
**К 95-ЛЕТИЮ
СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Я.А. ПОНОМАРЕВА**

СИГНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИНСАЙТА: ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И СООТНОШЕНИЕ С НАУЧНЫМИ ВЗГЛЯДАМИ Я.А. ПОНОМАРЕВА¹

© 2015 г. Е. А. Валуева

Кандидат психологических наук, научный сотрудник лаборатории психологии и психофизиологии творчества ФГБУН Институт психологии РАН; ведущий научный сотрудник Московского городского психолого-педагогического университета, Москва.

Анализируются концепции, объясняющие инсайт как феномен скачкообразного приближения к решению: модель А. Пуанкаре, гештальтистская концепция и концепция Я.А. Пономарева. В рамках структурно-уровневой теории творчества Я.А. Пономарева инсайт понимается как передача порции информации от интуитивного уровня мышления к логическому. Предлагается сигнальная модель инсайта, дополняющая концепцию Я.А. Пономарева представлениями об активационной природе сознания и идеями Н. Шварца о чувствах как информации. Согласно разработанной модели, решение задачи возникает в результате работы интуитивных механизмов, существует изначально в неосознаваемой форме и проявляет себя в виде активации соответствующих элементов семантической сети. Чувство инсайта выполняет серьезную функцию в процессе мышления, а именно передает сознательной инстанции информацию о том, что найден и активирован элемент, который, возможно, является ключом к решению задачи. Предложенная модель позволяет объяснить механизмы не только инсайтного решения задач, но и случаи безынсайтного решения или феномен ложного инсайта. В качестве эмпирического подтверждения модели приводятся данные экспериментов, продемонстрировавших существование феномена Ага-подсказки.

Ключевые слова: мышление, творчество, инсайт, сигнальная модель, Ага-подсказка, структурно-уровневая теория.

Знание о феномене инсайта возникло задолго до появления научной психологии. Классическое культурное описание инсайта дошло до нас из трактата римского архитектора Витрувия. По общеизвестной ныне легенде, Архимед, получивший задание определить, из какого материала сделана корона тирана Сиракуз Гиерона, нашел решение в бане неожиданным озарением и в результате яркой эмоциональной вспышки выбежал на улицу с криком “Эврика!”. Именно этот феномен озарения, мгновенного открытия принципа решения сложной творческой задачи, связанный со специфическим и ярким чувством, получил в русском языке английское обозначение инсайт (*insight*), что буквально означает взгляд внутрь, проникновение.

В психологии известно несколько моделей, описывающих механизмы возникновения инсайта в ходе решения задачи.

Первая модель инсайта, которая может быть по праву названа научной, была предложена выдающимся математиком, физиком и философом А. Пуанкаре и оттачивалась от интроспективного опыта. Пуанкаре выдвигает очень важное утверждение о том, что озарение является “результатом длительной неосознанной работы” [13, с. 361]. Это утверждение и сейчас, спустя более 100 лет, продолжает оставаться одной из центральных дискуссионных проблем в психологии инсайта. Пуанкаре аргументирует его, описав несомненные случаи, когда открытию не предшествует сознательная работа, а оно совершается во время отдыха, прогулки или светской беседы: “В момент, когда я встал на подножку, мне пришла в голову идея, без всяких, казалось бы, предшествовавших раздумий с моей стороны, идея о том, что преобразования, которые я использовал, чтобы определить автоморфные функции, были тождественны преобразованиям неевклидовой геометрии” [13, с. 360] или “когда я прогуливался по берегу, мне так же внезапно, быстро и с той же мгновенной уверенностью пришла на ум мысль,

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда, грант №14-18-03773.

что арифметические преобразования квадратичных форм тождественны преобразованиям неевклидовой геометрии” (там же).

Пуанкаре предполагает, что ниже порога различения сознания идет постоянная комбинаторная работа того, что мы сегодня могли бы назвать низкоуровневыми когнитивными процессами, и эта работа в один момент может привести к нахождению решения, что порождает феноменологию озарения.

Феномен решения озарением связан с парадоксом. У Пуанкаре рождаются математические идеи, проверка соответствия которых истине требует большой и сложной работы, например: “преобразования квадратичных форм тождественны преобразованиям неевклидовой геометрии”. Чем же обеспечено молниеносное и достаточно точное предчувствие истинности идеи?

Ученый отвечает на этот вопрос: оценка дается эстетическим чувством, которое выделяет красивые идеи и “знакомо всем настоящим математикам”. Каковы же свойства тех мыслей, которые оцениваются как красивые и изящные и потому проникают в сознание? Пуанкаре утверждает, что это идеи, элементы которых “гармонически расположены таким образом, что ум без усилия может охватить их целиком”, проникая при этом и в детали [13, с. 363]. Идеи, отвечающие эстетическому чувству, представляют собой “хорошо упорядоченное целое” (*un tout bien ordonné*), которое “дает нам возможность предчувствовать математический закон”.

Немецкая психология мышления проложила путь в сфере экспериментального изучения инсайта и предложила его новое понимание. Инсайтное мышление, согласно В. Келеру, связано с изменением видения проблемной ситуации, подобным тому, которое происходит при переключении видения изображения с двумя значениями – например, вазы и двух профилей [22]. Репрезентация проблемы целостна, значение отдельного элемента проясняется только внутри организации целого. Закрашенные цветом элементы становятся носами только в тот момент, когда мы видим два профиля. Когда мы видим вазу, они представляют собой части вазы.

Элементы, из которых складывается наша репрезентация проблемной ситуации, обладают как бы определенными “валентностями” или конфигурациями, подобными компонентам пазла. Компоненты тяготеют друг к другу подходящими друг к другу элементами и под воздействием этого тяготения стремятся к объединению.

На фоне этих классических работ Я.А. Пономарев внес в психологию творчества новую, созданную им экспериментатику, связанную в первую очередь с демонстрацией неоднородности результата действия и переключением субъекта между логикой и интуицией в процессе решения задач [10]. Отталкиваясь от этих экспериментальных данных и двигаясь оригинальным путем, Пономарев приходит к модели механизма творческого мышления с двумя полюсами, логическим и интуитивным, которые могут быть в первом приближении поставлены в соответствие сознанию и бессознательному у Пуанкаре. Однако интерпретация двухполюсной архитектуры у Пономарева имеет принципиально новый характер.

Во-первых, интуитивное мышление, хотя и понимается как происходящее вне сознания, однако не сводится к хаотическому комбинированию, как у Пуанкаре. Интуитивный опыт рассматривается как плохо структурированный, но потенциально содержащий больше информации, чем логический. Интуиция – это фактически спуск в глубины хранилища знаний, где действуют слабые и тонкие связи, сформировавшиеся как побочные продукты действий [9, 11]. Именно в этих бессознательных глубинах и происходит рождение решений творческих задач.

Во-вторых, логическое и интуитивное – это не только полярные механизмы, но и состояния решающего. Этот переход означает отсутствие сознательных целей и даже возможности отчета о проделанных ходах мысли. Человек не может сказать, что он проделал для решения. Интуиция вступает в решение задачи постепенно и тем эффективнее, чем в меньшей степени включено сознание [15].

В-третьих, инсайт связан с перестройкой всей деятельности человека в результате передачи найденного принципа решения с интуитивного уровня на логический.

В-четвертых, Пономарев отводит эмоциональности роль регулятора работы интуиции: “...оценка продукта интуитивных действий субъективна. Она определяется его отношением к потребности, установке, мотиву и осуществляется эмоционально” [11, с. 191]. Отсюда следует, что факт интуитивной оценки результата как вероятного решения становится доступным сознанию в виде инсайтной эмоции.

Таким образом, можно выделить три фундаментальные концепции, объясняющие инсайт как феномен скачкообразного приближения к решению. Первая концепция за авторством А. Пу-

анкаре связывает скачок со случайным событием, произошедшим в хаотическом процессе [16]. Вторая концепция, гештальтистская, делает акцент на переструктурировании целого, переходе от одного устойчивого состояния к другому, который всегда скачкообразен. Для третьей концепции, восходящей к Я.А. Пономареву, скачок – это передача порции информации от интуиции к логике [12].

ИНСАЙТ КАК НЕОСОЗНАННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Экспериментальные исследования подтверждают работу неосознаваемых процессов на этапах, предшествующих инсайту. Появились достаточно интересные данные, показывающие, что эти неосознаваемые процессы иногда приводят к фактическому решению задачи, которое, однако, не становится доступным сознанию².

Одна часть этих данных связана с использованием экспериментального приема прайминга. В. Шеймс продемонстрировал, что испытуемые, которые не смогли решить задания из Теста отдаленных ассоциаций, тем не менее быстрее реагируют в тесте лексического решения на слова, которые являются решениями этих заданий [27]. Аналогичные результаты сообщаются и другими авторами [20, 28, 30]. Показано, что испытуемые способны отличать решаемые задания Теста отдаленных ассоциаций от нерешаемых с вероятностью больше случайной, даже если не могут найти решения [20]. Сходные данные были получены относительно способности отличить неполные изображения реальных объектов от случайной комбинации линий [там же].

Еще один источник данных – регистрация движений глаз. Показано, что глазодвигательная активность может сосредоточиваться в области элементов, соответствующих решению, до того как испытуемый переживает инсайт [21].

Проведенные исследования в целом демонстрируют достаточно существенную представленность низкоуровневых, неосознанных процессов при творческом мышлении. Так, И.В. Владимиров и С.Ю. Коровкин выявили, что при решении инсайтных задач когнитивные процессы требуют

меньшего сознательного контроля, чем при решении не-инсайтных задач [6].

При современном состоянии исследований можно только приблизительно предположить, что представляют собой неосознанные процессы, предшествующие инсайту. В частности, они могут быть связаны с распространением активации в семантической сети [18]. Процессы распространения по семантической сети могут приводить к активации объектов, необходимых для решения задачи. При этом сама по себе активация недостаточна для осознания решения. В результате активации объекты входят в рабочую память, или, используя менталистскую терминологию, становятся доступны сознанию. Далее эти объекты могут быть проанализированы на предмет их адекватности решению при помощи сознательных схем, однако это требует целенаправленной активности субъекта.

ИНСАЙТ КАК ЧУВСТВО

Во многих исследованиях инсайт рассматривается как резкое переструктурирование репрезентации проблемной ситуации. Однако, кроме такого, объективного, рассмотрения феномена, возможен его анализ с субъективной стороны как испытываемого человеком в процессе решения задач специфического чувства.

В исследовании Дж. Меткалф испытуемых в процессе работы над задачей просили оценивать, насколько близки они к окончательному решению³. Было показано, что при не-инсайтных задачах чувство близости решения увеличивается со временем градуально, а в инсайтных – скачкообразно [24].

Проблема связи инсайтного чувства с объективной стороной развития решения не проста с методологической точки зрения, поскольку вопрос соотношения когнитивных и чувств, хотя и является принципиально важным в психологии, на сегодняшний день не вполне ясен. Изучение данной проблемы подразумевает необходимость ответа на два взаимосвязанных вопроса: Почему процессы инсайтного решения задач вызывают специфическое чувство? и Зачем нужно инсайтное чувство при решении творческих задач?

² А.В. Брушлинский ввел понятие “немгновенного инсайта” и показал другую сторону проблемы – постепенное формирование инсайтного переструктурирования. Согласно описанию Брушлинского, “в форме ... немгновенного инсайта мысль испытуемого начинает возникать и затем постепенно формируется в течение нескольких секунд” [2, с. 127].

³ Ощущение близости решения составляет один из компонентов инсайтного чувства, конечно, не исчерпывая его. Исследователи выделяют в инсайтном чувстве также радость, эмоциональную активацию [5], облегчение и внезапность, порой вызывающую удивление [29].

Первый вопрос проистекает из достаточно широко принятой установки, что разворачивание когнитивной деятельности способно вызывать чувства. Второй – предполагает, что чувства могут оказывать обратное воздействие на когнитивную деятельность, выполняют в ней некоторую адаптивную функцию. Это предположение не является общепринятым, однако в целом достаточно хорошо вписывается в систему современных психологических знаний, в частности соответствует тезису об адаптивных функциях психики.

Порождение инсайтного чувства процессами переработки информации представляла собой малоисследованную проблему, однако несколько лет назад в этой области С. Тополински и Р. Ребером была предложена интересная гипотеза. Авторы опираются на понятие беглости, или легкости, переработки информации когнитивной системой (*processing fluency*). Ранее было показано, что беглость переработки вызывает специфическое чувство, которое может использоваться человеком для принятия решений [25]. Согласно гипотезе Тополински и Ребера, инсайтное чувство представляет собой отражение резко возросшей беглости переработки информации в результате возникновения принципа решения задачи [29]. Когда человеку приходит в голову решение, это увеличивает легкость процессов переработки информации, в результате чего появляется ощущение легкости, радости и возросшей уверенности.

Гипотеза Тополински и Ребера дает подкрепленный определенными аргументами ответ на вопрос о том, чем вызывается инсайтное чувство, однако она ничего не говорит о его функции. Это чувство отражает возросшую уверенность в правильности решения, которая порождена повышением беглости когнитивной переработки. Таким образом, чувство отражает, но ни на что не влияет.

Между тем существуют аргументы в пользу того, что инсайтные чувства играют немаловажную роль в решении творческих задач. Так, в исследованиях О.К. Тихомирова было показано, что исключение эмоциональной активации путем использования биологической обратной связи отрицательно влияет на решение творческих задач, но не на сложение в уме двухзначных и трехзначных чисел [14, с. 97–98].

Современная психология предлагает также ряд эмпирически обоснованных моделей, которые описывают пути влияния чувств на протекание когнитивной деятельности. Среди этих моделей выделяется теория чувства как информации (*Feeling-as-information theory*) Н. Шварца. Тео-

рия предполагает, что аффективные (эмоции и настроения), когнитивные (доступность информации) и телесные (голод, боль, возбуждение) чувства используются людьми как источник информации о самих себе. На основании этой информации люди выбирают те или иные когнитивные и поведенческие стратегии. Многочисленные эксперименты Шварца и его последователей показывают, что, экспериментально индуцируя различные чувства у испытуемых, можно повлиять на используемые ими когнитивные стратегии.

Чувства могут служить источником информации о ходе решения задачи. Так, позитивный аффект сигнализирует о легкости задачи, достижимости цели, в то время как негативный – о трудности, проблематичности решения. Информация, доставляемая чувствами, может влиять на стратегии решения задач, чтобы сделать их более соответствующими требованиям ситуации [26]. Так, по мнению Шварца, в проблематичных ситуациях более адекватны стратегии “снизу вверх” с большим вниманием к деталям. Именно эти стратегии и запускаются негативными аффективными состояниями. Позитивный аффект, напротив, способствует большему использованию эвристических стратегий “сверху вниз” с применением готовых схем и подходов.

Теория Н. Шварца на различных экспериментальных фактах показывает, что чувства могут влиять на протекание когнитивной деятельности. Эта теория, однако, не распространяется на чувство инсайта, хотя оно является наиболее ярким и, пожалуй, лучше всего описанным из чувств, сопровождающих мышление.

В этом отношении новые перспективы открыли работы В.М. Аллаhverдова. Многочисленные экспериментальные примеры привели Аллаhverдова к выводу, что существует специальный механизм, обеспечивающий принятие решения о том, какие из бессознательно выработанных когнитивных конструкторов довести до сознания, а какие – отвергнуть. Обсуждая возможность нахождения решения задачи в момент, когда сознание человека занято другими вопросами, автор предлагает следующий механизм: “Появление в сознании конструктора, обеспечивающего решение задачи, в момент, когда сознание эту задачу не решает, само по себе не может привести к успеху. И тут свою роль начинают играть эмоции. Эмоции сообщают сознанию о событиях, происходящих в неосознаваемой сфере... Эмоциональный сигнал сообщает: решение задачи найдено... Проблема, однако, в том, что испытуемый в этот момент не осознает, какую именно задачу он решил. Эмоциональ-

ный сигнал указывает тем самым, что теперь надо лишь найти саму задачу” [17, с. 27].

В идеях В.М. Аллахвердова можно выделить несколько принципиальных моментов в отношении проблемы инсайта.

Во-первых, передача информации от бессознательного к сознанию становится центральным событием в инсайте: “открытие – это осознание” [1]. Само же появление адекватной решению информации в бессознательном, которое рассматривается традиционными теориями инсайта как центральное событие, для Аллахвердова тривиально: оно происходит более-менее автоматически при предъявлении задачи.

Во-вторых, эмоции (в терминах теории Шварца – чувство) отводится важная функция в инсайте: сообщать сознанию, что решение найдено. Эта функция настолько важна, что без нее решение не было бы найдено – сознание не имеет других способов узнать о нем. Аллахвердов считает, что чувство возникает как результат “автоматического сличения наличного конструкта, актуально данного сознанию, и задачи, которая в этот момент в сознании не актуализирована, но не является негативно выбранной” [17, с. 27]. Этот подход может объяснить случаи возникновения решений на досуге и даже феномен подсказки, однако вряд ли применим для объяснения более многочисленных случаев инсайта в процессе активного решения, при котором задача естественно актуализирована в сознании.

Разрабатываемая нами сигнальная модель инсайта позволяет объяснить, как и зачем возникает инсайтное чувство в процессе решения задач.

СИГНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИНСАЙТА

Основное положение предлагаемой сигнальной модели состоит в том, что чувство инсайта выполняет важную функцию в процессе мышления, а именно передает сознательной инстанции информацию о том, что найден и активирован элемент, который, возможно, является ключом к решению задачи. Очевидно, что при этом принимается линия Пуанкаре–Пономарева о биполярности психологического механизма решения творческих задач.

Согласно модели, именно присутствие автоматических процессов интуитивного уровня отличает инсайтные задачи от не-инсайтных. Инсайтные задачи – это целый класс, включающий разные задачи с различными механизмами решения. Однако все они обладают и одним общим

свойством, отличающим их от не-инсайтных: наличием таких автоматических процессов, результат которых может быть одномоментно оценен по их правильности. Можно выделить два основных типа таких процессов. Одни связаны с открытием новых свойств, другие – с изменением видения задачи. Первые соответствуют описанию Пуанкаре и обладают независимостью нахождения решения от предыдущего пути. Вторые развиваются постепенно, возможно, в результате угасания следа, и в их случае неосознанное решение развивается последовательно.

Модель специфицирует структурно-уровневую теорию Я.А. Пономарева в плане описания механизма передачи информации от интуитивного механизма к логическому.

Согласно модели, конечным результатом работы интуитивного уровня является активация релевантных компонентов знания в когнитивной системе, что делает их более доступными для сознания при обращении к соответствующей семантической области. В этом плане модель синтезирует подходы А. Пуанкаре и В. Келера – бессознательные процессы могут передавать сознательным свои результаты, но в то же время как бы направляют их. Сознание действует внутри определенного поля элементов, а интуиция позволяет включить дополнительные элементы, т.е. выйти за пределы поля. Сама по себе доступность не ведет к включению элемента в решение, для этого сознание должно обратиться к соответствующей семантической области.

Модель предусматривает два канала передачи информации от интуитивного механизма к логическому. Первый канал связан с активацией информации. Результатом работы интуиции является активация специфического содержания в долговременной памяти. Эта активация срабатывает как своего рода прайминг при сознательном поиске. Активация информации увеличивает вероятность того, что эта информация будет найдена при разворачивании сознательного поиска. Достаточно сильный уровень активации приближает эту вероятность к 100%.

Второй канал связан с чувством инсайта, которое свидетельствует об интуитивной оценке активированной информации как вероятного решения задачи. Это чувство может порождаться возросшей беглостью автоматических процессов или переходом к более благоприятному энергетическому балансу. Чувство инсайта, порождаемое интуитивным уровнем переработки, служит для сознательных процессов индикатором того, что решение найдено, и стимулом к разворачиванию

сознательного поиска. Таким образом, чувство инсайта имеет адаптивную функцию: оно служит для запуска адаптивных когнитивных стратегий в том случае, когда ключ к решению задачи уже активирован.

Согласно модели, взаимодействие двух каналов приводит к нескольким основным случаям передачи информации от интуитивного механизма к логическому.

Первый случай возникает тогда, когда решение происходит при параллельной достаточно активной работе сознательных и интуитивных процессов. Активация элементов в результате работы интуиции быстро попадает в поле происходящего поиска сознания. Это безынсайтный вариант решения задачи. Очевидно, что он более вероятен для более простых задач, решение которых не требует большого снижения активности сознания.

Второй случай характерен для сложных задач, ведущих к существенному снижению активности сознательных процессов. Активация нужных для решения элементов не сопровождается сознательной поисковой активностью, которая могла бы эти элементы обнаружить. Чем больше активность логических структур, тем больше вероятность, что активированный в долговременной памяти элемент будет найден. Однако при низкой активности логических структур, соответствующей глубокому интуитивному погружению в задачу, активированный элемент с большой вероятностью остается неопознанным. Именно в этом случае проявляется адаптивная функция инсайтнго чувства, которое означает интуитивную оценку полученного результата как вероятного решения задачи. Чувство инсайта служит основанием для разворачивания сознательного поиска решения. В этом случае развивается типичная картина инсайтнго решения задачи. Но если после появления этого чувства протекает еще достаточно длительный процесс сознательного решения, наблюдается немгновенный инсайт.

Третий случай связан с возникновением инсайтнго чувства наряду с активацией неадекватного решения. Такого рода опыт описывал, как отмечалось выше, Пуанкаре, указывая, что основанием ложного инсайта всегда служит эстетически привлекательная идея. Тополински и Ребер, исходя из своей гипотезы происхождения инсайтнго чувства, считают возможным вызвать его путем экспериментальных манипуляций, например, предъявление текста на ярком или темном экране [29].

Возможен и *четвертый случай*. Он происходит в результате того, что активация решения не означает его автоматического осознания. При решении слож-

ной задачи, где активация процессов сознательного поиска снижена, автоматические процессы приводят к нахождению адекватного принципа, однако при этом чувство инсайта не возникает или не оказывает по тем или иным причинам достаточного воздействия на сознание. В этом случае возникает “латентное решение”, которое не формулируется испытуемым, но может быть выявлено специальными экспериментальными приемами типа прайминга или анализа глазодвигательной активности. В конечном счете мысль, не попавшая в поле сознательных процессов, “в чертог теней вернется” (О. Мандельштам “Ласточка”).

Рассмотрение четырех предельных случаев решения инсайтнх задач объясняет, почему одни и те же задачи иногда решаются с выраженным чувством инсайта, а иногда – без него. Кроме того, становится понятным, как может сочетаться непрерывность объективного продвижения к решению с субъективной скачкообразностью.

Таким образом, сигнальная модель инсайта позволяет выявить связь между объективной и субъективной сторонами инсайта, показывая приспособительную функцию последней. Предложенная модель адекватно отвечает на перечисленные выше современные исследовательские вопросы, а также дает возможность объяснять и предсказывать эмпирические данные. Например, исследования феномена Ага-подсказки, предсказанного на основании сигнальной модели инсайта.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ: ФЕНОМЕН “АГА-ПОДСКАЗКИ”

Исходя из сигнальной модели инсайта, а также теории чувства как информации, нами был теоретически сконструирован феномен “Ага-подсказки”. Согласно теории чувства как информации люди приписывают причину своего чувства тому, что в данный момент находится в фокусе их внимания. Так, во время решения задачи они склонны приписывать испытываемые ими чувства процессу решения, даже если на самом деле они порождены другим, например, были перед этим специально индуцированы экспериментальной процедурой. Теория отличает имманентные (*integral*) чувства, порожденные выполняемой в данный момент задачей, от случайных (*incidental*), которые субъект испытывает по каким-либо причинам в то же время [26]. Случайные чувства, если их причина ошибочно относится субъектом к решаемой в настоящей момент задаче, могут влиять на ее решение. Так, вызванные в эксперименте эмоции (например, прослушиванием музыки, воспоминаниями радостных или печальных событий) влияют на решение задач [23].

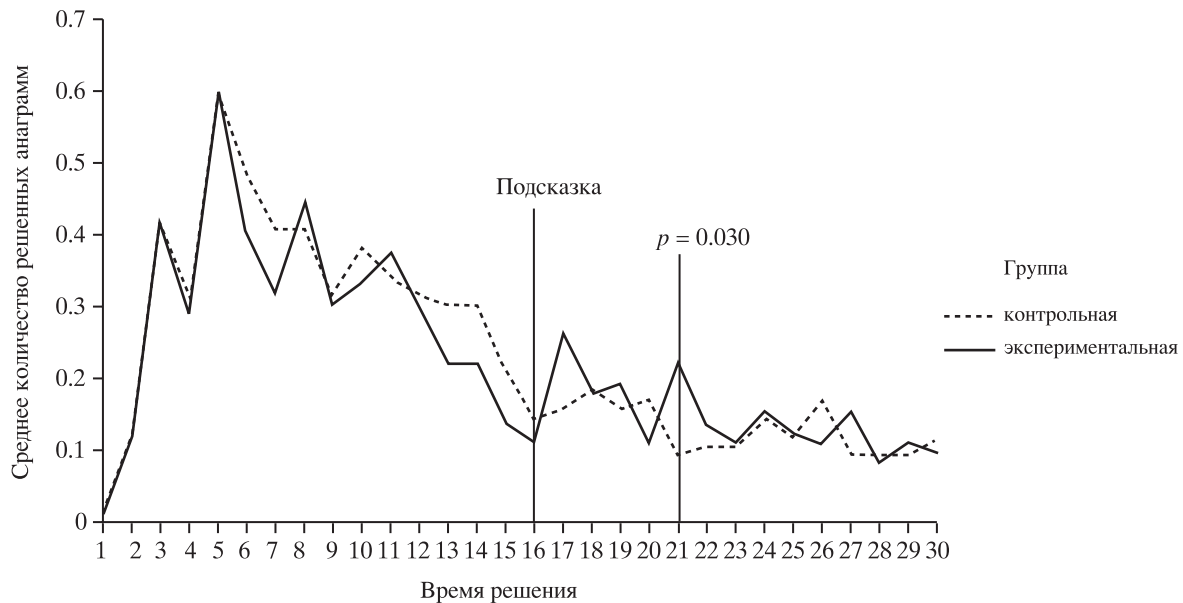


Рис. 1. Среднее количество решенных анаграмм на каждой секунде решения

В процессе работы над проблемой, нами были проанализированы следующие случаи. Например, субъект находится в процессе решения задачи и дошел как раз до такой стадии поиска, когда элементы, относящиеся к решению, активировались в долговременной памяти, однако еще не стали доступны сознанию. В этот промежуток времени он слышит инсайтное восклицание другого человека – “Ага!”, “А понял!” и т.п. Если изложенные выше теоретические положения справедливы, субъект скорее всего припишет инсайтные ощущения происходящему процессу решения, проведет соответствующий поиск и найдет решение. Следовательно, можно ожидать повышение вероятности решения задачи после предъявления решающему инсайтных восклицаний. Этот феномен мы назвали “Ага-подсказкой”.

Примеры Ага-подсказок мы часто наблюдаем в реальной жизни. Так, психолог и гроссмейстер по шахматам Николай Крогиус описывал такого рода опыт при работе ассистентом шахматиста Бориса Спасского в матче на первенство мира против Тиграна Петросяна. Н. Крогиус и другой помощник Спасского Игорь Бондаревский анализировали отложенную позицию. Казалось, что партия завершится легкой ничьей, когда Крогиус внезапно увидел возможный сильный ход Петросяна, меняющий оценку позиции. Он пишет: «Я едва начал фразу “А если ...”, как понял, что И. Бондаревский тоже все увидел. Его папироса вылетела в окно, и мы начали лихорадочный поиск спасения...» [7, с. 29].

В серии лабораторных экспериментов мы проверили возможность вызвать феномен Ага-подсказки при решении анаграмм.

В первом эксперименте, проведенном Е.А. Валуевой и Е.М. Лаптевой [4], в качестве стимульного материала использовалась 21 анаграмма из 5–7 букв. Анаграммы, как показали исследования, часто решаются инсайтным путем [8, 19, 21]. Испытуемый видел на экране компьютера анаграмму и должен был нажать клавишу “пробел”, когда понимал, какое слово в ней зашифровано. После этого ему предлагалось ввести слово-ответ. Каждая анаграмма предъявлялась до ответа испытуемого, но не более чем на 30 секунд.

Параллельно с решением каждой анаграммы через наушники зачитывался текст (для каждой анаграммы свой). Для экспериментальной группы сюжеты текстов были подобраны так, что на 16-й секунде звучания (с 15000 мс по 16000 мс) один из героев “рассказа” издавал возглас, наподобие “ага-реакции”: “А! Ясно!” или “О! Понял!” и т.п. Контрольная группа слышала те же самые тексты, но “ага-реакции” в них были заменены нейтральным содержанием. Таким образом, экспериментальная группа в отличие от контрольной получала Ага-подсказки.

В исследовании приняли участие 181 учащийся 8–10 классов московских школ, юноши (35%) и девушки (65%), средний возраст 14.9 ± 0.8 года. Испытуемые случайным образом были разделены на контрольную и экспериментальную группы.

Динамику решения анаграмм каждой группой испытуемых на каждой секунде решения можно увидеть на графике (см. рис. 1).

Между группами на 21-й секунде решения обнаруживаются значимые различия – эксперимен-

тальная группа решила значимо больше задач в этот момент времени по сравнению с контрольной (*Mann–Whitney* $U = 2380$, $Z = 2.18$, $p = 0.030$, *Cohen's* $d = 0.36$). Во все другие моменты времени (с 1-й по 30-ю секунды решения) значимых различий между группами обнаружено не было.

Материалы и процедура *второго эксперимента*, также проведенного Е.А. Валуевой и Е.М. Лаптевой, были аналогичны материалам и процедуре первого исследования, за исключением того, что общее время решения каждой анаграммы было сокращено до 20 секунд, а эмоциональная подсказка предъявлялась на 11-й секунде.

В исследовании приняли участие 136 учеников 9–10 классов московских школ (49% девочки и 51% мальчики), средний возраст 14.85 ± 0.96 года. Испытуемые также случайным образом были разделены на контрольную и экспериментальную группы.

Были обнаружены значимые различия между группами на 14-й секунде решения – экспериментальная группа решила значимо больше задач в этот момент времени по сравнению с контрольной (*Mann–Whitney* $U = 1075$, $Z = 2.27$, $p = 0.023$, *Cohen's* $d = 0.47$). Во все другие моменты времени (с 1-й по 20-ю секунды решения), а также по времени решения анаграмм после подсказки значимых различий между группами обнаружено не было.

Таким образом, в двух экспериментах нами были получены сходные результаты – кратковременное повышение успешности решения анаграмм через несколько секунд после предъявления Ага-подсказки.

Целью *третьего экспериментального исследования*, проведенного Е.А. Валуевой и А.А. Мосиных [3], стала репликация эффекта Ага-подсказки на отличном от предыдущих экспериментов материале. Процедура была модифицирована в нескольких отношениях. Во-первых, как анаграммы, так и подсказки предъявлялись визуально на экране компьютера. Во-вторых, процесс решения

анаграммы прерывался на короткое время для предъявления подсказки. В-третьих, процедура и сложность анаграмм были подобраны так, что испытуемый встречался с подсказкой или контрольным праймом при решении каждой анаграммы.

В качестве праймов было использовано 4 типа стимуляции: 1) пустой экран на 150 мс; 2) набор символов 3-х типов (&&, +++, ##) на 150 мс; 3) Ага-подсказка трех типов (А!, Ага!, О!) на 150 мс; 4) Ага-подсказка трех типов (А!, Ага, О!) на 35 мс. Первые 2 типа стимуляции служили контрольными условиями.

Решение каждой анаграммы состояло из 3-х этапов. Сначала на экране компьютера испытуемому предъявлялась анаграмма на 1500 мс, затем следовал прайм (150 или 35 мс, в зависимости от его типа), затем снова предъявлялась анаграмма до ответа испытуемого, но максимум на 9 секунд. Когда испытуемый находил решение, он должен был нажать пробел и ввести ответ в появившееся поле.

В исследовании приняли участие 146 испытуемых, преимущественно студенты московских ВУЗов, из них 69% девушки и 31% юноши, средний возраст – 21.2 ± 3.3 года.

Детальный анализ по отдельным типам эмоциональных подсказок (А!, Ага!, О!) показал, что подсказка А! демонстрирует несистематические различия с контрольными условиями, поэтому из основного анализа были исключены анаграммы, предъявлявшиеся с подсказкой А! и соответствующими ей контрольными условиями.

Для проверки гипотезы о влиянии Ага-подсказки на решение анаграмм было проведено попарное сравнение успешности и времени решения анаграмм в разных условиях. Использовался тест Вилкоксона для зависимых выборок в случае точности решения анаграмм и *t*-тест Стьюдента для связанных выборок в случае оценки различий по времени решения задач. В таблице 1 приведены значения соответствующих критериев и их значимость для каждой из пар условий. Обнаружены

Таблица 1. Попарное сравнение точности (ниже диагонали) и времени (выше диагонали) решения анаграмм в разных экспериментальных условиях

Экспериментальное условие	1	2	3	4
1. Пустой экран		–0.06 (0.953)	–0.54 (0.593)	0.13 (0.893)
2. Символы	–0.227 (0.820)		–0.34 (0.736)	0.07 (0.941)
3. Эмоциональная подсказка 35 мс	–2.308 (0.021)	–2.003 (0.045)		–0.60 (0.552)
4. Эмоциональная подсказка 150 мс	–1.930 (0.054)	–1.745 (0.081)	–0.266 (0.790)	

Примечание: выше диагонали данные по тесту Стьюдента (*t*) для времени решения, ниже диагонали – по тесту Вилкоксона (*Z*) для точности решения. В скобках указан уровень значимости *p*.

значимые различия по точности решения между условиями с эмоциональной подсказкой (35 мс) и контрольными условиями, а также близкие к общепринятому уровню значимости различия между условиями с эмоциональной подсказкой (150 мс) и контрольными условиями. Значимых различий по времени решения не обнаружено.

Проведенный эксперимент показал, что предъявление Ага-подсказки в процессе разгадывания анаграмм повышает успешность их решения по сравнению с контрольными условиями. Ага-подсказка, предъявленная на короткое время (35 мс) имеет более выраженный эффект по сравнению с подсказкой, имеющей большую длительность (150 мс).

В целом в трех экспериментальных исследованиях продемонстрировано, что Ага-подсказка влияет на процесс решения анаграмм – ее предъявление увеличивает вероятность правильного решения. Размер эффекта колеблется от $d = 0.17$ до $d = 0.47$. При этом выявлено его воспроизведение в трех различных экспериментах, на стимульном материале как слуховой, так и зрительной модальности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сигнальная модель инсайта является развитием теории творчества Я.А. Пономарева и показывает ее эвристический потенциал. Эти эвристические возможности связаны с рамочным характером теории – она задает общий каркас в виде представления о двухполюсной архитектуре когнитивной системы, общих характеристиках полюсов и т.д., но при этом допускает и уточнение относительно некоторых механизмов, таких, например, как передача интуитивного решения на логический уровень. Предложенная нами сигнальная модель инсайта описывает механизмы передачи информации от интуитивного уровня к логическому в терминах современных представлений о распространении активации в семантической сети и влиянии эмоциональных состояний на когнитивные процессы. В рамках разрабатываемой модели предполагается, что чувство инсайта есть не просто эпифеномен процесса решения задачи, оно выполняет важную роль в процессе решения задачи, сигнализируя о том, что правдоподобный вариант решения активирован и может быть осознан. После поступления такого сигнала требуется работа по осознанию и проверке найденного решения. Этим, в частности, может быть объяснен характерный паттерн динамики загрузки рабочей памяти при решении инсайтных за-

дач, обнаруженный в исследованиях И.Ю. Владимиров и С.Ю. Коровкина [6]. Сигнальная модель инсайта открывает возможности для конструирования многочисленных экспериментальных способов проверки выдвигаемых положений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аллахвердов В.М.* Осознание как открытие // Психология творчества. Школа Я.А. Пономарева / Под ред. Д.В. Ушакова. М.: Изд-во “Институт психологии РАН”, 2006. С. 352–375.
2. *Брушлинский А.В.* Мышление и прогнозирование. М.: Мысль, 1979.
3. *Валуева Е.А., Мосинян А., Лаптева Е.М.* Эмоциональная подсказка и успешность решения задач // Экспериментальная психология. 2013. Т. 6. № 3. С. 5–15.
4. *Валуева Е.А., Лаптева Е.М.* Эмоциональная подсказка в решении задач и креативность // Когнитивная наука в Москве: Новые исследования. Тезисы конференции (16 июня 2011 г.) / Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. М.: Ваш полиграфический партнер, 2011. С. 46–50.
5. *Васильев И.А., Поплужный В.Л., Тихомиров О.К.* Эмоции и мышление. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980.
6. *Владимиров И.Ю., Коровкин С.Ю.* Рабочая память как система, обслуживающая мыслительный процесс // Когнитивная психология: феномены и проблемы. М.: Ленанд, 2014. С. 8–21.
7. *Крогиус Н.* Ты прав, Борис? Субъективные заметки о юбиларе // 64 - Шахматное обозрение. 1997. № 1. С. 28–31.
8. *Медынцев А.А.* Влияние результатов выполнения побочного задания на количество “решений озарениями” при разгадывании анаграмм // Материалы итоговой научной конференции Института психологии РАН (24–25 февраля 2011 года). М.: Изд-во “Институт психологии РАН”, 2011. С. 144–153.
9. *Пonomarev Я.А.* Психика и интуиция. М.: Изд-во полит. лит-ры, 1967.
10. *Пonomarev Я.А.* Психология творческого мышления. М.: Изд-во Академии педагог. наук РСФСР, 1960.
11. *Пonomarev Я.А.* Психология творчества. М.: Наука, 1976.
12. *Пonomarev Я.А., Журавлев А.Л., Галкина Т.В.* Психика и интуиция: Неопубликованные материалы, стихи, рисунки и фотографии. М.: Арис, 2010.
13. *Пуанкаре А.* Математическое творчество // Психология мышления / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухова. М.: Изд-во МГУ, 1981. С. 356–365.

14. Тихомиров О.К. Психология мышления. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984.
15. Ушаков Д.В. Языки психологии творчества: Я.А. Пономарев и его школа // Психология творчества. Школа Я.А. Пономарева / Под ред. Д.В. Ушакова. М.: Изд-во "Институт психологии РАН", 2006. С. 19–143.
16. Ушаков Д.В. Творчество и "дарвиновский" способ его описания // Психологический журнал. 2000. Т. 20, № 3. С. 103–110.
17. Экспериментальная психология познания: когнитивная логика сознательного и бессознательного / Под ред. В.М. Аллахвердова. СПб.: Изд-во С.-Петерб. Ун-та, 2006.
18. Anderson J.R. A spreading activation theory of memory // Journ. of Verbal Learning and Verbal Behavior. 1983. Vol. 22. P. 261–295.
19. Bowden E.M. The effect of reportable and unreportable hints on anagram solution and the aha! experience // Consciousness and cognition. 1997. Vol. 6, № 4. P. 545–573.
20. Bowers K. et al. Intuition in the context of discovery // Cognitive psychology. 1990. Vol. 22, № 1. P. 72–110.
21. Ellis J.J., Glaholt M.G., Reingold E.M. Eye movements reveal solution knowledge prior to insight // Consciousness and cognition. 2011. Vol. 20, № 3. P. 768–776.
22. Köhler W. Gestalt psychology: An introduction to new concepts in modern psychology. New York: Liveright Pub. Corp., 1947.
23. Martin L.L. et al. Mood as input: People have to interpret the motivational implications of their moods. // Journ. of Personality and Social Psychology. 1993. Vol. 64, № 3. P. 317–326.
24. Metcalfe J. Premonitions of insight predict impending error. // Journ. of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 1986. Vol. 12, № 4. P. 623–634.
25. Reber R., Schwarz N., Winkielman P. Processing fluency and aesthetic pleasure: is beauty in the perceiver's processing experience? // Personality and social psychology review: an official journal of the Society for Personality and Social Psychology, Inc. 2004. Vol. 8, № 4. P. 364–382.
26. Schwarz N. Feelings-as-information theory // Handbook of Theories of Social Psychology: Collection: Volumes 1&2 / P.A.M. Van Lange, A.W. Kruglanski, & E.T. Higgins (Eds.). SAGE Publications, 2011. Vol. 1. P. 289–308.
27. Shames V.A. Is there such a thing as implicit problem solving? Unpublished doctoral dissertation. University of Arizona, 1994.
28. Sio U.N., Ormerod T.C. Mechanisms underlying incubation in problem-solving: Evidence for unconscious cue assimilation // Proceedings of the 31st Annual Conference of the Cognitive Science Society / Eds. N.A. Taatgen, H. van Rijn. Amsterdam: Cognitive Science Society, 2009. P. 401–406.
29. Topolinski S., Reber R. Gaining insight into the "Aha" experience // Current Directions in Psychological Science. 2010. Vol. 19. P. 402–405.
30. Zhong C.-B., Dijksterhuis A., Galinsky A.D. The merits of unconscious thought in creativity // Psychological science. 2008. Vol. 19, № 9. P. 912–918.

INSIGHT-AS-SIGNAL MODEL: MAIN ASSUMPTIONS AND RELATION TO YA.A. PONOMAREV'S CONCEPTION

E. A. Valueva

*PhD, research fellow, Federal State-financed Establishment of Sciences Institute of Psychology RAS;
leading research fellow, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow*

We analyze the theoretical models that explain insight as "all-or-none" process of solution finding: Poincaré's model of random recombination, the model of gestalt restructuring and Ya.A. Ponomarev's bipolar theory. In the framework of Ponomarev's theory insight is considered as information transfer from intuitive to logical level of thinking. We propose the insight-as-signal model which enriches Ponomarev's theory with the concept of spreading activation and Schwarz's feeling-as-information notion. According to insight-as-signal model a problem solution initially appears in subconscious form and manifests itself as an activation pattern in the semantic network. The feeling of insight plays an important role in problem solving: it informs a person that currently activated information matches solution criteria. The proposed model enables to explain not only insightful solutions, but also the cases of solutions without insight or occurrences of "false" insight. We describe three experiments exploring Aha-cueing phenomenon that was theoretically deduced from insight-as-signal model.

Key words: thinking, creativity, insight, insight-as-signal model, Aha-cueing, bipolar theory.