. Наша начальная гипотеза состоит, таким образом, в том, что структура отражения, посредством которого животное адаптирует свою жизнедеятельность к изменчивой окружающей действительности, на стадии чувствительности включает, во-первых, субъективное отражение свойств среды в их связи с жизнедеятельностью организма, а, во-вторых, отражение изменений среды, связанных с этими свойствами.



Мы не будем приводить дополнительных аргументов в пользу нашей начальной гипотезы, вместо этого покажем ее развитие на стадии перцептивной психики и постараемся обстоятельно объяснить и обосновать ее.

#### Гипотеза о структуре отражения перцептивной психики

Вторую стадию эволюции психики, стадию перцептивной психики, Леонтьев связывал с появлением способности животного к восприятию объектов, то есть выделению объектов из среды в рамках психического отражения вместе с присущими этим объектам свойствами.

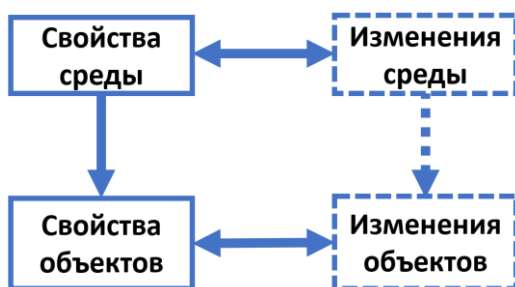
Отражение изменений среды на этой стадии приобретает весьма развитую форму, раскрываясь, в частности, в свойстве константности восприятия, позволяющем значительно экономить ресурсы перцептивной системы в ходе активной жизнедеятельности в непрерывно меняющейся действительности.

Важнейшей частью комплекса отражения изменений становится ориентировочный рефлекс, который, прерывая текущие поведенческие процессы, запускает ориентировочное поведение в ответ на любые значимые по силе новые раздражители, которые только способно воспринимать животное даже безотносительно прямой связи данного раздражителя с витальными воздействиями, приобретая таким образом активную роль в паре “свойства – изменения”, активность которой тем не менее регулируется через угасание в отсутствие подтверждения витального значения.

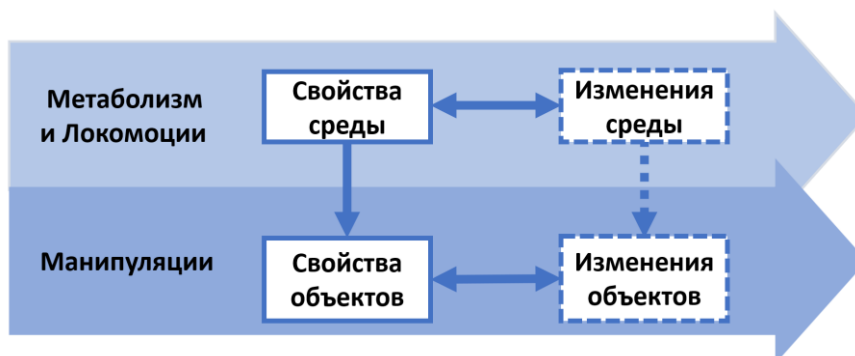
Вот что писал по этому поводу И.П.Павлов: “Условным раздражителем может сделаться всякий агент природы, для которого только имеется рецепторный аппарат у данного организма... Всякое колебание окружающей среды влечет за собой если не специальные – врождённые или

приобретенные – реакции, то вообще ориентировочную реакцию, исследовательский рефлекс.” Павлов, считая его главным препятствием на пути исследования природы условного рефлекса, называл ориентировочный рефлекс “роковой реакцией организма”, подчеркивал его фундаментальный, исключительный характер: “Биологический смысл этого рефлекса огромен. Если бы у животного не было этой реакции, то жизнь его каждую минуту, можно сказать, висела бы на волоске. А у нас этот рефлекс идет чрезвычайно далеко, проявляясь, наконец, в виде той любознательности, которая создает науку, дающую и обещающую нам высочайшую, безграничную ориентировку в окружающем мире” [Павлов, 1951]. В конце концов для нейтрализации ориентировочного рефлекса у собак Павлову пришлось построить “Башню молчания” - специальное здание-лабораторию с камерами сенсорной депривации.

Наша следующая гипотеза состоит в том, что благодаря появлению на перцептивной стадии способности к выделению объекта из среды психика вместе с объектом отделяет также его изменения от изменений среды и формирует таким образом структуру отражения из четырех элементов: свойства среды, изменения среды, свойства объектов и изменения объектов.



Как отмечает Леонтьев, «всякое свойство раскрывает себя в определенной форме движения материи, в определенной форме взаимодействия», поэтому отражение среды и объектов в процессе адаптации животного следует рассматривать через призму значимых для его деятельности факторов. Структура отражения в разрезе деятельности животного будет при этом выглядеть следующим образом:



Поясним теперь содержание элементов структуры перцептивного отражения. В то время как значимые факторы объектов носят название *свойств*, значимые факторы среды принято называть *условиями*. Ключевое отличие кроется в самом характере взаимодействия со средой и объектами. Животное вынужденно находится внутри среды, зависит от ее ресурсов и опасностей и занимает часть среды своим телом. Само таким образом являясь ее составной частью, оно не в силах непосредственно воздействовать на среду в целом, и вынуждено адаптироваться к ее условиям. Свое действие животное направляет на конкретный объект, непосредственно используя его свойства. То есть к условиям среды животное адаптируется, а свойства объектов использует, что свидетельствует о принципиально разной степени субъектности животного в отношениях со средой и с объектами: животное воздействует на объекты, но испытывает на себе влияние среды. Это отличие проявляется и в разных видах движения - локомоции для перемещений внутри среды от негативных факторов среды и к позитивным, а манипуляции – для использования свойств объектов.

Психическое отражение среды — это распределение значимых факторов в пространстве, своего рода карта местности, на которой локализованы ресурсы, препятствия и опасности: вода, пища, убежище, реки, горы, овраги, хищники, конкуренты – все это составляет условия среды в психическом отражении. Опасности – это ресурсы со знаком “минус”, а препятствия могут менять знак в зависимости от того, какую цель преследует животное в данный момент – добыча ресурсов или укрытие от опасности. Само пространство также может выступать своего рода препятствием для получения ресурсов или защитой от врагов.

Для оптимальной адаптации к среде животное должно учитывать местонахождение ресурсов, опасностей и преград, выбирать оптимальные маршруты передвижений, контролировать и учитывать состояние своего организма, своевременно и полноценно снабжать его необходимыми ресурсами. Главными задачами животного в разрезе условий среды становятся поддержание жизнедеятельности организма и получение известных ресурсов, а также избегание известных опасностей. Отражение условий среды в рамках поддержания метаболизма (и в целом поддержания целостности и функциональности организма) является ключевым элементом пищевого и комфортного поведения, в рамках локомоций - территориального, оборонительного и агрессивного поведения, а также отношений иерархии.

Психическое отражение материальных объектов зависит от характера действия животного, которое оно направляет на объект. Факторами, значимыми для отражения объектов в таком случае будут те, что определяют деятельность, с ними связанную – свойства самого объекта, цель, способ, сложность и эффективность действия. Психическое отражение палки и ее свойств будет отличаться в случае использования ее для снятия бананов с ветки или для строительства убежища. В этом смысле объект отличается от ресурса в чистом виде тем, какое именно воздействие необходимо на него оказать, чтобы получить требуемый ресурс. Найти готовое гнездо из веток – значит получить ресурс, уже пригодный для использования. Чтобы построить гнездо из веток, придется с помощью манипуляций ветками выполнить работу: их нужно найти, переместить в нужное место и соединить вместе определенным образом. Чтобы расколоть орех, нужно ударить в нужное место с нужной силой, и, если делать это неправильно, итоговый результат будет отрицательным. Отражение свойств объектов лежит в основе пищедобывательного поведения, когда затраты энергии на добывание пищи становятся значимыми, а также в основе орудийного и строительного поведения.

Животное вынуждено подчиняться не только изначально заданным условиям среды, но каждый день, каждую минуту своей жизни бдительно стоять на страже изменений, ведь любой миг может таить в себе как новые возможности, так и новые опасности. Другой, не менее важный аспект изменений среды состоит для животного в том, что сама его жизнь есть часть среды, и часы вселенной неумолимо тикают в нем самом в виде метаболических процессов.



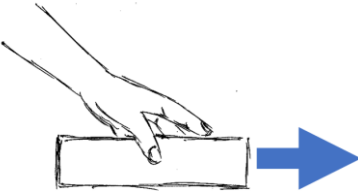
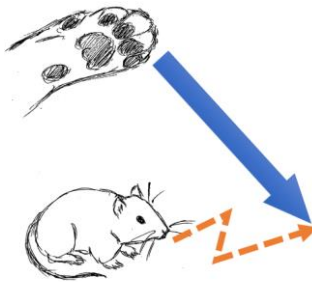
Изменения среды принято называть *явлениями*. В рамках психического отражения явления — это любые изменения среды, включая *появление* новых объектов вне зависимости от того, вызвано это появлением изменениями среды или собственными движениями животного. Принципиально важным является то, что речь идет именно об отражаемых изменениях. При этом, если появившийся объект отнесен к определенному классу уже известных объектов, он локализуется в пространстве и отражается наделенным свойствами, присущими его классу. Животному приходится постоянно отслеживать изменения значимых факторов среды, ориентируясь на целую систему признаков. Цепь фактических событий, воспринимаемых животным как последовательно происходящие, составляет феномен времени, который имеет физиологическое отражение в виде циркадных ритмов дня и ночи. Отражение изменений среды лежит в основе ориентировочно-исследовательского поведения.

Объекты неживой природы не способны меняться сами по себе, но лишь под влиянием внешних факторов. Когда мы говорим о собственных изменениях объектов, отличных от изменений среды, справедливо полагать, что мы имеем дело с изменениями живой природы, а точнее лишь той ее части, которая обладает способностью совершать движения и иные изменения вне прямой зависимости от внешних сил, но под действием собственных побуждений, иными словами, мы говорим о *поведении* субъектов.

Неживая материя всецело подчиняется объективным законам природы. Камню безразлично, светит ли на него палящее солнце или остужает ледяной холод, разрушает ли его структуру вода или ветер – он лишь физически отражает оказываемое внешними факторами воздействие. Живое же в борьбе за существование “не желает” подчиняться объективным физическим законам и потому стремится склонить чашу весов жизни в свою сторону, заполучить больше ресурсов, больше безопасности, больше жизни. Растения, не обладая психическим отражением, реагируют на внешние воздействия изменением своей морфологии: распуская или сбрасывая листья, отращая ветви или распространяя вглубь или вширь корневую систему. И лишь животные способны к поведению – движениям, хоть и обусловленными в целом условиями окружающей среды, но не диктуемыми ею непосредственно. Как писал Леонтьев, “совсем другое дело, когда взаимодействующее тело является живым существом, ... его отношения к другим телам являются активными отношениями, опосредствованными присущими ему внутренними состояниями и процессами”. Поэтому для того, чтобы использовать других субъектов в своих целях, нужно учитывать особенности их поведения, повадки, мотивацию, настроение и отношение. Отражение поведения субъектов, по-видимому, формируется в ходе процесса коэволюции и коадаптации в системе “хищник-жертва” и достигает особенно высокой степени дифференциации в рамках внутривидовых взаимодействий. Оно является определяющим для социального, репродуктивного и родительского поведения.

Таким образом, применительно к привычной нам среде обитания представляется уместным обозначить составляющие структуры перцептивного отражения следующим образом (см. рис.):

1. Условия среды
2. Явления среды
3. Свойства объектов
4. Поведение субъектов

Деятельность	Свойства	Изменения
<p><b>Среда:</b> Метаболизм Локомоции</p>	<p><b>Условия</b> Получить известные ресурсы и избежать известных опасностей</p> 	<p><b>Явления</b> Получить новые ресурсы и избежать новых опасностей</p> 
<p><b>Объекты:</b> Манипуляции</p>	<p><b>Свойства</b> Использовать объекты для добычи ресурсов и избегания опасностей</p> 	<p><b>Поведение</b> Использовать субъектов для добычи ресурсов и избегания опасностей</p> 

### Восприятие объектов и поведения

Мы прояснили содержание элементов отражения на перцептивной стадии, но без ответа остался вопрос о том, каким образом произошло выделение объектов и их движений из среды. И что из этого произошло раньше?

Объект, поясняет Леонтьев, всегда обладает рядом взаимосвязанных свойств. Поэтому для его восприятия требуется связать какие-то его свойства в некий перцептивный узел, но, поскольку отражение животных находится в единстве с их деятельностью, она должна быть в отношении этих объектов достаточно сложной, разносторонней, высоко дифференцированной, чтобы в одном объекте животное выделяло не отдельное свойство, но ряд таких свойств. Поэтому полноценное предметное отражение мы встречаем лишь на высших уровнях развития психики.

Как же обстоит дело с отражением поведения? Любопытный пример приводит сам Леонтьев. Отмечая сходство поведения осьминога с поведением высших хищных животных в настойчивости в преследовании жертвы и активности борьбы, а также сходство с ними в строении глаз, он, тем не менее, относит его психическое развитие к стадии элементарной чувствительности на том основании, что его поведение ориентировано именно на отражение движений объектов: “Когда рыба или какая-нибудь другая добыча движется мимо осьминога, то в результате испытываемого им светового воздействия он стремительно бросается за ней в точном соответствии с направлением и скоростью ее движения. На этом и прекращается участие в его поведении зрительного аппарата, функция которого заключается, таким образом, лишь в ориентации по отношению к движущемуся объекту.” Аналогичные доводы он приводит и в отношении рыб, паукообразных и других видов, хотя и отмечает при этом неоднородность, ступенчатость внутростадиального развития. Таким образом, Леонтьев сам указывает на предшествующее полноценному предметному восприятию уже достаточно сложное развитие психики, ориентированное на движение одушевленных объектов, относя его, правда, к стадии чувствительности.

Тинберген на примере птенцов выводковых птиц показывал врожденный характер реакции затаивания на движущиеся над ними объекты: “Первоисточник пугливого затаивания птенцов - в их врожденной тенденции поступать так во всех случаях, когда нечто пролетает у них над головой, будь то безопасные для них птицы, или пернатые хищники, или даже падающие с деревьев листья. По мере того, как птенцы взрослеют, они постепенно приучаются к виду этих привычных для них объектов и утрачивают страх перед ними. Однако вид пролетающего хищника никогда не станет для птенцов привычным, ибо эти пернатые разбойники попадают на глаза достаточно редко” [Тинберген, 1978].

Фабри отмечал подобный механизм у рыб, мальки которых “на основе врожденного узнавания первоначально уплывают от любого крупного объекта или тени, надвигающихся на них. Впоследствии же они перестают реагировать на безопасные объекты, но научаются распознавать отличительные признаки хищника путем наблюдения за поимкой и поеданием членов стаи” [Фабри, 1999]. Таким образом, можно говорить не только о врожденном характере отражения движений объектов, но и адаптивных поведенческих механизмах дальнейшего развития этого отражения посредством дифференциации движений такого рода.

В качестве предпосылок для перехода к стадии восприятия объектов Леонтьев выделяет анатомофизиологические особенности строения

позвоночных и переход к наземному существованию, которые у млекопитающих в результате усложнения жизнедеятельности приводят к качественному скачку. Действительно, при переходе к наземному существованию частота и плотность контакта с неодушевленными объектами резко возрастают. Локомоторные органы начинают выполнять опорную функцию, соприкасаясь с объектами постоянно. Животное вынуждено теперь внимательно учитывать совокупность их свойств, потому что от них зависит безопасность и скорость передвижения животного по соответствующей поверхности. Например, при движении по камням необходимо учитывать их размеры, устойчивость, свойства поверхности. Меньшая по сравнению с водной средой плотность воздуха также определила более высокую скорость движения неживых объектов, вызванных явлениями природы, как, например, падающие листья в наблюдениях Тинбергена, что привело к более глубокой дифференциации объектов, их свойств и движений.

Исходя из вышесказанного мы склонны заключить, что отражение движений одушевленных объектов - более раннее и общее свойство психики, чем восприятие неодушевленных предметов, более того, на основе дифференциации этих движений, в частности, формировалось в дальнейшем свойство предметного отражения. Перефразируя Леонтьева, скажем, что важнейшим условием развития перцептивной психики стал переход к жизни в субъектно-насыщенной среде. Впервые психика животных отразила как нечто иное, нечто отдельное от среды, которая их окружает, именно других субъектов, что послужило началом процесса коэволюции и коадаптации в системе "хищник-жертва", при которой хищники учились преследовать добычу, жертвы уклоняться от атак, а адаптивные преимущества получали те, кто смог эффективнее прогнозировать поведение оппонентов.

#### Двигательная концепция эволюции психики

Рассуждая о развитии психики, мы должны прояснить вопрос об общей роли в нем свойств и изменений среды и объектов. Что первично для психического отражения – свойства или изменения? Отражение изменений – это дополнение к обобщенному образу среды и вещи или формирование образа среды и вещи – это лишь связывание отражением в перцептивный узел значимой информации о движениях в рамках текущих и предстоящих взаимодействий животного? Изменения – это характеристика среды и объекта или свойства – это характеристика специфических форм движения?

Адаптивное значение психики состоит в том, что она дает животному возможность построить образ ближайшего будущего в соответствии с

уровнем развития его психического отражения и согласно этому образу осуществлять поведение, приспособляясь к свойствам среды, используя свойства объектов и учитывая не зависящие от его поведения изменения среды и объектов. Будущее есть совокупность изменений окружающей действительности, которые произойдут или могут произойти, соответственно, в наиболее общем виде этот образ будущего для животного можно описать следующей формулой:

$$\text{Будущее} = \begin{array}{l} \text{Жизнедеятельность} \\ \text{животного:} \\ \text{Метаболизм} \\ \text{Локомоции} \\ \text{Манипуляции} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Изменения} \\ \text{среды} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Поведение} \\ \text{других} \\ \text{субъектов} \end{array}$$

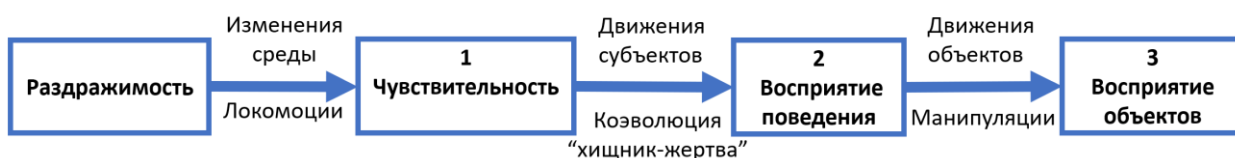
Для жизни как совокупности процессов, позволяющих осуществлять обмен веществ, движение первично относительно свойств потому, что она сама есть движение, как и любой процесс, в том числе процесс психический. Как указывал Леонтьев, отражение животными среды находится в единстве с их деятельностью, в этом смысле изменения или движения — это не просто приложения к свойствам среды и объектов в отражении животного, но являя собой причину и суть взаимодействия с ними, раскрывают в этом взаимодействии свойства объектов в качестве атрибутов психического процесса как специфической формы движения, продуктом которого становится поведение — движения, непосредственно осуществляющие акт приспособления к среде. Следовательно, истинный биологический смысл отражения свойств среды и объектов не просто находится в единстве с деятельностью животного, но подчинен ему. Поэтому именно движения составляют истинную суть отражения, на них направлена “роковая” ориентировочная реакция, а свойства — лишь заготовка, полуфабрикат будущего движения в виде собственного поведения животного, ступень на пути к достижению цели его действия.

Пределно утрируя, мы, вероятно, могли бы уподобить отражение предметов и их свойств психикой большинства животных восприятию горным козлом скальных выступов, по которым он взбирается на вершину. И только человек с его исключительно развитым и глубоко дифференцированным восприятием объектов и их свойств, межпредметных связей и отношений, сам создающий предметы, способы и технологии их создания, предметы, создающие предметы, и даже объекты, не существующие нигде, кроме его воображения и речи, но обладающие несмотря на это едва ли не более сложным набором свойств и межпредметных связей, только он оказался настолько погруженным в мир созданных им самим предметных сущностей, будто тот всегда был для него родным домом.

Рожденная движениями среды, жизнь, суть которой состоит во внутреннем движении, обеспеченном движением необходимых для нее ресурсов из внешней среды вовнутрь, отражая психикой (которая сама есть движение) наряду с движениями среды и объектов также их свойства, использует и их для регуляции поведения - движений, непосредственно осуществляющих приспособление к среде и ее будущим движениям. Подвижная сущность в подвижной среде использует свойства среды и объектов как информацию, необходимую для продолжения своего собственного движения.

Наша главная гипотеза состоит в том, что эволюция психики по своему содержанию есть в первую очередь эволюция отражения движений окружающей действительности, включая жизнедеятельность самого животного, в которой мы склонны выделить три стадии развития психики (см. рис.):

- 1) Изменчивость среды создает предпосылки для появления адаптационного механизма в виде локомоций и вместе с этим механизмом приводит к необходимости сигнального отражения этой изменчивости в виде чувствительности, которая постепенно развивается на основе раздражимости, свойственной всем живым организмам;
- 2) Движения живых субъектов в ходе коэволюции и коадаптации в системе “хищник-жертва” позволяют отражению впервые полноценно выделить из среды обладающих поведением субъектов;
- 3) Развитие взаимодействия с неодушевленными объектами, в частности, в виде манипуляций, в особенности в результате перехода к наземному образу жизни создает необходимость дифференциации движений субъектов и неодушевленных объектов и приводит в итоге к развитию восприятия объектов.



Иначе говоря, сначала движения прежде гомогенной среды заставили животных отправиться в свое первое путешествие вслед за ускользающими, но так необходимыми для жизни ресурсами. Успешность этого похода зависела от их способности обнаруживать эти ресурсы, в связи с чем они постепенно научились отражать их различные сигнальные признаки. Далее животные обнаружили движения друг друга как нечто отдельное от всего

остального и научились распознавать в них угрозы или ресурсы, что вылилось в гонку вооружений хищников и их жертв, в которой побеждали те, кто лучше предугадывал поведение чужаков. Далее, при выходе на сушу животные лишились возможности “парить” в водной толще и им пришлось опираться на поверхность, а потому внимательно смотреть, на что именно они наступают, а также научиться лучше отличать движения живых субъектов от движений неживых объектов, вызванных явлениями среды.

В рамках нашей гипотезы мы выделяем стадию восприятия поведения, которая становится промежуточным звеном между предложенными Леонтьевым стадиями элементарной сенсорной психики и объектной перцепции. Уточняя концепцию Леонтьева, Фабри выделял высший и низший уровни в обеих стадиях развития психики. Возможно, объединение высшего уровня стадии элементарной психики и низшего уровня перцептивной стадии примерно соответствовало бы стадии восприятия поведения. Очевидно, речь не идет об установлении четких границ, ведь животные дифференцируют поступающую информацию в зависимости от ее значимости для их конкретного образа жизнедеятельности, и выраженность тех или иных составляющих в зависимости от него существенно отличается.

Напомним, что Леонтьев выделял еще и стадию интеллекта в качестве третьей стадии развития психики, но Фабри справедливо “растворил” ее в стадии перцептивной психики. Соглашаясь с ним, добавим, что дальнейшую дифференциацию и обобщение информации психика производит, как мы покажем далее, основываясь исключительно на представленной элементной структуре, и это дальнейшее развитие отличается лишь уровнем развития отражения (проявляющемся, в частности, в глубине дифференциации и сложности выявленных взаимосвязей), но не ее структурой.

Как указывал Леонтьев, развитие психического отражения “совершается вместе с усложнением строения организмов и в зависимости от развития той деятельности, вместе с которой они возникают”, поэтому отражение все более сложных форм движений является не только двигателем развития психики, но и движущей силой эволюции в целом.

#### Физические основы психического отражения

Для того, чтобы на основе движений окружающей действительности могла возникнуть дифференцированная по видам этих движений структура психического отражения, различия этих видов движений должны основываться на объективных закономерностях. Важнейшими из них мы считаем законы механики Ньютона, которые, не являясь универсальными

физическими законами, фактически описывают структуру психического отражения в ее связи с элементарными видами движений среды и объектов - механическими движениями.

Первым законом (законом инерции) Ньютон вводит понятие инерциального движения, связывая с его помощью пространство и время. Состояние покоя при этом рассматривается как частный случай инерциального движения. Неживая природа непрерывно находится в состоянии инерциального движения, совокупность изменений окружающей действительности в ходе которого мы и называем временем. Даже если отдельные явления неживой природы на первый взгляд могут нарушать инерционный характер, вся система, в рамках которого это движение происходит, по-прежнему подчиняется законам инерции. Никакое явление среды не случается вдруг, не появляется и не исчезает, оно лишь может входить в область восприятия субъекта или выходить из нее, а также менять форму в результате действия тех или иных законов природы. Резкий порыв ветра может иметь причиной совокупность факторов в виде активности солнца, рельефа местности в сочетании с движениями морских течений. Этот порыв не берется вдруг из ниоткуда. Это движение атмосферы "живет" вместе с планетой, солнечной системой и всей вселенной. Внезапное обрушение скалы имеет причиной длительную эрозию породы под действием инерциальных сил ветра, воды, температурных перепадов дня и ночи, времен года.




Второй закон Ньютона (закон динамики), описывая механические манипуляции материальными объектами, вводит понятие массы как наиболее универсального их свойства и отвечает на вопрос о том, какую силу и как (в каком направлении) следует приложить к объекту с заданными свойствами (массой), чтобы придать ему требуемое ускорение. Как перенести ветку для гнезда, расколоть орех, палкой достать банан? Объект не может получить ускорение без приложения силы, и для того, чтобы манипулировать объектом с целью использования его свойств, некий субъект должен воздействовать на него определенным образом, то есть своим поведением в виде манипуляций, приложив силу и произведя при этом соответствующие энергетические затраты. А результат использования будет зависеть от свойств (массы) объекта, величины приложенной силы, ее направления, а также от способа ее приложения. Добавим, что наряду с массой материальное тело обладает также плотностью, упругостью и объемом, которые до появления зрения, вероятно, играли большую роль для восприятия объектов, чем форма, но и с его появлением сохранили свое значение для манипуляций ими.

Этим же законом описывается движение неживых объектов, приведенных в движение явлениями среды: порывом ветра, течением воды,


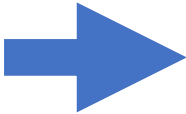
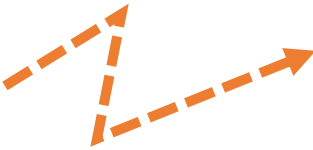
силой притяжения и т.д. Приложенная сила придает объекту ускорение, но после прекращения ее действия объект движется по инерции в соответствии со своими свойствами, условиями среды и направлением приложенной силы. В ньютоновском смысле тело субъекта также является для него объектом, для придания которому движения необходимо приложить силу, поэтому с точки зрения механики локомоции не отличаются от манипуляций, закон динамики применим к ним в той же степени.

Третий закон Ньютона (закон взаимодействия) описывает взаимодействие двух движущихся с ускорением тел (в нашем случае субъектов), результат которого будет зависеть от характеристик движения обоих тел, а именно направленного импульса этих тел, иначе говоря, от того, какую энергию и в каком направлении они прикладывают. Таким образом субъекту, оценивающему результат будущего взаимодействия с другим субъектом, придется учитывать его поведение в этом взаимодействии, которое зависит от его мотивов, личного отношения и эмоционального состояния. Чем обернется данное взаимодействие: содействием или противодействием? Какую силу, какую энергию второй субъект готов вложить в это взаимодействие? Как он настроен? Чего он хочет? Жертва, которая очень хочет жить и борется за жизнь до последнего, обойдется для хищника дороже с точки зрения энергетических затрат, а соплеменник, которому субъект не симпатичен, вряд ли окажет бескорыстное содействие.

Важнейший вывод из третьего закона состоит для нас в том, что только живые существа, обладающие поведением, могут произвольно менять направление и скорость движения, и неправильная оценка этого поведения делает результат взаимодействия непредсказуемым.

	Свойства	Изменения
Среда	<p>I. Закон инерции  <math>V = const</math> при <math>\vec{F} = 0</math></p> <p>X</p>	
Объекты	<p>II. Закон динамики  <math>\vec{F} = m\vec{a}</math></p> 	<p>III. Закон взаимодействия  <math>\vec{F}_1 = -\vec{F}_2</math></p> 

Решающее значение законов Ньютона для изучаемого нами вопроса имеют различия в характере основных видов механического движения: среда движется равномерно под действием инерциальных сил, объект – это то, что можно привести в движение только приложив силу, а субъекты сами являются источниками силы и движутся, произвольно меняя скорость и направление. Эти различия позволили сформировать в ходе эволюции перцептивной системы прочную физиологическую основу для описанной нами структуры отражения, нацеленную на построение образа ближайшего будущего в виде совокупности движений, как его собственных, так и не зависящих от него движений среды и объектов.

	Свойства	Изменения
Среда	Не движется или <b>X</b>	Двигается равномерно 
Объекты	Двигается, если приложена сила, по заданной ею траектории 	Двигается произвольно 

### Структура психического отражения и типология Юнга

Далее мы покажем, что Юнг, описывая психологические типы, хоть и исходил из других отправных позиций, фактически заложил в их основу ту же структурную основу.

Юнг считал, что существуют два класса психических “функций, один из которых представляет собой способ получения информации – через ощущение либо интуицию, а второй - два способа принятия решений – мышление или чувство, причем ощущение он считал противопоставленным интуиции, а мышление – чувству [Юнг, 2001]. Сейчас с уверенностью можно утверждать, что как в рамках восприятия, так и при принятии решений психика отражает всю доступную значимую информацию, тем не менее отличие в их природе действительно существует и состоит в том, что субъект отражает значимую информацию из всей среды, но направляет свое действие на конкретный объект.

Юнг относил мышление и чувство к рациональным функциям, на основе которых выносятся суждения, а ощущение и интуицию к иррациональным, то есть “нелогичным и внерассудочным”, объясняя это тем, что они “имеют целью восприятие данного, а не его истолкование или оценку... Данное же по своей сути иррационально, ибо не существует методов, с помощью которых можно было бы доказать, что должно быть столько-то планет или столько-то видов теплокровных животных.” Майерс связывала рациональность в рамках юнговской типологии в первую очередь со стремлением к определенности, последовательности в действиях, а иррациональность – с гибкостью восприятия, спонтанностью действий и широтой взглядов [Майерс И.Б., Майерс П.Б., 2014].

В рамках нашей гипотезы рациональность и иррациональность — это лишь характеристика способа взаимодействия животного с объектами (манипуляция) или со средой (локомоция). В первом случае животное манипулирует одним и тем же объектом, не меняя своего положения в пространстве, во втором - перемещается в пространстве и, как следствие, меняет объект внимания и воздействия.

Ощущение Юнг понимал как функцию, которая, “с помощью зрения, слуха, вкуса и т.д.” передает восприятию как внешнее, так и внутреннее физическое раздражение, сообщая ему тем самым сведения о конкретной реальности, что соответствует в рамках нашей концепции содержанию отражения свойств среды.

Интуицию Юнг описывал как “восприятие с помощью бессознательного”, которое “позволяет нам угадывать скрытые возможности в подоплеке происходящего, поскольку эти возможности также принадлежат целостной картине данной ситуации” и “указывает на возможные «откуда» и «куда», заключенные в том, что в данный момент имеется. Юнг делал акцент на возможных изменениях, но представление о возможных изменениях среды возникает лишь в психическом отражении субъекта при построении образа ближайшего будущего. Вне субъектного отражения, в физическом смысле не существует гипотез о возможных изменениях, есть только одно время – одна цепь событий, которые произошли, происходят или произойдут, но психика стремится учесть все значимые возможные варианты, поскольку построение гипотез о будущем является ключевой составляющей целенаправленного поведения. Ниже мы покажем, что понимание интуиции Юнгом соответствует экстравертной составляющей этой функции, тогда как физический смысл инерции — это время, интровертная составляющая. Таким образом, мы можем заключить, что в интуиции Юнг видел отражение изменений ситуации - окружающей среды и ее компонентов.

Мышление Юнг понимал как “функцию интеллектуального познания и формирования логических заключений”, то есть выявления причинно-следственных связей, смысла. Понятие смысла прямо зависит от знаний о свойствах объекта и способах его использования, а вещь, которую нельзя использовать, представляется бессмысленной. Использование объекта означает манипулирование им с какой-либо целью, следовательно, под мышлением Юнг интуитивно понимал извлечение значимой информации (связей) в рамках целенаправленных манипуляций с объектами.

Таким образом, в отношении функций ощущения, интуиции и мышления мы не обнаруживаем значимых противоречий нашей концепции с интерпретацией Юнга, различия могут состоять лишь в глубине уточнения и степени детализации.

Несколько сложнее обстоит дело с чувством, описывая которое как “эмоциональные содержания всех сортов, мысли, размышления и восприятия, зависящие от эмоциональных посылок”, Юнг признавался, что проблема чувства задала ему “немалую головоломку”. Определенное противоречие содержится уже в одном его тезисе: “чувство есть ... процесс, который может быть во всех отношениях независим от внешнего раздражения, хотя он пристегивается к каждому ощущению”. Похоже, эта головоломка заключалась для Юнга в том, что, рассматривая чувство наряду с мышлением как один из двух способов принятия решений, он концентрировался на чувстве самого субъекта, в то время как первичным является восприятие чувств или эмоций другого субъекта с целью предугадывания его поведения. Так, Анохин выделял направляющую роль эмоций в поведении следующим образом: «ведущие эмоции участвуют в формировании функциональной системы, определяя вектор, то есть направленность поведения, постановку цели, формирование акцептора результата действия. Ситуативные эмоции, возникающие при оценке отдельных этапов действия, позволяют корректировать поведение и достигать поставленной цели» [Анохин, 1984]. Майерс в свою очередь характеризует чувствующие типы как ориентированные на личность, интересующиеся людьми, обладающие развитыми навыками коммуникации, деликатно подстраивающиеся под мысли и чувства других людей.

Таким образом, восприятие эмоций является средством оценки будущего поведения других субъектов и выполняет для него сигнальную функцию. Этим мы снимаем данное противоречие с Юнгом и структуру отражения в рамках его типологии можем с целью уточнения интерпретировать следующим образом:

	Свойства	Изменения
Среда	<b>Ощущение</b> Сведения о текущей ситуации	<b>Интуиция</b> Изменения ситуации
Объекты	<b>Мышление</b> Свойства объектов и межпредметные связи	<b>Чувство</b> Эмоции как сигналы поведения субъектов

Из сказанного выше мы считаем возможным заключить, что предложенная нами концепция структуры перцептивного отражения соответствует структуре восприятия в рамках типологии Юнга.

## Природа типов психики

### Внимание и память

Функцию, которую человек использует чаще других, Юнг называл доминирующей, а вторую – вспомогательной. “В борьбе за существование и приспособление каждый человек инстинктивно использует свою наиболее развитую функцию, которая в результате становится критерием привычного способа реагирования”. Но какова природа этого доминирования?

Наша следующая гипотеза состоит в том, что доминирование той или иной функции осуществляется в рамках двух важнейших психических процессов - внимания и памяти, каждый из которых по-своему осуществляет селекцию поступающей информации, и оба процесса в том или ином виде присутствуют у всех животных на стадии перцептивной психики.

Важнейшими свойствами внимания является его направленность и избирательность: животное воспринимает то, на что оно направлено его внимание и отбирает из всего информационного потока то, что представляет для него какую-либо значимость. Информация, не попадающая в текущий момент в область внимания, животным не воспринимается, для ее восприятия такой требуется переключение внимания в результате ориентировочной реакции на действие какого-либо раздражителя. Свойство избирательности внимания далее позволяет выделить из всего информационного потока ту информацию, которая представляет значимость, вся остальная информация, попавшая в область внимания, отсеивается. Изобразим область внимания в виде двух секторов, передний из которых означает приоритет как в

отношении направленности, так и в избирательности, задний – лишь в направленности.

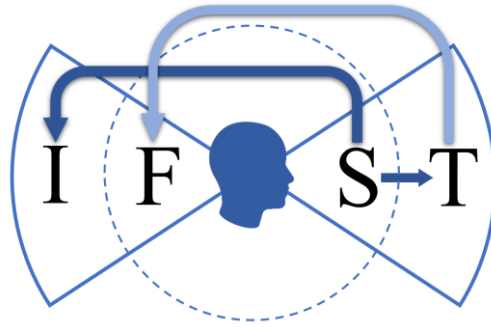
Из полученной вниманием информации память производит свой дальнейший отбор: то, что сохранилось в памяти, в дальнейшем служит базой для сравнения в аналогичных ситуациях, позволяет использовать уже известные успешные стратегии, а известные неудачные скорректировать. В нашу задачу не входит рассмотрение различных видов памяти, достаточно того, что та или иная информация получает приоритет. Выделим область памяти из обоих секторов внимания. В результате получим структуру, состоящую из четырех секций (см. рис.)



Заметим, что, опираясь на ведущую функцию, Юнг рассматривал изначально лишь 8 психологических типов, хотя и указывал, что их можно делить дальше. Использовать для этих целей вспомогательную функцию предложила Майерс, получив таким путем уже 16 типов.

Точность названий психических функций, использованных Юнгом, как признавал он сам, носит дискуссионный характер, но в рамках нашей текущей задачи мы оставим их в авторском виде: Ощущение – Sensing (S), Интуиция – Intuition (I), Мышление – Thinking (T), Чувство – Feeling (F). Рассмотрим результат доминирования ведущей и вспомогательной функций на примере интровертного типа с ведущей функцией ощущения и вспомогательной функцией мышления (iST).

Ведущая функция S должна доминировать в обоих этих процессах, поэтому она вытесняет противопоставленную ей функцию I как из области приоритета внимания, так и из области приоритета памяти (далее область или зона внимания или памяти) на последнее место, вспомогательная функция T занимает место рядом с доминантой в зоне внимания, но вне зоны памяти, а уже его прямой конкурент E, наоборот, вытесняется из зоны внимания, но остается в зоне памяти (см. рис.).



### Интроверсия и экстраверсия

Помимо психических функций Юнг выделял два типа установок сознания - внутрь себя (интровертное) или вовне (экстравертное), “отличающиеся друг от друга направлением своего интереса, движением либидо”. Он пояснял: “Природа знает два коренным образом различных варианта адаптации и две обусловленные ими возможности самоподдержания живых организмов: первый путь — это повышенная плодовитость при относительно малой обороноспособности и недолговечности отдельного индивида; второй путь — это вооружение индивида многообразными средствами самосохранения при относительно малой плодовитости... Как показывает общая биология, оба пути удобопроходимы и, каждый по-своему, ведут к успеху”.

Действительно, животное в своей жизнедеятельности подчинено эволюционной задаче выживания вида, и вынуждено, с одной стороны, добывать необходимые для поддержания жизни и размножения ресурсы, а, с другой стороны, избегать опасностей. Этот дуализм задачи выживания вида выливается в две противоположные стратегии, одну из которых с позиций теории управления мы можем охарактеризовать как эффективную (добывание необходимых ресурсов при минимизации риска), а другую - как результативную (максимизацию добычи ресурсов при ограниченном уровне риска).

Характер отношений приоритета между экстраверсией и интроверсией отличается от доминирования между функциями. Юнг считал, что отношения между ними связаны приоритетом установки сознания и компенсирующей ее бессознательной установкой, то есть экстравертной сознательной установке соответствует компенсирующая ее бессознательная интровертная установка, и наоборот. Сложно судить о точности в данном контексте термина “сознание”, возможно, более корректно было бы говорить о пороговых значениях тех или иных психических процессов, в частности, ориентировочной реакции, но, поскольку истинная природа этой взаимосвязи нам на настоящий момент неизвестна, а вопрос природы сознания не входит в область данного

исследования и не оказывает прямого влияния на корректность наших рассуждений, мы позволим себе вслед за Юнгом продолжить использование этого термина.

Экстраверсия и интроверсия — это два различных поведенческих сценария или, иными словами, две управленческие задачи, в одной из которых результат является целевой функцией, а риск - ограничением, а во второй - наоборот. Первый из них, результативный, нацелен на достижение максимального результата при некоем допустимом уровне риска. Вторым мы можем назвать эффективным, поскольку он ориентирован на минимизацию риска при требуемом уровне результата. Результативный подход требует активного взаимодействия со средой в процессе достижения результата - добычи ресурсов, при этом животное избегает рисков, превышающих некий допустимый уровень. Главная задача второго - избегание негативных факторов среды, при этом обеспечивая некий необходимый уровень результата в виде добытых ресурсов.

Экстравертное ощущение ставит задачу получения максимально возможных известных ресурсов среды при ограниченном риске (Что есть полезного? Где, сколько? Что есть опасного? Где, насколько опасно?). Сигналами факторов этой задачи будет информация о ресурсах, опасностях и местах их дислокации. Тогда как задачей-минимум живого существа в его взаимодействии со средой является поддержание целостности организма и его метаболизма. Главными сигналами для выполнения этой задачи будут сигналы тела - ощущения. Это и есть сфера ответственности интровертного ощущения (Что ощущаю?).

Экстравертная интуиция (интуиция возможных явлений) ставит задачей максимальную адаптацию ко всем возможным явлениям. Важнейшей информацией в этой связи будет оценка вероятности тех или иных явлений на основе ассоциативного сходства признаков одних явлений с другими (Что может быть? Насколько вероятно?). Задача минимум в области изменений среды (явлений) состоит в адаптации к тем изменениям, которые произойдут наверняка, то есть это и есть те события, последовательность которых мы называем временем. Их сигналами будут являться признаки приближения этих изменений (Что будет? Когда?).

Экстравертное мышление связано с максимальным использованием доступных объектов посредством манипуляций ими. Оно дифференцирует сигналы о способах и технологиях, их трудозатратности и эффективности. (Как сделать? Насколько трудно?). Интровертное мышление ставит задачей только целенаправленное использование объектов. Оно изучает информацию о причинно-следственных связях (Зачем? Почему?).

Экстравертное чувство оценивает эмоции как сигналы поведения другого субъекта, его готовность действовать тем или иным образом в целом (Как настроен? Чего хочет?), тогда как интровертное чувство ставит задачей-минимум предвосхитить его действия не вообще, а именно в отношении субъекта восприятия, для чего отслеживает сигналы, свидетельствующие об отношении к нему (Как относится?).

	<b>Экстраверсия</b>	<b>Интроверсия</b>
<b>Ощущение (S)</b>	Ресурсы среды	Потребности организма
<b>Интуиция (I)</b>	Возможные явления	Фактические события
<b>Мышление (T)</b>	Способы	Смысл
<b>Чувство (F)</b>	Настроение	Отношение

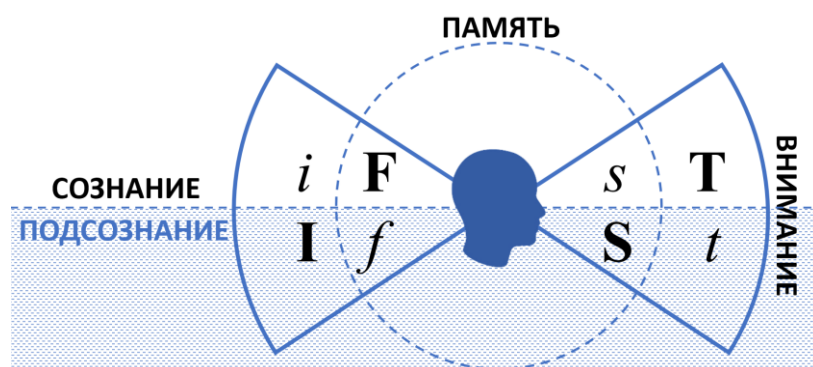
Итак, в нашем примере в рамках доминирующей функции S ее интровертная составляющая вытесняет экстравертную составляющую в зону бессознательного.

Юнг без упоминания причин указывал, что если ведущая функция интровертирована, то вспомогательная должна быть экстравертирована и наоборот. Майерс обосновывала это положение тем, что “экстравертам вспомогательный процесс обеспечивает доступ к собственному внутреннему миру идей, а интровертам дает возможность адаптироваться к внешнему миру действий и эффективно с ним взаимодействовать”, подкрепляя свои рассуждения эмпирическими наблюдениями.

С позиций нашей гипотезы мы могли бы добавить, что, поскольку результативная или эффективная стратегия относится к действию, то она прилагается целиком к локомоции или манипуляции. Поэтому для экстравертной локомоции или повышенной подвижности в среде характерен поиск объектов, относительно несложные (интровертные) манипуляции с которыми давали бы требуемый результат, а интровертной локомоции соответствует пониженная двигательная активность, компенсированная готовностью к более сложным (экстравертным) манипуляциям с объектами. Стратегии совмещения экстравертной локомоции с экстравертной манипуляцией, а также интровертных локомоции и манипуляции представляются с этих позиций неэффективными, а, возможно, вообще нежизнеспособными. Тем не менее, все приведенные аргументы исходят из позиций целесообразности, хотя относятся к области физиологии, к которой

подобные подходы напрямую не применимы. Поэтому несмотря на то, что наши эмпирические наблюдения также подтверждают приведенный выше тезис Юнга, его физиологическую основу еще предстоит прояснить.

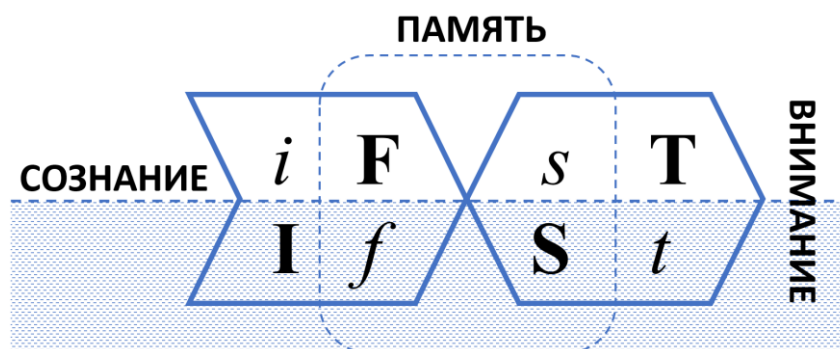
Обозначим интровертные составляющие маленькими буквами, экстравертные – большими, и для наглядности изобразим вытесненные в бессознательную область составляющие функций в виде “подводной” части. Из сказанного выше, распределение функций по секциям нашей схемы с учетом деления на экстравертные и интровертные составляющие функций будет выглядеть следующим образом (см. рис).



Модель “Психорыба”

Для наглядности и удобства модифицируем нашу схему в виде рыбы, тем самым постараемся хотя бы отчасти реабилитировать первое позвоночное животное относительно замечания Леонтьева о резком противоречии “между сложностью его деятельности и высоким развитием отдельных функций с одной стороны и примитивностью строения с другой”.

Тело Психорыбы символизирует функции повышенного (избирательного) внимания, хвост – пониженного (неизбирательного), по аналогии с плавательным пузырем рыбы центральные функции находятся в “пузыре” памяти. “Надводные” функции символизируют сознательную часть, а “подводные” – бессознательную. Для интровертного ощущающего мыслящего типа (iST) модель будет выглядеть следующим образом:



Данная модель непосредственно вытекает из предложенной концепции типа психики, построенной на доминировании функций в рамках процессов внимания, памяти и сознания: все пары интровертных и экстравертных составляющих функций находятся друг под другом и разделяются по линии сознательного - бессознательного, а направленность внимания индивида, как и группировка функций по приоритетности основных психических процессов также приобретает наглядный характер.

### Заключение

Понимание структуры перцептивного отражения является существенным шагом на пути решения психофизиологической проблемы, тем не менее это решение все еще невозможно без учета типологических различий. Теории типов не удалось своевременно доказать существование самих типов, поэтому она приобрела маргинальный характер, не успев даже вступить в полноценное соперничество с теорией черт, потому что отсутствие как предмета исследования, так и его полноценных признаков лишило ее всяких на то шансов.

Адаптивное значение существования различных типов психики состоит в повышении выживаемости вида путем увеличения внутривидовой вариативности поведения. Но каковы физиологические основы типа психики, каким образом формируется доминирование тех или иных психических функций или элементов отражения на физиологическом уровне? На наш взгляд, главным претендентом на участие в такого рода регуляции у хордовых является таламус, выполняющий функции ретранслятора сенсорной информации в кору больших полушарий, а особая роль в этих процессах, в таком случае принадлежит его ретикулярному ядру, не связанному напрямую ни с неокортексом, ни с подкорковыми структурами, но лишь с другими ядрами, и выполняющим функцию селектора информации и регулятора их активности [Spreafico, Battaglia, Frassoni, 1991]. У членистоногих функцию

ретранслятора сенсорной информации выполняет орган, гомологичный таламусу – латеральные вспомогательные доли [Strausfeld, Hirth, 2013]

Таким образом, по нашему мнению, нет никаких оснований полагать, что существование типов психики свойственно лишь человеку, ведь представленная в рамках нашей концепции структура психики характерна для всех животных на перцептивной стадии. Более того, для связки элементов отражения в единую картину подобный механизм представляется необходимым на всех стадиях развития психики, начиная с чувствительности.

Выявление физиологии типа психики целиком и полностью упирается в предмет исследования, то есть в определение самого типа и его признаков. Но на этом пути возникает дополнительное препятствие. Многолетние эмпирические наблюдения позволяют нам уверенно утверждать о существовании внутри каждого типа психики неких групп или подтипов (вынуждены признать, что мы не в состоянии на данный момент оценить степень корректности этого термина) с близкими значениями типологических признаков внутри группы и заметно различающимися между группами внутри одного типа. Это отражается в первую очередь в разной степени выраженности проявлений психических функций в разных группах одного типа. Таких подтипов мы можем выделить не менее восьми в каждом типе, при этом их число все же представляется конечным, поскольку представители одного подтипа встречаются довольно часто.

Существование подтипов крайне усложняет определение типа, поскольку в большинстве случаев (минимум в 50% по двум функциям и еще в 25% по всем четырем) расставляет акценты, противоположные характеристикам основного типа. Возможно, если бы имели место только шестнадцать чистых типов, их проявления были бы гораздо отчетливее, и существование типов было бы очевидным. В настоящий момент у нас нет рабочих гипотез о природе подтипов, но, вероятно, для ее понимания может иметь значение тот факт, что разные подтипы одного типа, по нашим наблюдениям, могут иметь различные типы темперамента.

Это может показаться излишним, но мы все же подчеркнем, что речь идет о врожденных типах психики, а не о сформированных в ходе жизни так называемых типах личности. Определение типа личности (со ссылкой на ее изменчивость в ходе жизнедеятельности) вместо определения типа психики не может служить прикрытием неудовлетворительной сходимости тестов, которая, следует признать, обусловлена рядом вполне объективных причин. Во-первых, личность действительно невозможно изолировать от типа психики. Во-вторых, психические функции в силу природы типа психики не обладают свойством транзитивности, а потому прямое сравнение их проявлений крайне затруднено. В-третьих, сказывается вышеупомянутое влияние подтипа. Если прибавить к этому недостатки, связанные с тестовыми

методиками в целом, становится очевидно, что сами по себе они способны скорее ввести в заблуждение, нежели приблизить к решению.

Задача определения типа и подтипа психики и выявления их физиологической основы может быть решена, на наш взгляд, лишь на основе комплексного подхода, включающего адаптированные с учетом подтипов тестовые методики, интервью, наблюдения за поведением, оценку внешних признаков и, наконец, нейрофизиологические признаки, которые и будут являться окончательным доказательством существования типов и подтипов психики и корректности критериев их определения. Только посредством последовательных итераций, тщательно уточняющих на каждом этапе как типологические признаки, так и группировку множества наблюдений по типам и подтипам, мы считаем возможным решение этой задачи.

#### Литература

*Анохин П. К. Эмоции // Психология эмоций. Тексты/ Состав.: Гиппенрейтер Ю.Б. и Вилюнас В.К. М.: Изд-во МГУ, 1984.*

*Леонтьев А.Н. Эволюция психики. М.: МПСИ, 1999.*

*Майерс И.Б., Майерс П.Б. MBTI: Определение типов. У каждого свой дар. М.: Карьера Пресс, 2014.*

*Павлов И.П. Полное собрание сочинений, Т.4., М.: Издательство Академии наук СССР, 1951.*

*Тинберген Н. Поведение животных. М.: Мир, 1978.*

*Фабри К. Э. Основы зоопсихологии: учебник для студентов вузов. 3-е изд. М.: Российское психологическое общество, 1999.*

*Юнг К.Г. Психологические типы. Спб.: Азбука, 2001*

*Spreafico R., Battaglia G., Frasconi C. The reticular thalamic nucleus (RTN) of the rat: Cytoarchitectural, Golgi, immunocytochemical, and horseradish peroxidase study // The Journal of comparative neurology. – 1991. – Vol. 304. – P. 478-490.*

*Strausfeld N.J., Hirth F. Deep Homology of Arthropod Central Complex and Vertebrate Basal Ganglia. // Science. — 2013 T. 340, № 6129 — P. 157-161.*

**Худяков Александр Петрович**

г. Новосибирск,

psyfish@bk.ru

Нотариальное свидетельство статьи:

**№54/95-н/54-2024-1-14**



915.378