

СООТНОШЕНИЕ ИНТУИЦИИ И СОЗНАНИЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: СИСТЕМНАЯ МОДЕЛЬ

© 2004 г. Е. А. Умрюхин

Член-корр. РАМН, руководитель лаборатории НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН,
Москва

Рассмотрена роль неосознаваемых психических процессов или процессов, лишь косвенно зависящих от сознательного контроля (таких как инсайт, инкубация и т.п.), в решении новых сложных задач. Модель, разработанная на основе теории функциональных систем, позволяет представить логическую информационную взаимосвязь отдельных механизмов, обеспечивающих психическую деятельность человека, включающую феномены: сознания, биографической памяти, вычленения в психике его “Я”, автоматизации сложных умений и навыков и интуитивного неосознаваемого обучения. Эта модель позволяет также конкретизировать условия и подготовительные операции, способствующие проявлению интуитивных способов решения таких задач.

Ключевые слова: интуиция, осознаваемые и неосознаваемые психические процессы, модель системной деятельности мозга.

ВВЕДЕНИЕ

В данной статье представлены некоторые аспекты решения новых сложных задач, встречающихся в научной работе и практической деятельности, при которых важную роль играют неосознаваемые психические процессы, объединяемые понятием интуиции [3, 8, 11, 21]. Рассмотрим основные феномены, связанные с ней.

а) Инсайт – осознание способа решения задачи, который был недоступен при логическом, осмысленном ее анализе и вдруг неожиданно открылся для понимания и (или) применения. Классические примеры инсайта – описанные А. Пуанкаре [12] и приводимые Ж. Адамаром [1] случаи внезапного прозрения и осознания того, что решение найдено.

б) Неосознаваемая работа мозга, в результате которой сформулированная, но не решаемая никаким известным способом задача сравнительно легко решается при обращении к ней через некоторое время. Сознательное усилие и логическое продумывание задачи по истечении определенного времени отличает это проявление интуиции от феномена инсайта.

в) Накопление опыта, часто неосознаваемого, когда специалист в какой-то области после определенного, иногда весьма длительного периода практической деятельности приобретает способность решать сложнейшие задачи. Однако он не может объяснить другим, как это происходит – чтобы дать им возможность воспользоваться его методом. Примеры принятия сложных интуитивных решений такого типа – постановка диагноза

опытным и искусным врачом, работа инженера, конструктора, проектирующего системы и др.

г) Чувство близости решения, ощущение важности выбранного направления, уверенности в правильности найденного способа еще до того, как это решение проверено строго логически и сознательно. Такие интуитивные оценки безусловно играют роль в поиске не только окончательного решения задачи, но и в выборе промежуточных целей и этапов.

Неосознаваемые психические процессы пока мало экспериментально изучены [21, 32]. Трудность анализа связана с их непредсказуемым характером, с тем, что встречаются они в развернутом виде лишь у немногих одаренных людей.

Отмеченные феномены интуиции могут быть представлены на основе разработанной нами модели деятельности мозга [15, 18], при создании которой были использованы полученные экспериментально данные о неосознаваемом интуитивном обучении человека [17, 19]. С помощью модели взаимодействие осознаваемых и неосознаваемых процессов в деятельности мозга трактуется в виде абстрактной, но вместе с тем операциональной схемы. (Под операциональностью понимается возможность представить описываемые явления с помощью механизмов, т.е. правил или алгоритмов, воспроизводящих главные особенности их динамики и взаимодействия.)

Реально протекающие в мозге процессы при этом рассматриваются упрощенно. Возможно также, что некоторые постулируемые механизмы пока служат гипотезами, требующими экспе-

риментальной проверки. Тем не менее оказалось, что модель хорошо согласуется не только с нашими данными об интуитивном обучении человека, но и со многими экспериментальными результатами, полученными уже после ее создания при изучении деятельности мозга на различных уровнях организации процессов в мозге, в том числе и на психическом уровне [20].

Наиболее важно то, что модель позволяет дать общую системную интерпретацию явлений, придать, хотя в ряде случаев и ограниченный, но однозначный смысл употребляемым терминам и понятиям, получить следствия, которые могут быть использованы непосредственно в практической интеллектуальной деятельности при решении сложных новых задач.

Модель деятельности мозга. В подробном описании модели рассматриваются следующие вопросы [18, 20]: обоснование выбора ее структуры на основе теории функциональных систем [2, 13, 14], алгоритмическая ее реализация в виде программы для ЭВМ, сопоставление ее поведения с реальным поведением человека в экспериментальных ситуациях, а также практическое использование ее как “детектора интеллекта” [15]. Ниже будут раскрыты лишь принципиальные механизмы информационной структуры, важные для интерпретации с ее помощью феноменов, связанных с интуитивными аспектами интеллекта.

Модель состоит из двух субсистем: А и Б. Рассмотрим структуру субсистемы А, которая воспроизводит восприятие внешней и внутренней афферентации, формирование программ двигательной активности, а также механизмы обучения в мозге при его непосредственном взаимодействии с внутренней и внешней средами. Субсистема А содержит однотипные слои или блоки памяти, каждый из которых работает согласно архитектонике функциональной системы. На рис. 1 слои памяти изображены в виде иерархически соединенных блоков (в работах [15, 18] подробно описаны структура и взаимодействие элементов памяти, составляющих эти блоки).

Мотивационное возбуждение, возникающее при наличии биологических потребностей, определяемых в блоках глубоких уровней, распространяется оттуда в блоки верхних уровней. Выбор программ будущих действий и планируемых результатов происходит путем возврата возбуждения на мотивационные элементы глубоких уровней и выделения при этом цепочек возбужденных элементов, соответствующих планируемым действиям и результатам. На рис. 1 распространение возбуждения вверх и возврат вниз после прохождения через вышележащие слои памяти показано двойными стрелками.

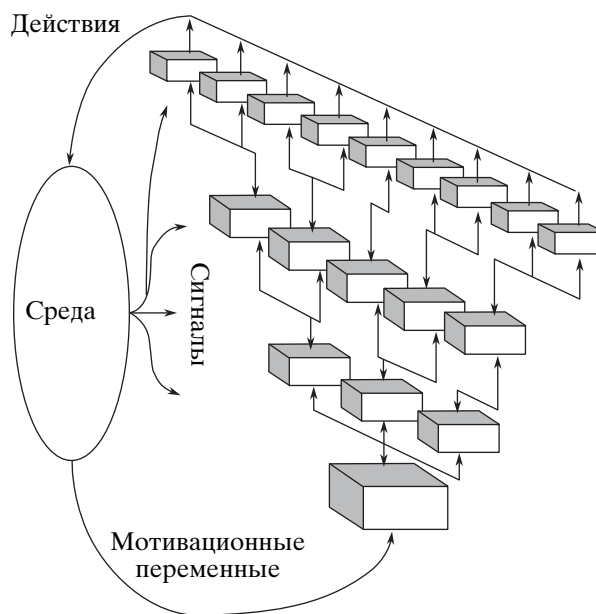


Рис. 1. Схема иерархического объединения слоев памяти в модели.

На самом глубоком уровне находятся блоки, моделирующие биологические мотивации, направленные на поддержание гомеостаза и удовлетворение основных биологических потребностей. В каждом блоке происходит проигрывание возможных будущих траекторий поведения для получения результатов, удовлетворяющих мотивации, задаваемых в блоках более глубоких уровней. Верхний слой памяти соответствует результатам, получаемым при выполнении команд, непосредственно определяющих двигательные акты.

Каждый блок настроен на выделение из всех возможных входных сигналов определенных признаков результатов, специфических для данного блока. Чем выше уровень блока, тем меньше характерное для него время планируемых траекторий достижения потребных результатов.

Иерархическое соединение блоков и реализация в каждом из них предвидения и достижения частичных результатов, обеспечивающих удовлетворение мотивации, задаваемой на более глубоких уровнях, позволяет осуществить в модели сложное целенаправленное поведение, иллюстрируемое с помощью рис. 2. Представим, что в блоке уровня L_0 для удовлетворения мотивации, возникающей вследствие рассогласования, например, какой-то жизненно важной переменной с ее заданным значением, необходимо достижение результата p_0 . В этом блоке планируется траектория его достижения через этапные результаты p_1 , p_2 и p_3 . Но в начальный момент времени их нет и отсутствие первого — p_1 — приводит к возникновению мотивационного возбуждения Δp_1 , которое распространяется на уровни L_1 и L_2 . Здесь до-

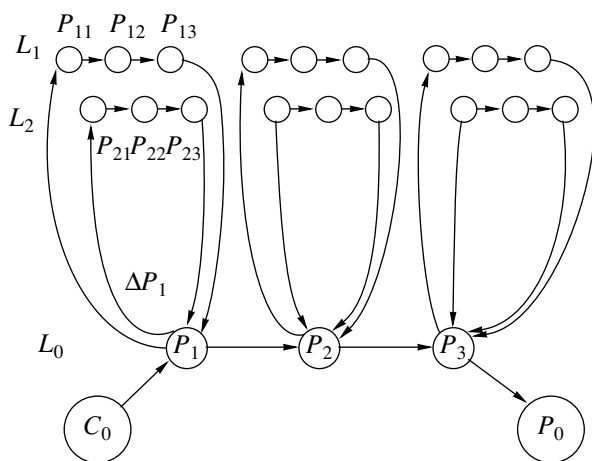


Рис. 2. Пространственное и временное разбиение результатов уровнями иерархии в модели. Первое представлено частичными результатами двух уровней – L_1 и L_2 ; Второе – последовательным разбиением получения результата p_1 через этапные p_{11} , p_{12} , p_{13} и p_{21} , p_{22} , p_{23} .

стижение результата p_1 разбивается на последовательное и параллельное достижение частичных результатов p_{11} , p_{12} , p_{13} на уровне L_1 и p_{21} , p_{22} , p_{23} на уровне L_2 . Это иллюстрирует пространственное разбиение параметров результата p_1 на частичные результаты уровней L_1 и L_2 . Аналогично можно представить планируемое разбиение потребных результатов с помощью блоков следующих уровней. Пространственное разветвление иерархической структуры блоков памяти (рис. 1) соответствует выделению параметров результатов, различающихся по сенсорным модальностям и другим специфическим критериям. При этом на каждом следующем уровне происходит выделение все более мелких деталей с ограничением пространства, из которого выбираются параметры этих деталей.

Таким образом частичные признаки и параметры результатов объединяются в сложный перцептивный элемент, который кодирует сигналы и образы внешней среды. В создающемся на основе таких элементов многоуровневом акцепторе результатов действий отображаются сложные наборы параметров потребных результатов, достигаемых с помощью многоэтапных траекторий поведения.

Структура модели определяется проводимостями связей между элементами каждого из блоков и между блоками. Эта структура формируется при обучении модели в той среде, в которой она “живет”, развивается и обучается. Возможность группировки элементов в блоки задается с самого начала в конструкции модели. Это в некоторой степени отражает в модели влияние генетических факторов на структуры, создающиеся в

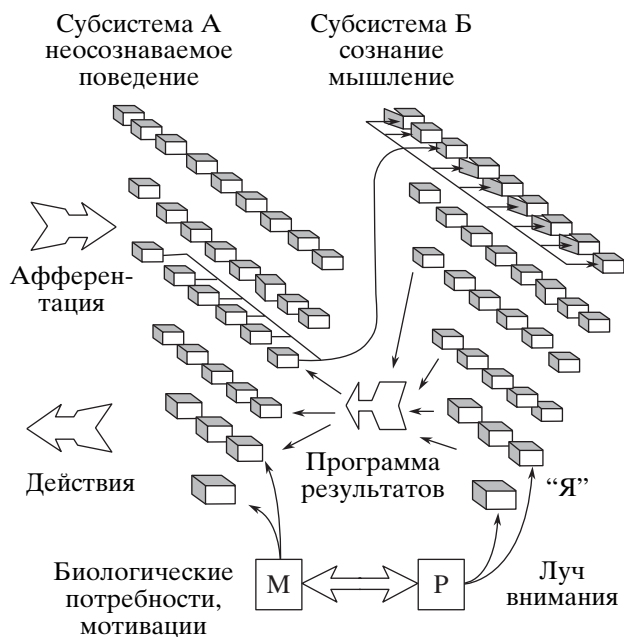


Рис. 3. Схема взаимодействия в модели субсистемы А, отражающей неосознаваемую деятельность мозга и субсистемы Б, имитирующей свойства сознания.

мозге при его развитии. Проводимости связей между элементами определяются достигаемыми при взаимодействии со средой результатами, удовлетворяющими “потребности” модели и изначально заложенными в ее конструкцию в виде значений параметров результатов, задаваемых на глубоких уровнях.

При взаимодействии со средой проводимости связей между элементами памяти в одном и том же блоке и связей между элементами нижележащего и вышележащего блока изменяются на небольшую величину – увеличиваются при получении запланированных результатов и уменьшаются при рассогласованиях – несовпадении запланированных и получаемых результатов (подробнее в [18]). Существенное изменение проводимостей связей происходит при многократном подкреплении. Благодаря постепенному изменению проводимостей связей, формирующихся при обучении модели в субсистеме А, их величины отражают частоту событий в среде, приводящей к получению или неполучению потребных результатов. Тем самым в субсистеме А при ее взаимодействии со средой осуществляется принцип отбора для запоминания воспроизводимых и высоко вероятных событий. Настройка элементов блоков разных уровней на разные временные и пространственные параметры афферентаций обуславливает отражение в элементах блоков глубоких уровней – параметров, связанных с изменениями во внутренней среде, а в элементах верхних уровней – сигналов, поступающих непосредственно от ре-

цепторов. Элементы средних уровней соответствуют восприятию устойчивых и хорошо воспроизводимых в среде паттернов сигналов.

Постепенный характер изменения при обучении проводимостей связей, по которым распространяется мотивационное возбуждение, моделирующее будущие события, а также аналоговая форма сигналов, соответствующих величине этого возбуждения, определяют аналоговый тип работы субсистемы А.

В схематичном виде модель деятельности мозга, воспроизводящая некоторые аспекты сознания, показана на рис. 3. Эта модель состоит из двух взаимодействующих субсистем. Описанная выше субсистема А расположена слева. С элементами средних уровней субсистемы А, кодирующих устойчивые и воспроизводимые события в среде, соединен верхний уровень элементов памяти второй субсистемы Б, которая воспроизводит некоторые аспекты сознательной психической деятельности человека.

Субсистема Б взаимодействует со средой не непосредственно, а через субсистему А. Построена субсистема Б из таких же блоков, объединенных и взаимодействующих на основе пространственной и временной иерархии. Отличие субсистемы Б от субсистемы А заключается в том, что на ее верхних уровнях представлены устойчивые и воспроизводимые временные и пространственные паттерны информации, выделенные субсистемой А в результате ее длительного обучения. Поскольку коды сигналов и действий, характеризующих воспроизводимые события в среде, сформированы в субсистеме А, и именно они отражаются в верхнем слое памяти субсистемы Б, в ней за счет иерархии уровней становится возможным формирование пространственных и временных комбинаций этих устойчивых и воспроизводимых кодов, а также отдельных их признаков и обобщенных свойств.

На этой основе в субсистеме Б могут формироваться элементы (и связи между ними), соответствующие взаимодействиям, зависимостям между объектами, представленными этими кодами, а также их классификации по общим признакам. Формирование таких связей может происходить в субсистеме Б по принципу да-нет, т.е. становится возможной дискретная логика, а также представление обобщенных кодов событий, совершающихся или планируемых на длительных интервалах времени. Связи в субсистеме Б могут формироваться при однократном получении потребных результатов или при сообщении модели некоторой информации, что соответствует быстрому запоминанию событий человеком при его сознательном обучении.

Образование новых связей по принципу да-нет, а также построение обобщенных абстракт-

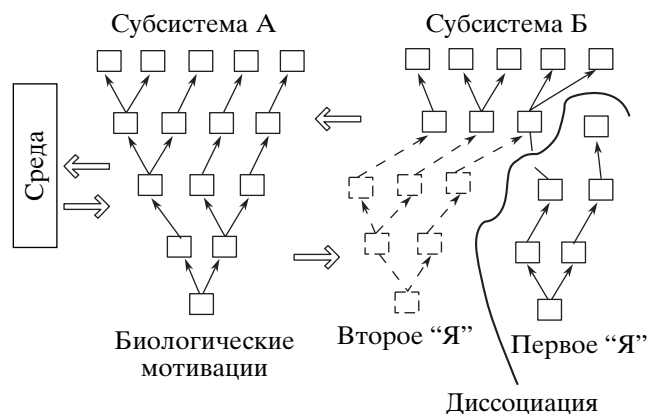


Рис. 4. Иллюстрация феномена диссоциации сознания.

ных признаков сигналов в элементах памяти субсистемы Б обуславливает ее работу на основе дискретных логических кодов и правил. Поэтому в ней также становится возможным возникновение разнообразных новых комбинаций событий и их образов, иногда даже и фантастических.

Построение временных и пространственных абстракций за счет иерархии уровней, а также возможность дискретных связей между элементами памяти – это два важных свойства субсистемы Б, отличающих ее от аналоговой субсистемы А. Еще одно существенное свойство субсистемы Б заключается в идентификации смысла, кодируемого элементами блока памяти, и находящегося на самом глубоком ее уровне. Эти элементы отражают код понятия, инвариантного и сохраняющегося на протяжении всей “жизни” модели – код ее “Я”. Активные, т.е. находящиеся в состоянии возбуждения, элементы субсистемы Б, соединенные связями с элементом “Я”, определяют содержание ее “осознаваемой” деятельности.

В субсистеме Б на самом глубоком уровне нет элементов первичного мотивационного возбуждения, обусловленного жизненно важными потребностями организма. Возбуждение, необходимое для проигрывания возможных вариантов событий в этой субсистеме, формируется специальным блоком Р. Этот блок находится на самом глубоком уровне и осуществляет избирательную активацию элементов памяти и связей между ними. Величина и направление активности блока Р зависит от мотиваций и рассогласований, реализующихся при работе субсистем А и Б. Избирательная активация элементов субсистемы Б блоком Р соответствует функции внимания.

Произвольное внимание в модели реализуется такими процессами, как “осознаваемое” (соединенное с элементом “Я”) планирование будущих событий в субсистеме Б, “рефлексия” (когда в сфере внимания оказывается содержание дея-

тельности самой подсистемы Б в прошлом). Непроизвольное внимание – это переключение сферы избирательной активации элементов подсистемы Б на события, вызвавшие рассогласование результатов поведения (например, стереотипного), выполняемого подсистемой А, которое “не осознавалось” до момента рассогласования.

Следы возбуждения, остающиеся после активации элементов подсистемы Б “лучом внимания”, позволяют с учетом временной иерархии сформировать в ней цепочки памяти о прошлых событиях. Это – аналог “биографической” памяти, а сами следы позволяют реализовать в модели аналог “рефлексии”.

Управление потоком возбуждения из блока Р в модели осуществляется мотивационными элементами подсистемы А: возбуждение блока Р увеличивается при рассогласованиях, при наличии возникающих в подсистеме А мотиваций.

Таким образом, содержание “сознания” модели, т.е. того, какие элементы в ней оказываются возбуждены “лучом внимания” в каждый момент времени, определяется совместной работой обеих подсистем – А и Б. “Луч внимания” выделяет в подсистеме Б некоторую область элементов памяти, объединяемых возбуждением, распространяющимся из блока Р. Если эти элементы, составляющие “сферу” внимания, соединены с элементом “Я”, то такая их активность “осознается” моделью как ее собственное “мышление”. Сфера внимания, как уже упомянуто выше, ограничена. Остальная часть элементов подсистемы Б находится вне сферы внимания, и, следовательно, состояние и работа этих элементов “не осознаются”. Здесь могут протекать процессы возбуждения и изменения проводимостей связей. Это возбуждение находится за порогом “осознания”. “Неосознаваемая” часть активности подсистемы Б представляет собой в модели аналог деятельности, подготавливающей и реализующей интуицию.

Модель и работа мозга. Рассматриваемая модель нашла подтверждение в исследованиях работы мозга и психической деятельности человека [20]. Приведем некоторые факты, имеющие отношение к теме статьи.

Экспериментальные исследования интуитивного неосознаваемого обучения человека, в котором были выделены процессы, описываемые как работа подсистем А и Б, проводились нами, начиная с 1966–1970 гг. Они опубликованы в ряде работ (ссылки в [18]) и подробно в коллективной монографии Ю.И. Александрова, А.В. Брушлинского, К.В. Судакова и Е.А. Умрюхина “Системные аспекты психической деятельности” [19]). В начале 80-х гг. XX в. за рубежом появились, а сейчас стали активизироваться, исследования процессов обучения и памяти, реализующихся в неосознаваемой психической сфере человека.

Эти процессы, сходные с изученными нами ранее, именуются имплицитной памятью, имплицитным обучением [25], последовательным обучением [26]. В ряде работ получены данные о разделении в определенных ситуациях функций, аналогичных описанным в модели функциям подсистем А и Б [28, 32, 33], о сходной с нашей моделью иерархической организацией памяти [27, 37], о роли предвидения в выборе программ действий и результатов [38]. Выделение в нашей модели элемента “Я” может быть сопоставлено со схемой механизма сознания, предложенной и развиваемой А.М. Иванищевым [10].

Существование двух типов психической деятельности, в частности, двух типов связей, согласуется с представлением о динамических и жестких связях по Е.И. Бойко [6], гибких и жестких звеньях – по Н.П. Бехтеревой [5], условно-рефлекторной и образной памятью – по И.С. Бериташвили и, наконец, в определенной степени, с выделением первой и второй сигнальных систем – по И.П. Павлову.

Отличие нашей модели состоит не только в выделении двух подсистем А и Б, но и в конкретизации их относительной роли в целостной психической деятельности, в описании механизмов их взаимодействия, в частности их организации, основанной на иерархии результатов, разных параметров, определяющих в модели формирование связей при обучении.

Определенное сходство с нашей моделью психической деятельности человека имеют некоторые модели, созданные разными авторами в последнее время за рубежом (ссылки в [20]). В одной из наиболее разработанных моделей [22] описаны функции, аналогичные тем, которые отражены в работе подсистемы Б.

Интерпретация осознаваемых и неосознаваемых психических процессов в модели. Любое теоретическое построение, словесное или формальное, можно считать моделью, в той или иной степени отражающей реальные процессы. На этой основе рассмотрим более подробно возможную интерпретацию феноменов, связанных с темой интуитивных аспектов интеллекта в рамках приведенной абстрактной модели.

Предварительно еще раз подчеркнем, что, разделяя роль и функции подсистем А и Б, мы должны иметь в виду их взаимодействие и совместное участие в самых разных видах психической деятельности человека. Это относится к речи, мышлению, к решению не только творческих, но и любых практических задач. Только некоторые случаи специфической деятельности (в частности, рассматриваемая здесь роль интуиции в решении интеллектуальных задач) могут выявить больший или меньший вклад в нее той или другой подсистемы.

Согласно модели, подсистема А непосредственно отвечает за конструирование из отдельных признаков многомерных образов, отражающих объекты внешнего мира, за организацию движений, а также за непосредственную реализацию эмоциональных ощущений.

Одно из важных свойств подсистемы А, характерных для неосознаваемой психической деятельности, – создание симультанных и многомерных образов воспринимаемой информации и сложных паттернов двигательных актов. Для интерпретации возможности построения кодов, отвечающих данным образам, в модели было введено понятие сложного перцептивного элемента. Структурной его основой выступает комбинация возбуждаемых одновременно рецепторных элементов памяти, принадлежащих разным уровням иерархии в подсистеме А.

Пример неосознаваемой психической деятельности, в которой проявляются свойства построения и использования сложных симультанных образов – опознание и классификация типов человеческого лица и его выражения. Другой пример – формирование и осуществление многоуровневых двигательных актов, включающих усвоение новых многокомпонентных быстрых последовательностей высоко координированных движений в спорте и других видах деятельности. В большинстве случаев расчленение таких актов и восприятие отдельных движений, а также сознательный их анализ либо невозможны, либо требуют специальных научных методов их регистрации. В тех случаях, когда расчленение таких образов или паттернов возможно [4], становится очевидным, что размерность их превышает объем кратковременной или рабочей памяти и это затрудняет их восприятие и использование в актах осознаваемой деятельности.

Особенность подсистемы А – использование в ее работе непрерывных типов кодирования информации. Наличие кодов, сущность которых состоит в непрерывности выражаемых ими явлений, а также их значение в интуитивном познании таких важнейших понятий, как время, движение и других, показано А. Бергсоном [23]. Можно допустить, что недизъюнктивность процессов мышления, непрерывность их на глубоких уровнях, согласно А.В. Брушлинскому [7] также непосредственно связана с важной ролью в этих процессах подсистемы А.

Подсистема Б, оперируя абстрактными образами, контактирует с внешним миром через подсистему А. Формируемые в ней планы будущих потребных результатов могут соотноситься с элементом “Я”, т.е. быть личными планами. Длительность интервалов времени для планируемых траекторий достижения потребных результатов зависит от уровня планирования и для глубоких

уровней ограничена лишь возможным временем жизни. В подсистеме Б может быть представлена реализация аналога рефлексии – возможности запоминания последовательности недавней собственной деятельности и продуцирования отчета о ней.

Работа подсистемы Б, в отличие от А, характеризуется не симультанностью, но чаще построением последовательных комбинаций сравнительно простых (в своем символическом выражении) кодов, представляющих в абстрактном виде возможные траектории достижения будущих результатов. В отличие от подсистемы А, в согласии с представлениями ученых и философов [36], для осознаваемой работы подсистемы Б в гораздо большей степени характерна дискретность создаваемых в ней понятий. Разные типы абстрактного, символического отражения свойств объектов среды позволяют построить в подсистеме Б различные виды языковых конструкций, в том числе язык в собственном смысле слова, язык, используемый в общении.

Виды языка (к которым можно отнести, например, языки: математики, искусства, зрительных образов и другие виды символического отражения мира) формируются в подсистеме Б с помощью наиболее абстрактных кодов, реализуемых в структуре уровней и элементов. Правила преобразования символов, их комбинации и получения новой информации в подсистеме Б, можно выделить как некоторую составляющую ее действий.

Комбинаторный характер используемых в подсистеме Б операций тесно связан и с возможностями обычного языка, и с логической структурой многих мыслительных актов, которые попадают в сферу рефлексии, осознания и возможности их воспроизведения и доступности для сообщения группе компетентных лиц.

Во взаимодействии подсистем А и Б можно выявить процессы, связанные с эмоциональными ощущениями. В подсистеме Б эмоциональные состояния и ощущения отражаются в виде абстрактных кодов. Это – не сами эмоциональные ощущения, а их понятийный эквивалент, их обозначение в когнитивной системе. Можно представить себе, что обращение в подсистеме Б к понятию, абстрактному коду эмоции через связи между подсистемами Б и А, по ассоциации будет вызывать как воспоминание и некоторый эквивалент самого эмоционального ощущения. Кроме того можно допустить, что формирование в подсистеме Б кодов, соответствующих важным результатам социальной деятельности человека (отражающих, например, успех в профессиональных достижениях и др.), приводит также к их отражению – построению соответствующих сложных перцептивных элементов в подсистеме А, отражающих в симультанном, специфическом для

нее свернутом виде, подобные потребности и удовлетворяющие их результаты. Очевидно, что непосредственная оценка таких результатов в субсистеме А может вызывать сильные, а иногда неосознаваемые или не совсем распознаваемые (в отношении их источника) эмоции.

Учитывая высказанные соображения, можно выделить важные в решении интеллектуальных задач субъективные оценки: 1) значимости результатов мыслительной деятельности, достигаемых в субсистеме Б, с помощью ее механизмов; 2) степени реальности этих результатов; 3) реальности тех или иных представлений в более широком смысле; 4) близости решения задачи и др. Все они тесно связаны с эмоциями, сопровождающими творческую деятельность.

Специфика совместной работы субсистем А и Б проявляется также в процессах обучения – приобретения новой информации. В субсистеме А происходит постепенное формирование связей между элементами, отображающими основные свойства внешнего мира – образы предметов и возможных действий модели. При этом велика роль отбора повторяющихся и предсказуемых паттернов (и образов, и движений) из хаотического вначале взаимодействия со средой. Подобные процессы проявляются в обучении и развитии младенца и ребенка до того момента времени, когда у него возникают элементы осознанного планирования будущих действий и их осуществления. Примерами таких процессов обучения взрослого человека могут быть: освоение езды на велосипеде, вождения автомашины, игры в теннис и многих других видов сложных двигательных навыков и умений, которые требуют быстрой координации сложных программ, недоступных для последовательного сознательного контроля [18]. Сформированные при таком обучении “большие” во времени и в пространстве коды событий (реализующиеся на относительно больших интервалах времени – до нескольких секунд и больше, а также отражающие свойства укрупненных образов) могут стать доступными для субсистемы Б и в дальнейшем послужить основой формирования в ней соответствующих символьных обозначений этих кодов и их комбинаций. Именно таким образом можно представить описание сложных комбинаций паттернов двигательных программ во многих видах практической деятельности человека, избирательно обозначающих в символьном виде отдельные их этапы или операции.

В нашей модели это представлено как обучение субсистемы Б на основе кодов, сформированных в субсистеме А. При этом элементы памяти субсистемы Б настраиваются на восприятие устойчивых воспроизводимых и обеспечивающих получение потребных результатов паттернов об-

разов и движений, запечатленных на средних уровнях субсистемы А. Таким образом, субсистема Б использует сформированные в субсистеме А коды, выделенные путем медленного ее обучения и отражающие достоверные воспроизводимые свойства среды.

В то же время в субсистеме А при взаимодействии с Б может происходить запоминание повторяющихся и хорошо воспроизводимых событий, определяемых работой субсистемы Б. Повторяющиеся паттерны активности и программы деятельности, создаваемые и инициируемые субсистемой Б, могут запоминаться в А и далее выполняться ею при планировании в Б только некоторых обобщенных признаков этих программ. Это соответствует принципу автоматизации навыков и действий, вначале планируемых сознательно. По мере повторения и усвоения в субсистеме А такие программы действий выполняются без их подробного осознания и даже превращаются в стереотипы, которые могут стать неосознаваемыми.

Можно предположить, что подобное обучение субсистемы А, в результате чего образуются сложные перцептивные элементы, отражающие коды субсистемы Б, происходит и при “умственной логической” активности этой субсистемы без ее реализации во внешней среде. Это соответствует известным феноменам автоматизации сложных умственных актов, переходу к мыслительному процессу с непосредственным использованием больших неосознаваемых блоков информации. Такой процесс проявляется в деятельности математика, художника и людей других профессий.

Рассмотрим более подробно возможность интерпретации с помощью субсистем А и Б различных видов неосознаваемой психической деятельности.

К первому типу психической неосознаваемой деятельности можно отнести такие ее виды, реализуемые субсистемой А, как продукция речи, формирование сложных образов при их восприятии, непосредственная организация и выполнение двигательных актов и др. Некоторые элементы могут стать осознаваемыми при специальном их выделении в форме паттернов активности, воспроизводимых на достаточно продолжительных временных интервалах. Примерами служат управление разрядами отдельных нейронов с помощью специальной обратной связи или выделение для восприятия и воспроизведения отдельных фонем и т.п. Однако, это только подчеркивает общий неосознаваемый характер подобных процессов в обычной деятельности.

Второй тип неосознаваемой психической деятельности обусловлен ограниченностью зоны активного внимания. Ограничение активных единиц внимания, а также возможность протекания

процессов, находящихся на грани осознания, были экспериментально показаны еще Вундтом [39]. Таким образом, предполагается, что в субсистеме Б могут реализовываться процессы, протекающие при активации, находящейся ниже порога, обеспечивающего их осознание.

Выделение указанных двух типов неосознаваемой деятельности согласуется с некоторыми ее классификациями, высказанными ранее. Так в работе [32] отмечены бессознательная деятельность (*unconsciousness*) и предсознание (*preconsciousness*). Можно полагать, что уровень активации при реализации в субсистеме Б подобных процессов оказывается недостаточным для образования следов памяти, позволяющих сделать их доступными для последующего активного процесса внимания, для интроспекции и осознанного отчета о наличии этих процессов в прошлом.

Еще один тип относительно неосознаваемой психической деятельности – это случаи диссоциированного сознания, описанные и интерпретированные П. Жане [31] и позднее А. Бине [24], М. Принсом [34, 35] и др. Для воспоминания некоторых событий во внешнем или внутреннем мире в качестве фактов личного опыта необходимы связи элементов памяти, находящихся в субсистеме Б и кодирующих его, с элементом “Я”. Блокирование таких связей (например, при сильной эмоциональной травме) приводит к невозможности воспоминания опыта и включения его в сферу своей личности. Такой опыт оказывается в обычных условиях неосознаваемым или, согласно З. Фрейду, вытесненным. В то же время при создании определенных условий (под гипнотическим внушением, в виде автоматического письма или иногда как будто спонтанно) он может стать доступным обычному сознанию.

Образование дополнительного элемента “Я”, диссоциированного от основной области субсистемы Б, иллюстрирует рис. 4. Различные случаи такой диссоциации с разной степенью взаимной доступности информации в диссоциированных областях субсистемы Б подробно исследованы и проанализированы М. Принсом [34, 35], позднее Е. Хилгардом [30]. Экспериментально наблюдаемым феноменом диссоциированного и не вполне осознаваемого “Я” является расщепление сознания у пациентов с разделенными полушариями после пересечения мозолистого тела [29].

“Созревание” решения задачи в течение периода времени, когда прекращены сознательные попытки решить ее – процесс инкубации – можно интерпретировать в рамках рассмотренной модели, отметив два его аспекта.

Первый аспект связан с процессом решения задачи, протекающим в области субсистемы Б, диссоциированной от элемента “Я”. Свидетельства в пользу такой интерпретации процесса инку-

бации приводит Ж. Адамар. Он цитирует описание А. Пуанкаре бессонной ночи, в течение которой созрело решение сложной задачи, с помощью работы подсознательного “Я”.

Возможно, что определенная степень диссоциации некоторой части субсистемы Б – довольно распространенное явление, сопровождающее различные виды творческой деятельности. В пользу такого предположения говорят свидетельства ученых, деятелей искусства, а также анализ творчества выдающихся личностей. Любопытна в этом плане интерпретация В.В. Вересаевым [9] диссоциации между возвышенными мотивами творчества А.С. Пушкина и его обычной жизнью. Мнение Вересаева может быть в той или иной степени верным или неверным с точки зрения анализа биографических фактов, но он весьма глубоко и типично для творческой личности описывает наличие в психике человека различных сфер, существующих относительно независимо друг от друга и реализующих разные, иногда мало совместимые жизненные мотивы и установки. Можно предположить, что состояние той или иной степени диссоциации в процессе творчества или инкубации обеспечивает освобождение от давления привычных мотивов и целей, связанных с элементом “Я”, и следовательно, от привычных путей поиска решения задачи в той части субсистемы Б, которая обычно используется. Применительно к рассматриваемому вопросу, на основе анализа работ, посвященных этому феномену, можно высказать предположение, что одним из важных условий диссоциированной работы части субсистемы Б по решению новой задачи является относительная устойчивость и активность связей в ее “ядре”, объединяющем основную часть вокруг главного элемента “Я”. При наличии такого “сильного ядра” может быть облегчено временное его отключение без возникающего при этом страха потерять “свою личность”. Именно таким образом, как некоторое гармоничное сочетание двух разных личностей, интерпретирует Вересаев творчество А.С. Пушкина.

Процесс инкубации, протекающий в диссоциированной части субсистемы Б, может завершаться решением задачи или созданием условий для его реализации, выраженных в кодах этой субсистемы, т.е. в логических и абстрактных понятиях. Такой тип инкубации обуславливает также продуктивный и быстрый ход осознаваемого решения задачи при повторном обращении к ней после периода ее “созревания”.

Второй аспект интерпретации инкубации связан с возможным активным включением в процесс решения задачи субсистемы А. В этой субсистеме могут быть реализованы непрерывные, аналоговые способы отражения событий, а так-

же формирование многомерных образов, объединяемых сложными перцептивными элементами.

Сформулированная, но нерешенная задача предполагает наличие в подсистеме Б возбужденного элемента, соответствующего исходным условиям, а также элемента, кодирующего потребный конечный результат. Этот результат может кодироваться элементами более глубоких уровней, чем те, на которых должно быть получено решение задачи, предполагающее прокладывание нового пути в связях и элементах, соединяющих начальный элемент с конечным.

Протекающая в период инкубации (без включения активного внимания) совместная работа подсистем Б и А может привести к возникновению такого пути в виде возбужденных элементов в подсистеме А – завершение его ощущается, как инсайт. При этом человек может совершенно отчетливо осознать, что решение найдено и в то же время не иметь четкого представления о логике его получения и обосновании. В этом случае за прозрением должна следовать сознательная логическая работа по обоснованию, проверке и доказательству правильности полученного решения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интерпретация феноменов интуиции и вариантов ее осуществления при решении новых сложных задач изложена в виде общей абстрактной теоретической схемы. Главным было их рассмотрение с позиции интегральной целостной деятельности мозга и психической деятельности в рамках теории функциональных систем. Акцент сделан на малоизученных интуитивных аспектах интеллекта, обусловленных неосознаваемыми и мало осознаваемыми процессами психической деятельности.

Безусловно, представляет интерес более развернутый анализ соотношения между двумя видами деятельности и экспериментальная разработка этих вопросов. Рассмотренная теоретическая схема позволяет наметить пути для осуществления таких экспериментальных исследований.

Можно также отметить, что несмотря на подтвержденность изложенного представления о сознании и неосознаваемых процессах многими экспериментальными данными, некоторые вопросы остаются дискуссионными.

Основные положения статьи группируются вокруг интерпретации сознания, подсознательной интуитивной психической деятельности и их взаимодействия в обучении и творчестве. Актуальность этой темы, различные ее интерпретации, общий интерес к ней и ее практическая значимость обуславливают плодотворность и своевременность такой дискуссии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. М., 1970.
2. Анохин П.К. Избранные труды. Кибернетика функциональных систем. М.: Медицина, 1998.
3. Асмус В.Ф. Проблема интуиции в философии и математике. М.: Мысль, 1965.
4. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движения и физиологии активности. М.: Медицина, 1966.
5. Бехтерева Н.П. Нейрофизиологический анализ психической деятельности человека. Л.: Медгиз, 1974.
6. Бойко Е.И. Механизмы умственной деятельности. М.: Педагогика, 1976.
7. Брушлинский А.В. Субъект деятельности и обратная связь // Системные аспекты психической деятельности / Под ред. К.С. Судакова. М.: Эдиториал УРСС, 1999. С. 153–176.
8. Бунге М. Интуиция и наука. М.: Прогресс, 1967.
9. Вересаев В.В. В двух планах. М., 2000.
10. Иваницкий А.М. Физиология мозга о происхождении субъективного мира человека // ЖВНД. 1999. Т. 49. Вып. 5. С. 707–614.
11. Пономарев Я.А. Психология творчества. М.: Наука, 1976.
12. Пуанкаре А. Математическое творчество. Питербург, 1909.
13. Судаков К.В. Общая теория функциональных систем. М.: Медицина, 1984.
14. Судаков К.В. Информационный феномен жизнедеятельности. М., 1999.
15. Судаков К.В., Умрюхин Е.А. Индивидуальная диагностика системных механизмов психической деятельности человека с помощью компьютерной модели “Детектор интеллекта” // Психол. журн. 2002. № 2. С. 79–87.
16. Умрюхин Е.А. Иерархия результатов как основа многоуровневой функциональной системы // Системная организация физиологических функций. М.: Медицина, 1969. С. 211–218.
17. Умрюхин Е.А. Исследование неосознаваемых действий при усвоении сенсомоторных программ // Бессознательное: природа, функции, методы исследования. Тбилиси: Мецниереба, 1978. Т. 3.
18. Умрюхин Е.А. Механизмы мозга – информационная модель и оптимизация обучения. М.: Горизонт, 1999.
19. Умрюхин Е.А. Моделирование и объективная оценка системных механизмов психической деятельности человека // Системные аспекты психической деятельности. М.: Эдиториал УРСС, 1999. С. 177–269.
20. Умрюхин Е.А. Информационная модель системной организации деятельности мозга // Мозг: Теоретические и клинические аспекты. М., Медицина, 2002. Гл. 11.
21. Холодная М.А. Психология интеллекта. СПб: Питер, 2002.
22. Anderson J.R. The architecture of cognition. Harv. Univ. Press, Cambridge MA, 1983.

23. *Bergson A.* Introduction a la metaphysique. P., 1903.
24. *Binet A.* On double conscioness. 1890.
25. *Cleeremans A., Destrebecgz A., Boyer M.* Implicit learning: news from the front // Trends in cognitive sciences. 1998. V. 2. № 10. P. 406–416.
26. *Clegg B.A., DiGirolamo G.J., Keele S.W.* Sequence learning // Trends in cognitive sciences. 1998. V. 2. № 8.
27. *Felleman D.Y., van Essen D.C.* Distributed hierarchical processing in the primate cerebral cortex // Cerebral Cortex. 1991. № 1. P. 1–47.
28. *Frith C., Perry R., Lumer E.* The neural correlates of conscious experience: an experimental framework // Trends in cognitive sciences. 1999. V.3. № 3.
29. *Gazzaniga M.S., LeDoux J.E.* The integrated mind. N.Y. – London: Plenum Press, 1978.
30. *Hilgard E.R.* Divided consciousness in hypnosis: the implications of the hidden observer // Hypnoses: developments and perspective. N.Y., 1980.
31. *Janet P.* L'automatisme psychologique. Paris, 1889. (Жане П. Психический автоматизм. М.: Начало, 1913.)
32. *Kihlstrom J.F.* The cognitive unconscious // Science. 1987. V. 237. P. 1445–1451.
33. *Milner A.D.* Streams and consciousness: visual awareness and the brain // Trends in cognitive sciences, 1998. V. 2. № 1. P. 25–30.
34. *Prince M.* Problem of personality. L., 1925.
35. *Prince M.* The dissociation of personality. A biographical study in abnormal psychology. N.Y., 1906. L., 1913.
36. *Rickert H.* Die Philosophie des Lebens. Tubingen, 1922.
37. *Scannell J.W., Blakemore C., Young M.P.* Analysis of connectivity in the cat cerebral cortex // J. Neuroscience. 1995. № 15(2). P. 1463–83.
38. *Tanji J., Hoshi E.* Behavioral planning in the prefrontal cortex (Review) // Current opinion in neurobiology. 2001. V. 11. № 2. P. 164–170.
39. *Wundt W.* Einfurung in die Psychologie. Leipzig, 1911.

THE RATIO OF INTUITION AND CONSCIOUSNESS IN INTELLECTUAL ACTIVITY: SYSTEMIC MODEL

E. A. Umryukhin

*Head of laboratory, Scientific-Research Institute of normal physiology named by P.K. Anokhin, RAMS,
corresponding member of RAMS, Moscow*

The impact of unconscious psychic processes or those implicitly dependent upon conscious control (insight, incubation etc.) in solving new complicated tasks is considered. The model based on functional systems theory allows to reflect the logical informational correlation of particular mechanisms. These mechanisms determine human mental activity, including such phenomena as consciousness, biographic memory, the allocation of self in psychics, automation of complex skills and intuitive unconscious learning. This model also allows to concretize the conditions and preliminary operations that promote the implication of intuitive ways of solving such tasks.

Key words: intuition, conscious and unconscious psychic processes, model of brain systemic activity.