

© Судаков К.В., 2012
УДК 616.895.87

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМНОЙ АРХИТЕКТониКИ ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

К.В. Судаков

Учреждение Российской Академии медицинских наук – Институт нормальной физиологии имени П.К. Анохина РАМН,
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, г. Москва

В представленной работе сделана попытка представить логику построения церебральной архитектоники системной организации психической деятельности, объединяющую физиологические материальные и информационные (идеальные) процессы в их тесном взаимодействии.

Информационные процессы, протекающие в головном мозге, будучи волновыми и дискретными атомными процессами, вероятно, тесно связаны с дискретной организацией, близкой к квантовой физике, хотя в живых организмах они, безусловно, имеют качественные особенности.

Ключевые слова: функциональная система, церебральная архитектоника, физиологические процессы, головной мозг, живой организм, психическая деятельность.

Представления о механизмах психической деятельности в современной научной литературе крайне противоречивы. Ситуация в значительной степени определяется отсутствием единой, всеобъемлющей различия проявления психической деятельности концепции, охватывающей все отдельные психические процессы, такие как восприятие, представление, чувства, память и пр. Такая ситуация в значительной степени связана со все еще распространенными редукционистскими представлениями о различных проявлениях жизнедеятельности. При этом большинство психофизиологов строят свои исследования психической деятельности человека и животных на классической рефлекторной теории, изучая реакции различных структур головного мозга на внешние раздражающие стимулы. Многочисленные эксперименты с раздражением и разрушением различных отделов головного мозга, а также регистрацией электрической его активности, включая деятельность отдель-

ных нейронов, гистохимические методы и современные методы позитронно-эмиссионного и магнитного резонанса позволили довольно тщательно изучить морфофункциональные физико-химические механизмы деятельности отдельных церебральных образований в организации психической деятельности. Однако, наряду с этими механизмами всё ещё остается неизученным субъективный мир живых существ, определяющий оценку субъектами своих внутренних переживаний.

Психическая деятельность, будучи тесно связанной с внешней, а у человека, – социальной средой, по своей глубокой сути является в значительной степени отражением деятельности головного мозга.

Наряду с этим, психическая деятельность – это деятельность не только головного мозга, но и периферических вегетативных процессов.

Становится ясным, что необходим системный подход к пониманию психической деятельности.

В настоящей публикации предпринята попытка рассмотрения психической деятельности на основе теории функциональных систем, предложенной П.К. Анохиным [3].

В отличие от классической рефлекторной теории, строящейся на внешних ответных психических реакциях на действие разнообразных стимулов, теория функциональных систем в качестве исходной позиции рассматривает внутренние механизмы организации психической деятельности человека и животных.

Внутреннюю сущность психической деятельности составляет предложенная П.К. Анохиным церебральная архитектура функциональных систем поведенческих и психических актов. Эта архитектура включает последовательно динамически развертывающиеся стадии: афферентный синтез, принятие решения, предвидение потребных результатов – акцептор результатов действия, эфферентный синтез, действие и постоянную оценку достигаемых субъектами параметров потребных результатов акцептором результатов действия посредством обратной афферентации [3].

Кроме того, в функциональные системы, формирующие психическую деятельность, включается внутреннее звено, определяющее на основе саморегуляции оптимальное состояние различных гомеостатических показателей организма [18]

В результате, на указанных системных, церебральных и периферических механизмах строятся психические процессы, направленные на удовлетворение внутренних потребностей организма и на его адаптацию к многочисленным факторам внешней среды, включая условнорефлекторную деятельность.

В результате акцент в формировании психической деятельности человека переносится от внешних воздействий на исходные первичные внутримозговые процессы системной архитектуры.

Динамика построения церебральной архитектуры психической деятельности строится открытыми нами системоквантами от потребности к ее удовлетворению [14].

Каждый системоквант поведения исходно формируется на основе внутренней

потребности и завершается при достижении результата, удовлетворяющего эту потребность.

Каждый системоквант психической деятельности при благоприятных обстоятельствах может сразу определять достижение полезного для жизнедеятельности организма результата, или включать ряд промежуточных результатов, в определенной степени удовлетворяющих или неудовлетворяющих исходные потребности организма.

В динамике развертывания системоквантов психической деятельности с помощью обратной афферентации осуществляется постоянная оценка параметров достигаемых субъектами результатов – подкрепление. Параметры достигаемых результатов постоянно оцениваются акцептором результатов действия

В функциональных системах, строящихся на материальной морфофункциональной, физико-химической основе, постоянно циркулирует информация о состоянии исходной потребности и параметров, достигаемых каждой функциональной системой потребных результатов.

Функциональные системы представляют единство материальных, энергетических и информационных процессов [22]. Центральную роль в оценке информации в функциональных системах выполняет аппарат акцептора результатов действия. Оценка потребности и ее удовлетворения осуществляется с помощью эмоций.

Эмоции характеризуют отношение субъектов к себе, к своим внутренним потребностям и к окружающим живым организмам неживым предметам.

Эмоции неразрывно связаны с формирующимися на основе потребностей мотивациями.

Все биологические и социальные потребности на основе формирующихся при этом мотиваций сопровождают её неотъемлемым компонентом – отрицательной эмоцией.

В случае успешного достижения организмом потребных результатов деятельность соответствующих системоквантов психической деятельности прекращается. При этом формируется положительная эмоция.

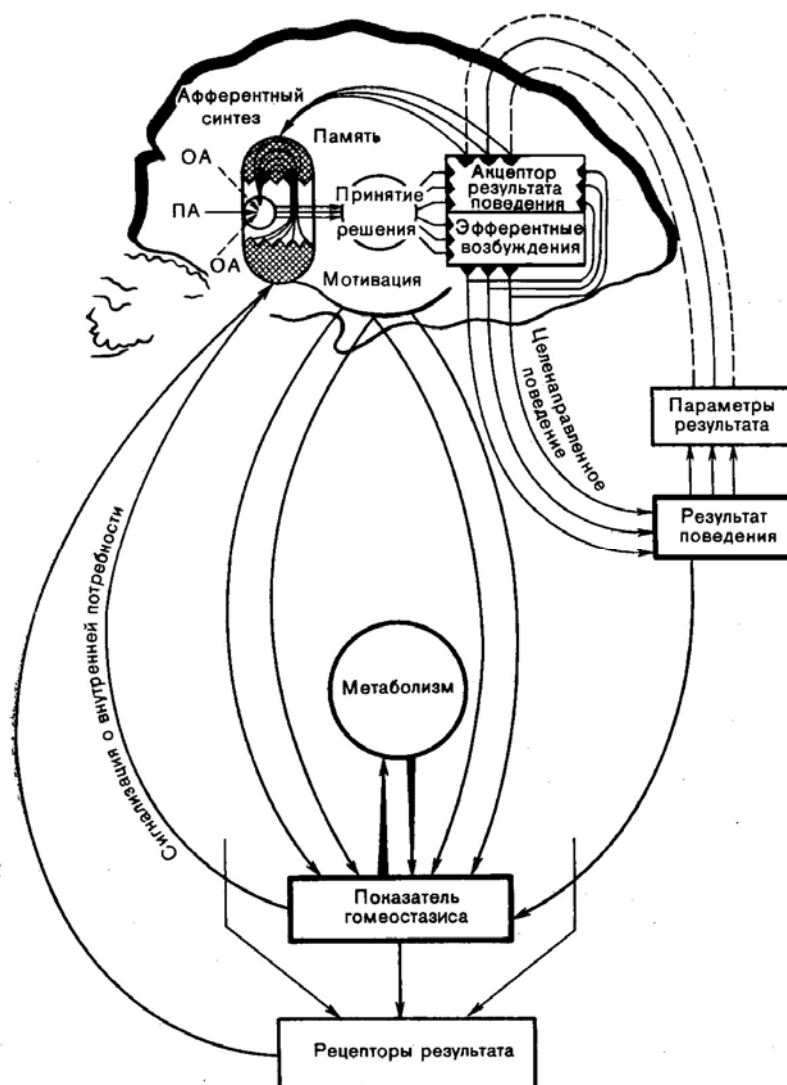


Рис. 1. Схема функциональной системы, объединяющей внутреннее (гомеостатическое) и внешнее (поведенческое) звенья саморегуляции. Внутреннее звено обеспечивает поддержание определенного оптимального для жизнедеятельности показателя гомеостаза. Внешнее звено на основе системно организованной центральной архитектуры определяет достижение субъектом психического и поведенческого результата, удовлетворяющего внутреннюю потребность организма. ПА – пусковая афферентация. ОА – обстановочная афферентация

В случае недостижения при наличии исходной потребности результатов, усиливается отрицательная эмоция, перестраивается афферентный синтез функциональной системы и вся её скорректированная церебральная архитектура направляется на достижение потребного результата.

По мнению П.К. Анохина, эмоции выступают в качестве своеобразных пеленгов, быстро без детализации оценивающих потребности живых существ и их удовлетворение, так же как и действие на организм различных внешних факторов, разделяя их на полезные и вредные [2]. Всё это составляет, по нашему мнению,

первооснову психической деятельности – эмоциональное сознание, которое целиком определяет психическую деятельность животных, и сохраняется у человека. Именно на эмоциональных реакциях постоянно строится отношение субъектов не только к себе, к своим потребностям и их удовлетворению, но и к предметам и субъектам окружающего мира.

Раскрытие этой стороны психической деятельности мозга способствует информационный подход.

В общей форме информация связана с *отношением* предметов к предметам, субъектов – к предметам, субъектов – к субъектам, субъектов – к популяциям и т.д. И, кроме того, она, безусловно, связана с ее носителями – материальными физико-химическими процессами, их соотношениями и зависит от заключающейся в них энергии.

Информационные процессы в природе, технических устройствах и общественных отношениях в XX веке составили предмет научных изысканий ряда ученых [5,8,9,15,24,26,23,28], которые привлекли внимание естествоиспытателей к информационной стороне жизнедеятельности.

В.И. Корогодин [8], В.И. Лощилов [9], Е.А.Юматов [25] справедливо заметили, что информация тесно связана с системными процессами жизнедеятельности.

Информационные процессы отчетливо проявляются в работе функциональных систем психического уровня организации.

В 1969 году П.К. Анохин ввел понятие «информационный эквивалент объектов действительности» [4].

Под информационным эквивалентом объекта П.К. Анохин понимал передачу информации о свойствах объекта в различных звеньях в живых организмах, технических устройствах без ее потери, несмотря на смену физико-химических носителей до конечного звена приема информации включительно. Сформулированное П.К. Анохиным понятие информационного эквивалента объекта является основополагающим для информационной деятельности функциональных систем психического уровня организации.

П.К. Анохин неоднократно подчеркивал, что отражение мозгом действительности происходит без потери ее информационного значения в различных, составляющих функциональные системы звеньях.

Информационная сущность психической деятельности в последние годы привлекает внимание многих исследователей [7,10,1].

Мы, как указывалось ранее, исходим из представлений о двустороннем единстве материи, энергии и информации [15], а это позволяет говорить о слиянии в головном мозге материальных физиологических процессов с информационными (субъективными) [22].

В процессе формирования метаболических потребностей информация изначально возникает как *отношение* отклоненной величины адаптивного результата к значению его оптимального для жизнедеятельности уровня. Поэтому в каждой функциональной системе, наряду с физико-химическими процессами, постоянно циркулирует информация об исходной потребности и ее удовлетворении. При этом, несмотря на смену физико-химических и физиологических носителей, информация о потребности, а также ее удовлетворении сохраняется в неизменном виде. В каждой саморегулирующейся функциональной системе отчетливо прослеживаются последовательные превращения информационных процессов в физико-химические процессы и наоборот.

Церебральная архитектура функциональных систем, осуществляющая психическую и поведенческую деятельность человека, строящаяся на морфофункциональной материальной основе, представляет таким образом, динамику информационных идеальных процессов, разыгрывающихся на структурах головного мозга.

Эти информационные процессы связаны с трансформацией ведущей потребности в мотивационное возбуждение, трансформацией мотивации в деятельность акцептора результатов действия и в поведении, и, наконец, с трансформацией подкрепляющих воздействий в деятельность акцептора результата действия, ока-

зывающего, в свою очередь, обратные информационные влияния на процессы афферентного синтеза. Все эти процессы на каждом этапе системной организации психической деятельности разыгрываются без потери информационного смысла исходной потребности и ее удовлетворения. В этих процессах наряду с импульсной активностью нейронов существенная роль принадлежит информационным молекулам – ДНК, РНК, жидким средам и биологически активным веществам, в частности, олигопептидам. Одни олигопептиды осуществляют передачу информации о метаболической потребности к нейронам головного мозга, формирующим соответствующую мотивацию, другие – определяют доминирование мотиваций на стадии афферентного синтеза, третьи – трансформацию доминирующей мотивации в поведение, четвертые – определяют оценку достигнутых результатов при поступлении обратной афферентации к структурам головного мозга. Структурные элементы мозга – нейроны, синапсы, глиальные клетки и мозговая жидкость выступают в качестве носителей информационных процессов.

Удовлетворение потребности наряду с обратной афферентацией о параметрах достигнутых субъектами результатов также выступает как информационное отношение факторов, удовлетворяющих потребность к информационному эквиваленту исходной потребности.

Динамика взаимодействия информации о потребности и ее удовлетворении непрерывно сопровождается информационным эмоциональным компонентом – отрицательной эмоцией при возникновении потребности и ее неудовлетворении и, наоборот, положительной эмоцией при удовлетворении исходной потребности.

Встреча информационных потоков (эквивалентов) потребности и её удовлетворения без потери их информационного смысла осуществляется на структурах акцепторов результатов действия.

Информация в функциональных системах, определяющих поведение и психическую деятельность человека, возникает

первично как отношение регулируемого ими гомеостатического показателя к результатам психической и поведенческой деятельности. Она порождается соотношением физиологических процессов, происходящих как внутри функциональных систем, так и между ними. Кроме того информация возникает в результате соотношения внутренних функциональных систем к факторам внешней среды.

Рассматривая информационную сторону системной организации поведенческих актов Д.Н.Меницкий [10] разделил параметры подкрепления на семантические (информационные) и прагматические (мотивационные) компоненты, а А.М.Иваницкий [7], сформулировал представления об информационном синтезе.

Акцептор результатов действия

Акцептор результатов действия в каждой функциональной системе, как показали исследования ряда наших сотрудников [19], представляет широко разветвленную по структурам головного мозга организацию.

Акцепторы результатов действия, как полагал П.К. Анохин, формируются при генерализованном распространении копий импульсаций пирамидных нейронов, возбужденных доминирующей мотивацией по коллатерали образуемых ими пирамидных трактов к многочисленным вставочным нейронам различных отделов головного мозга.

Эти нейроны объединены в замкнутые циклические организации, «ловушки», описанные Лоренте де Но, возбуждения в которых сохраняются длительное время. Именно к этим циклическим образованиям вставочных нейронов поступают потоки обратной афферентации от параметров достигаемых субъектами поведенческих результатов. Благодаря этому происходит оценка этих параметров и их информационная фиксация на вставочных нейронах.

Обратная афферентация в функциональных системах, как правило, многоканальная. Она может поступать к мозгу по зрительным, слуховым, тактильным, обонятельным и др. афферентным каналам.

Все это обуславливает то, что в каждой функциональной системе создается своя, специфическая интеграция – калейдоскопическая картина акцепторов результатов действия. К тому же эта архитектура акцепторов результатов действия динамически изменяется при изменении пара-

метров достигаемых субъектами адаптивных результатов.

Параметры потребных и достигаемых субъектами результатов отпечатываются на структурах акцепторов результатов действия в виде специфических информационных образов (рис. 2).

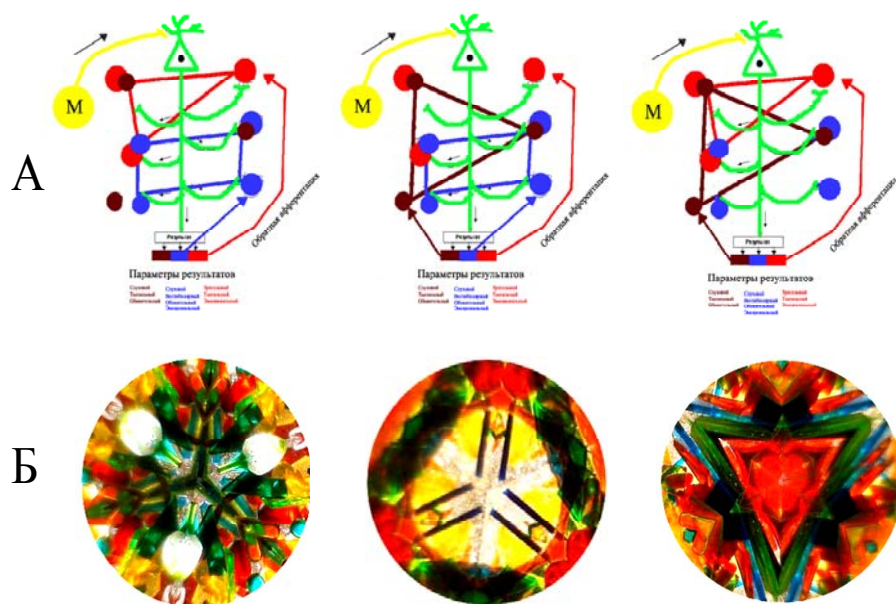


Рис. 2. Динамика перестройки геометрических образов акцепторов результатов действия при различных параметрах достигаемых субъектом результатов. Каждый геометрический образ формирования обратной афферентации, поступающей от параметров достигаемых результатов. М – мотивация. П.Н. – пирамидный нейрон. 1-6 – параметры подкрепляющего результата

В эти образы включаются информационные параметры не только потребных результатов, но средств их достижения, и эмоциональные состояния, сопровождающие эти стороны психической деятельности.

В результате в целостном мире конструируются геометрические образы внешнего мира. К. Прибрам полагал, что эти образы представляют голограммы

головного мозга [27]. Мы полагаем, что именно эти информационные голографические образы составляют идеальную сторону информационной деятельности головного мозга [15].

Поскольку на акцепторах результатов действия функциональных систем отпечатываются информационные эквиваленты потребностей и их удовлетворения, динамика их построения формирует

информационные системокванты психической деятельности.

Информационные системокванты психической и поведенческой деятельности могут строиться генетическими механизмами у субъектов, осуществляющих однотипную системную деятельность в ряду многих их поколений [17]. С другой стороны информационные системокванты психической деятельности совершенствуются или изменяются в процессе обучения субъектов в индивидуальной жизни, т.е. при формировании памятных следов

В случае препятствий к удовлетворению ведущих потребностей происходят динамические перестройки системной деятельности, коррекция акцепторов результатов деятельности и формирующихся на их основе информационных системоквантов.

В эволюции живых существ при длительной невозможности достижения субъектами потребных результатов на основе стрессорных реакций происходят мутации генетического аппарата и формируются новые системокванты психической и поведенческой деятельности [6].

Доминирующие мотивации в системной организации психической деятельности

В построении системной организации психической деятельности ведущая роль принадлежит формирующимся на основе потребностей доминирующим мотивациям. Доминирующие мотивации определяют энергетическую основу психической деятельности [16]. У необученных субъектов потребности проявляются, как правило, в форме ориентировочно-исследовательской деятельности, которая носит хаотический характер «проб и ошибок». После же достижения субъектами полезных приспособительных результатов и при удовлетворении ими исходных потребностей, у них складываются функциональные системы [18,21] со своими информационными эквивалентами.

В акцепторах результатов действия при этом формируются информационные образы – потребности и её удовлетворения.

При повторных возникновениях соответствующей потребности у субъектов с помощью доминирующей мотивации уже опережающе программируются и извлекаются из акцепторов результатов действия ранее сформированные информационные системокванты психической деятельности и формируется цель поведения.

По мере обучения субъектов на структурах акцептора результатов действия складываются динамические программы психической и поведенческой деятельности. При этом, если генетические компоненты акцепторов результатов действия разных функциональных систем относительно консервативны, то в процессе индивидуальной жизни архитектура акцепторов результатов действия все время изменяется в соответствии с изменчивостью параметров достигаемых субъектами результатов. Характерно, что доминирующие мотивации извлекают приобретенный опыт именно в той временной последовательности, в какой реальные события разыгрывались ранее при обучении [21].

На акцепторах результатов действия таким образом строятся информационные модели внутренней среды организма и окружающей действительности.

При этом интеграция акцепторов результатов действия отдельных функциональных систем формирует единый общий динамически изменяющийся информационный голографический экран головного мозга.

В каждый данный момент времени доминируют информационные системокванты, определяющие наиболее значимую для субъектов психическую деятельность. Другие информационные системокванты при этом временно затормаживаются или работают на доминирующие информационные системокванты.

Информационные системокванты проявляются либо внешне в форме вегетативной и поведенческой деятельности, либо без внешнего выражения в форме внутримозговых идеальных информационных процессов – мыслей.

При этом внутренние и внешние материальные стимулы способствуют фор-

мированию внутримозговых информационных системоквантов, а они, в свою очередь, формируют материальные процессы поведения.

В этом как раз и проявляется единство материальных физико-химических и идеальных (информационных) процессов в головном мозге.

Общая логика системного построения психической деятельности может быть представлена следующим образом.

При возникновении биологической или социально значимой потребности доминирующие мотивации опережающе извлекают в акцепторе результатов действия генетически и индивидуально сформированные информационные эквиваленты – образы их потребностей. Эти процессы сопровождаются отрицательными эмоциями.

На этой основе строится целенаправленная деятельность живых существ.

По мере взаимодействия субъектов с внешним миром и удовлетворении исходной потребности параметры достигаемых результатов отпечатываются на соответствующих структурах акцептора результатов действия в форме сопровождающих их информационных эквивалентов и положительных эмоций. При этом обогащается архитектура акцепторов результатов действия функциональных систем. Формируются интегративные информационные образы потребности и ее удовлетворения – информационные системокванты.

При последующих формированиях различных потребностей доминирующие мотивации опережающе возбуждают ранее сформированные информационные системокванты психической деятельности, что определяет у субъектов целенаправленную психическую и поведенческую деятельность. При этом также опережающе программируются положительные эмоции, ранее сопровождавшие удовлетворение этих потребностей. На этой основе складываются практически многие формы психической деятельности – в частности динамические стереотипы [20].

При множественных однотипных удовлетворениях потребностей динамиче-

ские стереотипы укрепляются.

Приведенные теоретические построения системной организации психической деятельности позволяют с системных позиций представить архитектуру сознания и мышления.

Сознание и мышление с нашей точки зрения представляют компоненты функциональных систем психической деятельности, активную внутреннюю интегративную деятельность головного мозга, а не только реакцию на внешние воздействия, как это делают сторонники рефлекторной теории.

Мы полагаем, что основой сознания являются активизирующие влияния окрашенных эмоций мотивационных центров на кору больших полушарий.

Уже новорожденные дети проявляют свое отношение к действительности эмоциональными реакциями плача или успокоения, включая сон: при просыпании в отсутствие родителей ребенок кричит, проявляя негативную эмоцию; при возникновении пищевой потребности его отрицательные эмоции проявляются в плаче, крике и глобальных движениях. При удовлетворении потребности новорожденные успокаиваются. По мере общения с внешним миром и в первую очередь с родителями и окружающими его людьми ребенок осваивает, познает их эмоциональное отношение к разнообразным внешним воздействиям, оценивая их как «хорошо – плохо». В дальнейшем эмоциональную окраску принимают и принятия решений. При этом эмоции включаются в деятельность акцепторов результатов действия различных функциональных систем, в опережающую оценку ребенком успешной и неуспешной деятельности по достижению потребных результатов. Таким образом формируется эмоциональное сознание ребенка, когда внешний и внутренний мир человека трансформируется в специфические субъективные переживания им своего внутреннего состояния и окружающей среды с возможностью соответствующей оценки последней (в том числе и поведения других людей).

На этой основе у ребенка в процессе онто- и филогенеза формируется эмоциональное сознание.

Дополнительно к этому сознание ребенка тесно связывается с восприятием информации в виде словесных фраз, т.е. с речевой функцией. При этом формируется эмоционально-словесное сознание.

Именно с помощью эмоционально-словесного сознания ребенок формирует отношение к себе, к своему «Я» и выделяет себя как субъекта из окружающего мира. Запечатление на морфофункциональных структурах акцепторов результатов действия эмоциональных состояний и словесных эквивалентов действительности, начиная с раннего постнатального периода, формирует интеллект личности, обогащающийся на протяжении всей жизни индивидов. Эмоционально – словесные акцепторы результатов действия позволяют каждой личности адекватно оценивать себя, свои потребности, накопленные знания и окружающую действительность. Словесная оценка человеком потребностей и их удовлетворение, а также разнообразных внешних воздействий на организм наряду с эмоциональными ощущениями осуществляется у человека с помощью языковых символов, фраз, словесных построений устного и письменного характера. Этот уровень мышления требует специального обучения, в первую очередь языку. С помощью языковых символов у человека на структурах акцепторов результатов деятельности строятся эмоционально-словесные системокванты идеального, информационного уровня.

Эмоционально-словесное сознание связано с обогащением церебральной архитектуры акцепторов результатов деятельности с накоплением субъектами знания, что в конечном счете определяет интеллект личности.

Сознание каждой личности динамически изменяется путем сравнения с акцептором результатов действия обратной афферентации, поступающей от параметров достигаемых субъектами результатов, с информационным эквивалентом потребности и запечатления этих процессов на

структурах акцептора результатов действия.

По мере общения субъектов с окружающим их миром и при удовлетворении их биологических, а у человека – социальных потребностей обогащается информационный компонент акцептора результатов действия, состоящего из множества информационных системоквантов. При этом в каждый данный момент времени доминирует наиболее значимый для выживания и адаптации к окружающей среде системоквант. После его удовлетворения начинает доминировать следующий адаптивно значимый системоквант и т.д.

Начиная с младенческого и вплоть до старческого возраста идет накопление знания, совершенствуется интеллект личности. При этом, чем значительнее обогащен акцептор результатов действия, тем богаче интеллект личности.

Выдающийся психофизиолог П.В. Симонов писал: «Именно способность к обобщению явлений окружающего мира в словах, математических символах, образах художественных произведений обусловила появление человеческого сознания, т.е. совместного, разделенного знания, которое может быть передано другим членам общества... Иными словами, сознание неизбежно порождает самосознание, осознание своего «Я», как уникальной, единственной в своей роли индивидуальности» [12].

Существенным моментом сознания является извлечение доминирующей мотивацией знаний из акцепторов результатов действия. Знаменательно, что П.В. Симонов неоднократно писал о Со-знании через дефис [13].

Наряду с доминирующими мотивациями извлечение информационных эквивалентов знания из акцепторов результатов действия осуществляют также специальные внешние, условнорефлекторные (пусковые) и обстановочные воздействия.

В человеческих популяциях сознание представлено коллективным опытом отдельных, входящих в него субъектов, историческим знанием и знанием, накопленным в письменных изданиях, а также

при общении с произведениями культуры и искусства.

С позиций теории функциональных систем мышление также – внутренний информационный, исполнительный механизм динамических построений церебральной архитектуры системной организации психической деятельности.

Мыслительную деятельность человека можно рассматривать как оперирование информационными процессами в головном мозге, своеобразное «поведение» на информационном уровне. Мыслительная деятельность завершается информационным результатом – построением мысли.

Процесс мышления строится информационными системоквантами акцепторов результатов действия.

Центральный механизм мышления представляет следовательно информационный, идеальный процесс, который, однако, направлен на достижение материальных результатов в форме произнесенных или написанных (письменных) мыслей, а также – в форме соматических и вегетативных реакций, сопровождающих психическую деятельность человека.

Операционная архитектура мыслительной деятельности человека строится на основе структурно-функциональной организации акцепторов результатов действия информационными эквивалентами потребности, мотивации, поведения и оценки достигнутых результатов. При этом мысль может остаться в идеальной форме, как информационный процесс головного мозга.

Каждый дискретный этап формирования мысли и ее реализации в действие или в динамический процесс мозговой деятельности постоянно оценивается человеком с помощью обратной афферентации по акустическим, зрительным и кинестетическим каналам, а также соответствующими эмоциями.

Таким образом, с одной стороны, мысль – идеальная информационная сторона жизнедеятельности, а с другой – тесно связана с её материальным носителем – системной структурно-функциональной организацией деятельности головного

мозга и производимыми ею материальными продуктами.

При этом идеальные информационные эквиваленты мысли выступают в качестве первичной причины мыслительной деятельности, порождающей материальный продукт. Наряду с этим, материальные внешние и внутренние физиологические процессы порождают в головном мозге информационные эквиваленты действительности, определяющие мышление.

Мысли могут формироваться как эндогенно на основе внутренних информационных эквивалентов потребностей, так и под влиянием внешней обстановки, специальных внешних стимулов, т.е. процессами информационного афферентного синтеза, а также при оценке параметров достигаемых субъектами результатов.

На стадии принятия решения из множества изначальных побудительных мыслей, складывающихся на стадии афферентного синтеза, выбирается одна, наиболее значимая для субъекта – доминирующая мысль.

Стадия принятия решения завершается формированием ведущей стадии мыслительной деятельности – стадией предвидения потребного результата – акцептора результата действия. На этой стадии завершается процесс формирования мысли как идеально предвосхищенного результата того действия и его результата, к которому стремится мотивированный субъект.

Завершается процесс формирования мысли переходом ее в исполнительное действие или же мысль может сохраниться как идеальный информационный процесс деятельности головного мозга.

Мысли реализуются в дискретные фразы, которые могут составлять внутреннюю речь, а также трансформироваться во внешнюю устную или письменную речь человека и его поступки.

Квантование мыслительной деятельности отдельной личности развертывается в непрерывном континууме мыслительного процесса окружающих людей и в конечном счете всего человеческого общества в его динамическом историческом развитии. При анализе индивидуального

развития человека можно говорить о системогенезе мышления. Под этим понимается следующее: процессы мышления взрослого человека разыгрываются уже на сформированной его развитием и воспитанием в детстве «канве» пространственно-временной архитектоники мозговой деятельности, которая составляет индивидуальную личность.

Особая роль в формировании мыслительной деятельности принадлежит предварительной инструкции (обучение языку, музыке и различным навыкам).

Словесная или письменная инструкция в качестве информационных эквивалентов запечатляется у человека на структурах акцепторов результатов действий. В результате в акцепторах результатов действий программируется определенная цепь информационных параметров потребных результатов и ведущих к ним действий – информационная *энграмма*, которая при наличии у человека внутренней мотивации или под действием обстановочных или специальных пусковых стимулов организуется в системокванты мыслительной деятельности информационного уровня.

Системокванты мышления складываются из внутреннего и внешнего звеньев саморегуляции.

Внутреннее звено саморегуляции системоквантов мыслительной деятельности определяет информационные процессы внутренней речи, которая строится, главным образом, на механизмах памяти путем оперирования информационным интегралом – внутренним «Я». Результатом внутренней речи могут быть информационные смысловые понятия, отражающие реально существующие вне организма предметы.

Внешнее звено саморегуляции мышления обеспечивает формирование устной или письменной словесной фразы. Исполнительными компонентами внешнего звена саморегуляции мыслительной деятельности являются общедвигательные реакции, позы, жесты, мимика, движения глаз, голосовые реакции, а также изменения дыхания, деятельности сердца, а также – кожно-гальваническая реакция. В испол-

нительное звено мыслительной деятельности человек включил разнообразные технические устройства: машины, компьютеры, различные технологии и др., оставив за собой оценку результатов их деятельности. Оценка достигнутых результатов во внешнем звене мыслительной деятельности осуществляется с помощью обратной афферентации, поступающей от слухового и зрительного аппаратов, от мышц голосовых связок, языка и ротовой полости, от дыхательных рецепторов, проприорецепторов мышц лица, глаз и мышц тела, рецепторов кожи и др. Произнесению человеком фразы предшествует опережающее построение ее мозговыми структурно-функциональными и информационными процессами.

Обратная афферентация, распространяющаяся от исполнительных аппаратов к акцептору результатов действия, позволяет человеку оценивать в динамике выражение мысли в словесной фразе и проигрывать мысль в уме при внутренней речи. Мыслительный процесс, в свою очередь, существенно зависит от состояния исполнительных органов, входящих в отдельные системокванты мыслительной деятельности. Они же по принципу мультипараметрического взаимодействия связаны с другими показателями жизнедеятельности организма. Взаимодействие внутреннего и внешнего звеньев саморегуляции мыслительной деятельности осуществляется на основе эквивалентных информационных процессов.

Наиболее ответственный момент процесса обучения – извлечение накопленного опыта, т.е. истинный процесс формирования мысли. Этот процесс определяет качественный переход от пассивного запечатления субъектом действительности к активному воздействию на нее, освоению и ее преобразованию. При этом по опережающему типу формируется акцептор результатов действия.

Мысль может перестраиваться по ходу целенаправленных поведенческих актов. Любые перестройки мыслительной деятельности с точки зрения теории функциональных систем осуществляются

путем коррекции достигнутых субъектами результатов акцептором результата действия с помощью обратной афферентации.

Информационные эквиваленты мышления тесно связаны с эмоциональными ощущениями, а у человека и с речевой функцией.

Эмоциональная и словесная основа мышления, как показывают современные исследования, строится у человека функциями разных полушарий головного мозга. Правое полушарие определяет преимущественно чувственный, эмоциональный компонент мыслительной деятельности. Левое полушарие у правшей определяет функции языка и речи. Все большее распространение получают представления о деятельности полушарий головного мозга человека на основе их взаимной дополнительности. С позиций теории функциональных систем в осуществлении результативной мыслительной деятельности оба полушария на информационной, эмоциональной и речевой основе динамически содействуют достижению адаптивной деятельности субъектов.

Мыслительная деятельность зависит от воспитания и уровня знаний субъекта, его обученности достигать ту или иную цель. Все это составляет процессы планирования цели.

Системогенез словесной мыслительной деятельности сначала начинается с того, что ребенок осознает потребность и ее удовлетворение. Восприятие этих состояний ребенком в первую очередь осуществляется с помощью специфических эмоций.

Процесс формирования мыслительной деятельности ребенка строится сначала на основе запечатления подкрепления на структурно-функциональной «канве» мотивации и эмоции, отражающей соответствующую потребность.

Как правило, при обучении ребенок сначала усваивает слово, обозначающее удовлетворение потребности, устанавливает связи удовлетворения потребности с окружающими его людьми, в первую очередь, с родителями, и со своими эмоциональными ощущениями потребности. Сами потребности и возникающие на их ос-

нове желания и ощущения сначала проявляются больше жестами, а также – криком или плачем.

Двигательное выражение потребности у малыша столь информативно, что ее легко распознают родители и окружающие ребенка люди, которые своими действиями удовлетворяют его потребности. В результате многократных удовлетворений однотипной потребности и ассоциации ее с положительным эмоциональным ощущением и определенным словом ребенок, в конце концов, начинает опережающе выражать потребность соответствующим словом, присоединяя к нему впоследствии слова, отражающие желание. Все эти информационные процессы осуществляются механизмами запечатления на структурах акцепторов результатов действия. В конце концов у ребенка происходит обогащение эмоциональной основы системоквантов психической деятельности словесными символами.

Обучение ребенка языку тоже строится системными механизмами запечатления акцептором результатов действия на основе мотивационного состояния обучающихся информационных словесных свойств внешних предметов. В процессах запечатления одновременно действуют зрительная, слуховая, осязательная, обонятельная и даже вкусовая афферентации. По мере обучения ребенок на основе формирующихся у него функциональных систем психической деятельности начинает воспроизводить необходимые словесные фразы.

В системном механизме запечатления важную роль играет информационный процесс подражания. Подражание поступкам, имеющим место и у животных, ведет впоследствии к подражанию речи. За счет подражания укрепляются приобретенные знания.

Наиболее ответственный момент процесса обучения – извлечение доминирующей мотивацией накопленного опыта. Происходит качественный переход от пассивного информационного запечатления ребенком действительности к активному воздействию на нее, ее освоению и

преобразованию. При этом на акцепторе результатов действия по опережающему типу. строятся информационные системокванты. В опережающем извлечении свойств будущего подкрепления – начало творческой деятельности человека и животных. На этой основе впоследствии формируются понятия, суждения и представления. В процессе обучения создаются специальные информационные символы – информационные системокванты языка: ячейки, знаковые системы [11].

Эффекторное выражение мыслительных процессов у человека осуществляется через субъективное эмоциональное переживание и поведение, соматовегетативные компоненты и через специально организованный аппарат речи. Все эти процессы опережающе программируются и также непрерывно оцениваются акцептором результатов действия с помощью обратной афферентации.

Процесс мышления непрерывно сопровождается позитивными или негативными эмоциональными ощущениями; субъективным отношением человека к воздействию факторов внутренней и внешней среды.

Все изложенное выше свидетельствует о том, что для понимания психической деятельности, в частности, процессов сознания и мышления недостаточно познать физико-химические механизмы мозговой деятельности. Наряду с физико-химическими механизмами психическая деятельность строится информационной составляющей. Однако истинная природа информационной стороны психической деятельности все еще остается неизученной.

В настоящей работе сделана попытка представить логику построения церебральной архитектуры системной организации психической деятельности, объединяющую физиологические материальные и информационные (идеальные) процессы в их тесном взаимодействии.

Информационные процессы, протекающие в головном мозге, будучи волновыми и дискретными атомными процессами, вероятно тесно связаны с дискретной организацией, близкой к квантовой

физике, хотя в живых организмах они, безусловно, имеют качественные особенности. Понять эту сторону психической деятельности человека должна активно нарождающаяся квантовая физиология.

А это будет достойным ответом И.П. Павлову, который писал, что в сущности интересует нас в жизни только одно: наше психическое содержание.

Литература

1. Александров Ю.И. Системная организация и реорганизация поведения Ю.И. Александров // 15-е Сеченовские чтения. – М., 2009. – С. 23-60.
2. Анохин П.К. Предисловие / П.К. Анохин // Гельгорн Э. Эмоции и эмоциональные расстройства / Э. Гельгорн, Дж. Луфборроу. – М.: Мир, 1966. – С. 5-18.
3. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса / П.К. Анохин. – М.: Медицина, 1968. – 548 с.
4. Анохин П.К. Психическая форма отражения действительности / П.К. Анохин // Ленинская теория отражения и современность / под ред. Т. Павлова. – София: Наука и искусство, 1969. – С. 109-139.
5. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине / Н. Винер. – М.: Наука, 1983. – 344 с.
6. Зусмановский А.Г. Потребностно-результативная теория эволюции: роль системоквантов поведения / А.Г. Зусмановский, К.В. Судаков // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2009. – № 1(23). – С. 92-107.
7. Иваницкий А.М. Мозговая основа субъективных переживаний: гипотеза информационного синтеза / А.М. Иваницкий // Журн. ВНД им. И.П. Павлова. – 1996. – Т. 46, № 2. – С. 241-282.
8. Корогодина В.И. Информация и феномен жизни / В.И. Корогодина. – Пушкино: Изд-во АН СССР, 1991. – 201 с.
9. Лоцилов В.И. Информационно-волновая медицина и биология / В.И. Лоцилов. – М.: Аллерго-пресс, 1998. – 295 с.
10. Меницкий Д.Н. Актуальные проблемы подкрепления и саморегуляции целе-

- устремленного поведения / Д.Н. Меницкий // Журн. ВНД им. И.П. Павлова. – 1991. – Т. 46, № 3. – С. 435-446.
11. Пратусевич Ю.М. Системный анализ процесса мышления / Ю.М. Пратусевич, Г.Н. Орбачевская, М.В. Сербиненко. – М., 1989. – 336 с.
 12. Симонов П.В. Рефлекторная теория поведения / П.В. Симонов // Девятые Сеченовские чтения. – М., 1984. – 31 с.
 13. Симонов П.В. Избранные труды / П.В. Симонов; отв. ред. акад. И.А. Шевелев. – М.: Наука, 2004. – 437 с.
 14. Судаков К.В. Системное квантование жизнедеятельности / К.В. Судаков // Системокванты физиологических процессов. – М.: Международный гуманитарный фонд Арменоведения им. акад. Ц.П. Агаяна, 1997. – С. 9-52.
 15. Судаков К.В. Информационные основы жизнедеятельности / К.В. Судаков // Информационные медико-биологические технологии / под ред. В.А. Княжева, К.В. Судакова. – М.: Геотар-Мед, 2002. – С. 5-42.
 16. Судаков К.В. Доминирующая мотивация / К.В. Судаков. – М.: Изд-во РАМН, 2004. – 236 с.
 17. Судаков К.В. Принципы организации функциональных систем организма / К.В. Судаков // Успехи совр. биологии. – 2006. – Т. 126, № 4. – С. 427-430.
 18. Судаков К.В. Избр. Труды / К.В. Судаков; НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН. – М., 2007. – Т. 1: Развитие теории функциональных систем. – 343 с.
 19. Судаков К.В. Системное построение динамических стереотипов головного мозга / К.В. Судаков // Успехи современной биологии. – 2008. – Т. 128, № 3. – С. 227-244.
 20. Судаков К.В. Системные механизмы психической деятельности / К.В. Судаков // Ж. Неврол. и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2010. – Т. 110, №2. – С. 4-14.
 21. Судаков К.В. Эволюция терминологии и схем функциональных систем в научной школе П.К. Анохина / К.В. Судаков, И.А. Казначеев, А.Б. Николаев. – М.: Европейские голографические системы, 2010. – 238 с.
 22. Судаков К.В. К теории о единстве материального и идеального в деятельности человека / К.В. Судаков // Человек. – 2010. – № 6. – С. 5-16.
 23. Шредингер Э. Что такое жизнь с точки зрения физики? / Э. Шредингер. – М.: Атомиздат, 1972.
 24. Юзвизин И.И. Информациология / И.И. Юзвизин. – М.: Радио и связь, 1996. – 215 с.
 25. Юматов Е.А. Системная психофизиология субъективного состояния человека / Е.А. Юматов. – М.: Спутник+, 2011. – 141 с.
 26. Яшин А.А. Информационная виртуальная реальность / А.А. Яшин. – Тула: Тульский полиграфист, 2003. – 244 с.
 27. Pribram K. The cognitive revolution and mind / K. Pribram // Amer. Psychologist. – 1986. – Vol. 41, №5. – P. 507-519. – («Brain» issue).
 28. Shannon C.E. A mathematical theory of communication / C.E. Shannon // Bell. System Tech. – 1948. – Vol. 27. – P. 379-423; 628-656.

**CONSTRUCTION INFORMATION SYSTEM
OF MENTAL ARCHITECTONICS**

K.V. Sudakov

In the present study attempts to provide the logic of the construction of cerebral architectonics of the systemic organization of mental activity that combines physical and physiological information (ideal) processes in their close cooperation.

Information processes in the brain, as a wave and discrete atomic processes, probably closely related to a discrete organization, which is close to quantum physics, but in living organisms, they certainly have the qualitative features.

Key words: functional system, cerebral architectonics, the physiological processes of the brain, a live-organism, mental activity.

Судаков К.В. – д.м.н., проф., зав. кафедрой нормальной физиологии 1-го Московского государственного медицинского университета и имени И.М. Сеченова, руководитель отдела социальной физиологии НИИ физиологии им. П.К. Анохина, Засл. деятель науки РФ, академик Российской Академии медицинских наук.
Тел.: (495)629-70-45.
E-mail: ksudakov@mail.ru.