

ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 159.923.2

Букалов А. В.

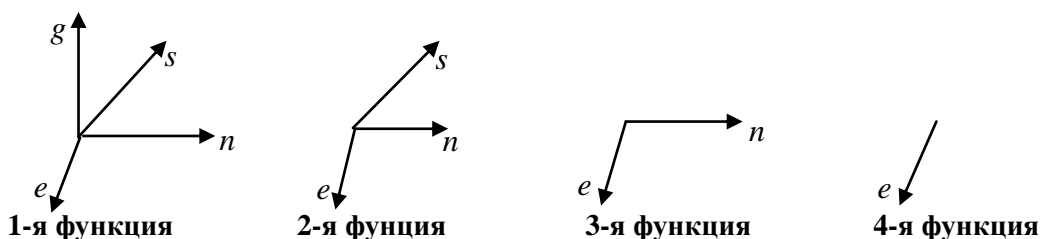
**МЕРНОСТИ ПСИХИЧЕСКИХ ПОДПРОСТРАНСТВ:
ЗАКОНЫ ЭВОЛЮЦИОННОГО РАЗВИТИЯ, РАЗУМ ЖИВОТНЫХ**

По аналогии с мерностью психических функций человека рассмотрена мерность функций у животных, в частности – у приматов. Исследованы объемы операций, соответствующие векторам психических функций у человека и приматов. Различие между интеллектуальными способностями человека и приматов определяется объемом операций. Показано, что объем рабочей памяти, равный у человека 7, а у приматов 3, определяется вектором ситуации в модели психической функции.

Ключевые слова: мерность психической функции, оперативная память, объем рабочей памяти, модель психической функции, психика человека, психика примата, психика паука.

Обнаруженная автором в 1990-м году мерность параметров обработки информации психических функций или функций информационного метаболизма [1], позволяют точно описывать особенности мышления и поведения человека, нюансы конкретных интра- и интертипных отношений и имеет значительные практические приложения, используемые на практике в экспертно-консультационной работе как сотрудников Международного института соционики, так и других специалистов по соционике.

Напомним общую структуру функций информационного метаболизма с учетом мерностей, графически выражаемых векторами глобальности, ситуации, норм и личного опыта.



Тип меньше всего знает и умеет по 1-мерной функции стоящей на 4-м месте в модели А. Больше он знает по двумерной *третьей* функции, содержащей помимо вектора личного опыта вектор социальных норм и шаблонов поведения по информационному аспекту функции. По *второй* — 3-мерной — функции ТИМ может действовать не шаблонно, творчески исходя из складывающейся реальной ситуации, так как по *второй* функции помимо векторов личного опыта и норм появляется творческий вектор ситуации. Наконец по *первой* функции человек может оценивать информацию и мыслить глобально, целостно, так как эта функция содержит еще и вектор глобальности или глобального времени [1].

Само психическое развитие человека связано с постепенным последовательным развитием функций информационного метаболизма и их «включением» или, чтобы более точно, перевода из пассивного состояния в более активное.

Если мы обратимся к процессу познания какой-либо истины, то мы легко обнаружим эти качественные этапы. В начале явление познается на личном опыте — например твердость камня или обжигающее действие огня. Затем исследуется и определяется правила обращения с этим явлением, которое передается в виде научения, так огонь и меры предосторожности, общения с ним, способы добычи древесного огня и так далее. Далее выясняется, что огонь можно эффективно получать и применять множеством способов и это уже как бы 3-мерное понимание сущности огня и наконец полное овладение огнем — это понимание того, что огонь — это частный случай разогретой плазмы и здесь возникают различные плазменные технологии, обработки металлов, применение плазмы в различных областях,

понимание того что плазма это то, за счет чего светит Солнце и может работать термоядерный реактор.

Аналогичным образом обстоят дела и в научном познании мира в целом. Вначале человечество по вектору личного опыта, весьма консервативного, добывает множество эмпирических знаний об окружающем мире, которые, накапливаясь и обобщаясь, приводят к формулировке так называемых «законов природы», то есть тех норм, которые Бог или Природа установили для проявления свойств вещей или феноменов. При этом они представляют собой некие формулировки, которые иногда называют ограничениями или запретами на те или иные произвольные действия с объектами, предметами, пространством. Поддержание этих запретов или ограничение опирается на гласные или негласные религиозные или культурные «табу». Однако в процессе эволюции человеческого познания, которое подгоняется развитием общества и его экономики, выясняется, что многие ограничения и запреты либо просто предрассудки, либо их можно обойти, используя новые свойства старых вещей, которые модифицируют или отменяют действовавшие законы. Ярким примером этого явилась смена картины мира с Аристотелевской на Коперниканскую, открытием Галилео Галилеем при помощи телескопа спутников Юпитера и т. д. Известно, что ряд ортодоксальных священников и другие деятели этой эпохи отказывались взглянуть в телескоп, чтобы не подвергать свои нормированные убеждения риску трансформации.

Последующее развитие уже современной науки дает нам 4-мерную картину развивающейся Вселенной, содержащей миллиарды Галактик. Но при всем этом в современной науке, например такой как физика, существуют категорические утверждения что существуют незыблемые законы природы, выражаемые математическими формулами, и эти законы природы нельзя обойти. Фактически современная физика, развившись из данных опытов и опираясь на них, сформировала ряд законов понимаемых ею как всеобщие. При этом законы природы как подчеркивает известный астрофизик И. С. Шкловский [6], понимается одновременно и как сумма запретов: нельзя двигаться со скоростью выше скорости света, нельзя выключить гравитацию, нельзя изменить физические константы и т. д. Очевидно, что в таком виде современная наука, в том числе физика, двумерна. Следующий этап развития науки, особенно физики, — это владение вектором развития ситуации, когда станет возможным изменять так называемые «законы природы» и запреты по мере необходимости. Фактически это будет выход в новое, третье измерение понимания плоских физических законов, свободное обращение с материальными и пространственными категориями. Приведем пример современных физических теорий: скорость света нельзя превзойти в нашем пространстве-времени, однако в дополнительных измерениях, если они существуют, скорость взаимодействия может превышать скорость света и, выйдя в дополнительные измерения, можно попасть в удаленную точку нашей Вселенной намного быстрее светового сигнала движущегося в нашем 4-мерном пространстве. Аналогичным образом можно рассмотреть и снятие других запретов или «законов природы»: эти вопросы неявно и робким образом рассматриваются в многомировой концепции Эверетта, согласно которой мы живем только в одной из бесконечного множества Вселенных, в которых реализованы самые разные законы природы. Если же мы обратимся к 4-мерному уровню познания, то выход на этот уровень означает глобальное понимание совокупности законов Вселенной, умение оперировать пространством-временем, энергией-веществом в зависимости от наших потребностей.

Теория мерностей психических функций и связанных с ними психических подпространств позволяет сделать некоторые заключения и о разуме не только человека, но и животных, в том числе насекомых. Известно, что муравьи умеют считать до десяти: это означает существование у них некоторых психических функций, по меньшей мере, двумерной. Другие опыты с насекомыми также позволяют сделать определенные выводы. Хорошо известен следующий опыт, показанный в документальном фильме «Думают ли животные?» (реж. Ф. М. Соболев) [3]: в небольшом помещении проживала 1000 пауков, каждый со своей сетью. Биологи спустили с потолка нити, которые, свисая, мешали паукам плести сети. В результате 800 пауков из 1000 ушли из этого места в поисках свободного пространства. Од-

нако 200 пауков остались. Из них 194 освободили пространство вокруг каждой нити так, что каждая нить не соприкасалась с сетью, а провисала в свободное отверстие, а оставшиеся 6 пауков предприняли неожиданные шаги: они подобрали нити и загнули их и прикрепили концами к потолку, полностью освободив, таким образом, все пространство для построения сети. Результаты опыта не объяснены до сих пор.

Что же нам говорит этот опыт с позиции теории мерности психики? Большинство пауков (800) имели двумерное операционное психическое пространство, в котором преобладали вектор личного опыта и вектор норм, то есть инстинкта, однако 194 паука обладали 3-мерным психическим пространством: они поступили с нитями по ситуации, сделав так, чтобы они им не мешали, но не трогая их. И, наконец, 6 пауков или 0,6% от общего числа обладали развитым 4-мерным психическим пространством: они глобально решили задачи, полностью устранив препятствия. Таким образом, 20% пауков проявили нестандартное креативное поведение вне стандартных инстинктов. Это вполне согласуется с известным фактом принципом Парето, согласно которому 20% людей в организации делают 80% работы. Вероятно эти 20% также имеют креативное поведение связанное с усиленным вектором творчества. Оставшиеся 0,6% показали сверхспособность, которая на человеческом языке называется гениальностью или особой одаренностью, талантом. В человеческой популяции доля таких людей также составляет доли процента.

Иерархия мерностей психических функций задает иерархию объемов внимания, памяти и мышления. Для разных биологических видов эти объемы могут очень сильно различаться. Так для человека, как было показано нами, иерархия мерностей задает «магический ряд» Букалова для объемов памяти, внимания и мышления: 6(+1), 10(+1), 16(+1), 26(+1), в котором первое число соответствует «магическому числу» Миллера и объему оперативной памяти [2]. Каждому вектору, связанному с размерностью психической функции, можно сопоставить свой объем внимания, мышления и памяти. Так, одномерная *четвертая* функция содержит только вектор личного опыта (vector of personal experience). Ее объем составляет $N_4 = 6(7)$. Поэтому вектору личного опыта мы можем сопоставить именно этот объем, и

$$N_4 = N_e = 6(7). \quad (1)$$

(единица добавляется при учете интегрирующей функции сознания [2]).

Двумерная *третья* функция характеризуется объемом 10(11). Поскольку

$$N_3 = N_e + N_n = 10(11). \quad (2)$$

то вектору норм (vector of norms) соответствует $N_n = 4(+1)$.

Трехмерная *вторая* функция характеризуется объемом 16(17). Так как ее объем образуется тремя векторами: личного опыта, норм и ситуации —

$$N_2 = N_e + N_n + N_s = 16(17), \quad (3)$$

то вектору ситуации (vector of situation) соответствует $N_s = 6(+1)$.

Четырехмерная *первая* функция определяется векторами личного опыта, норм, ситуации и глобальности. Поэтому ее объем составляет

$$N_1 = N_e + N_n + N_s + N_g = 26(27). \quad (4)$$

Поэтому вектору глобальности (vector of globality) соответствует $N_g = 10(+1)$.

Заметим, что объем вектора глобальности равен суммарному объему векторов личного опыта и норм или векторов ситуации и норм:

$$N_g = N_e + N_n = N_s + N_n. \quad (5)$$

Эта эквивалентность и позволяет первой функции оценивать по соответствующему информационному аспекту множественность конкретных вариантов решения задач, которые отрабатываются по векторам ситуации, норм и личного опыта представителями тех типов, у которых этот аспект обрабатывается второй, третьей или четвертой функциями.

Кроме того, объем, задаваемый вектором ситуации, равен объему, задаваемому вектором личного опыта:

$$N_s = N_e. \quad (6)$$

Это означает, что при решении конкретной задачи по вектору ситуации вся информация может без потерь перейти из кратковременной памяти в долговременную, которая представлена вектором личного опыта. Возможна и обратная операция, когда при решении какой-то задачи из долговременной памяти по вектору личного опыта извлекаются данные и используются вектором ситуации.

Ряд исследователей связывают оперативную память с объемом кратковременной рабочей памяти (*short-term memory*) [4]. Особое значение имеет объем кратковременной памяти, измеряемый количеством идей или концепций, которыми «исполнительный компонент» рабочей памяти может оперировать одновременно. Эта самая важная характеристика рабочей памяти (*short-term working memory capacity* — *ST-WMC*) у человека близка к 7: $ST-WMC \approx 7$. Таким количеством идей или объектов может оперировать человек одновременно как количеством компонент единой рекурсивной логической операции. Очевидно, что **объем *ST-WMC* выражает не что иное, как объем, связанный с вектором ситуации:**

$$ST-WMC = N_s. \quad (7)$$

В отличие от человека, у животных объем рабочей памяти значительно меньше: большинство из них не может обдумывать более одной-двух идей одновременно.

Антрополог Дуайт Рид (*Dwight W. Read*) исследовал способности ближайших «родственников» человека — шимпанзе и бонабо. Он выдвинул хорошо аргументированную гипотезу об эволюции объема кратковременной памяти у приматов [7]. Она состоит в следующем. У шимпанзе и бонабо $ST-WMC \leq 3$. По-видимому, таким же был этот объем у общего предка шимпанзе и человека, жившего около 6 млн. лет назад. Малый объем кратковременной памяти не позволяет обезьянам мыслить рекурсивно, а это и есть качественное отличие обезьяньего интеллекта от интеллекта человека. Рекурсивное мышление необходимо для изготовления орудий, определения степени родства и т. д. Поэтому в ходе антропогенеза происходило постепенное увеличение кратковременной памяти: от 2–3 до 6–7. Это нашло свое отражение как в росте прифронтальной коры головного мозга, связанной с рабочей памятью, так и в усложнении каменных орудий труда, технологий из изготовления.

Рид описывает популяции шимпанзе, где умение колоть орехи является культурным навыком и передается путем научения в течение ряда поколений. Этот навык существует не во всех популяциях. В одной популяции шимпанзе применяют два объекта: орех и камень в качестве молота. В качестве наковальни используются скальные входы или корни деревьев. В этой популяции все взрослые шимпанзе умеют колоть орехи, то есть все управляют с двумя объектами. В другой популяции манипулируют тремя объектами — в качестве наковальни принято использовать небольшой плоский камень, который нужно выбрать и подерживать или подпирать клином. В этом случае обучение искусству колки орехов идет до 3,5 лет, причем 25% обезьян так и не овладевают этим навыком. Очевидно, что $ST-WMC = 3$ — это предел для рабочей памяти шимпанзе.

Наблюдения показывают, что интеллектуальное развитие шимпанзе заканчивается к 4-м годам, а $ST-WMC \leq 3$. Люди же продолжают развиваться, достигая $ST-WMC = 7$ к 12 годам. Это соответствует выводам Ж. Пиаже о развитии детского интеллекта [5].

Д. Рид также проанализировал развитие палеолитических технологий и увеличение размеров мозга и попытался по этим косвенным признакам выяснить, как менялся в ходе антропогенеза объем кратковременной памяти. Технологии изготовления орудий Рид разделил на 7 групп по уровню «концептуальной сложности»: от использования готовых палок (уровень 1) до верхнепалеолитической технологии последовательного отщепления множества призматических лезвий от одного и того же ядра (уровень 7). По мнению Рида, у *Homo habilis*, овладевшего технологией четвертого уровня (олдувайские галечные орудия с одним режущим краем), величина *ST-WMC* составляла около 4. У *Homo erectus* с его обоюдоострыми рубилами (уровень 5) *ST-WMC* достигла пяти. У неандертальцев и древнейших сапиенсов, овладевших технологиями шестого уровня, *ST-WMC* была примерно равна шести. Наконец, первые признаки «подлинно человеческой» культуры, появившиеся около 70 тысяч лет назад в Африке, маркируют распространение генетической мутации, увеличившей

производительность «исполнительного компонента» рабочей памяти и поднявшей ST-WMC до семи, что внезапно открыло перед сапиенсами все возможности полноценного рекурсивного мышления [4, 7].

С точки зрения теории мерности психических функций, такие антропологические исследования показывают эволюцию объемов внимания, мышления и памяти не только по вектору ситуации, но и по другим векторам в силу того, что они взаимосвязаны в единую систему. Поэтому мы можем оценить объем векторов и психических функций приматов.

Поскольку у приматов вектор ситуации задает объем $\tilde{N}_s = 2(3)$, то вектор личного опыта $\tilde{N}_e = 2(3)$, а вектор норм $\tilde{N}_n = 1(2)$ и вектор глобальности $\tilde{N}_g = \tilde{N}_e + \tilde{N}_n = 3(4)$. Отсюда получаем, что четвертая психическая функция приматов имеет объем $\tilde{N}_4 = \tilde{N}_e = 2(3)$. Третья психическая функция у приматов имеет объем $\tilde{N}_3 = \tilde{N}_e + \tilde{N}_n = 3(4)$. Вторая психическая функция имеет объем $\tilde{N}_2 = \tilde{N}_e + \tilde{N}_n + \tilde{N}_s = 5(6)$. И первая психическая функция имеет объем $\tilde{N}_1 = \tilde{N}_e + \tilde{N}_n + \tilde{N}_s + \tilde{N}_g = 8(9)$. Мы получили максимальную оценку объема. Возможно, что эта оценка несколько завышена в силу того, что многомерные психические функции (*первая и вторая*) приматов не столь развиты и дифференцированы, как у человека. Тогда вектор глобальности может оказаться меньше суммы векторов личного опыта и норм $\tilde{N}_g \leq \tilde{N}_e + \tilde{N}_n$. В этом случае объем, связанный с вектором личного опыта, составит $\tilde{N}_e = 2(3)$, а объем первой функции будет равен $\tilde{N}_1 \approx 6(7)$.

Таким образом, отличие операционного объема *первой* функции человека от *первой* функции приматов составляет порядка 19 единиц. Эти числа не вполне ясно описывают различием между человеком и приматами. Объемы можно рассматривать как логарифмы величин или количеств комбинаций, которыми оперируют психические функции. Так, для *первой* функции количество комбинаций, которыми она оперирует, составляет $W_1 \approx N_1! = 27! \approx 10^{28}$. Для *второй* функции $W_2 \approx N_2! = 17! \approx 3,6 \cdot 10^{14}$. Для *третьей* функции $W_3 \approx N_3! = 11! \approx 4 \cdot 10^7$. Для *четвертой* функции $W_4 \approx N_4! = 7! = 5040$.

Соотношение количества комбинаций, которыми оперируют *первые* функции человека и приматов, составляет $Z = \frac{N_1}{\tilde{N}_1} \approx 10^{20}$. Для *вторых* функций это соотношение составля-

ет $Z = \frac{N_2}{\tilde{N}_2} \approx 10^{10}$. Именно такие громадные числа и характеризуют различие между челове-

ком, создавшим цивилизацию, и приматами, оставшимися в дикой природе.

Таким образом психическое или психоинформационное пространство живых организмов от насекомых до человека имеет единообразную структуру и характеризуется мерностями или векторами, определяющими операционную мерность психических функций.

Л и т е р а т у р а :

1. Букалов А. В. Структура и размерность функций информационного метаболизма. // Соционика, ментология и психология личности. — 1995. — № 2. — С. 11–16.
2. Букалов А. В. Структурирование психоинформационного пространства и иерархия объемов человеческого внимания. // Психология и соционика межличностных отношений. — 2005. — № 2. — С. 7–11.
3. Думают ли животные? — <http://www.youtube.com/watch?v=bq-tvzoDzYM>.
4. Марков А. Чтобы стать людьми, обезьянам не хватает рабочей памяти. — <http://elementy.ru/news/430954>.
5. Пиаже Ж. Избранные психологические труды. Психология интеллекта. Генезис числа у ребенка. Логика и психология. — М., «Просвещение», 1969. — 660 с.
6. Шкловский И. С. Эшелон. — М.: Изд-во «Новости», 1991. — С. 102–109.
7. Read D. W. Working Memory: A Cognitive Limit to Non-Human Primate Recursive Thinking Prior to Hominid Evolution (PDF, 370 Кб) // Evolutionary Psychology. — 2008. — V. 6. — P. 676–714.

Статья поступила в редакцию 20.12.2008 г.