

Морошкина<sup>1</sup> Н.В., Аммалайнен<sup>1</sup> А.В., Савина<sup>1</sup> А.И. В погоне за инсайтом: современные подходы и методы измерения инсайта в когнитивной психологии

*Moroshkina<sup>1</sup> N.V., Ammalainen<sup>1</sup> A.V., Savina<sup>1</sup> A.I. Catching up with insight: modern approaches and methods of measuring insight in cognitive psychology*

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Дискуссия вокруг феномена инсайта ведется на протяжении уже более 100 лет. При этом в последние годы наметился новый тренд в исследованиях, свидетельствующий о пересмотре самих критериев выделения инсайтнoгo решения в качестве предмета исследования. Если ранее исследователи в основном концентрировали свое внимание на когнитивном компоненте этого феномена, то в последние годы интерес сместился к изучению аффективного компонента (ага-переживания). Однако большое разнообразие способов фиксации инсайта затрудняет сопоставление результатов экспериментальных исследований и не позволяет прийти к однозначным выводам о связи двух компонентов. В статье рассматриваются проблемы классического определения инсайта, анализируются новые методы фиксации его когнитивного и аффективного компонентов, а также полученные с их помощью результаты. На основе проделанного анализа выделены три подхода к определению инсайта. В рамках первого подхода инсайт определяется как специфический когнитивный механизм, при этом ага-переживание рассматривается как маркер включения данного механизма в процесс решения задачи. Второй подход предполагает, что в процессе решения ага-переживание выполняет важную функцию в нахождении ответа наравне с когнитивными процессами, – соответственно, инсайт может быть назван когнитивно-аффективным феноменом. Третий подход заключается в присвоении инсайту статуса метакогнитивного феномена; авторы придерживаются мнения, что инсайт проявляется в особенностях мониторинга и оценки найденного решения, а не в специфике протекания процессов решения. Подчеркивается необходимость проведения большего числа исследований, в которых бы одновременно и независимо фиксировались когнитивный и аффективный компоненты инсайта, с целью прояснения характера связи между ними.

**Ключевые слова:** инсайт, ага-переживание, переструктурирование, субъективные отчеты, решение задач

## Введение

Феномен инсайта – внезапного перехода от непонимания к пониманию – один из самых ярких в психологии мышления. Часто, когда хотят проиллюстрировать феномен инсайта, в пример приводится исторический анекдот об Архимеде, который, по преданию, выскочил из ванны с криком «Эврика!», когда понял, как решить задачу по определению подлинности короны, открыв попутно закон, названный позже его именем [см. например: Валуева, Ушаков, 2015, с. 15; Seifert et al., 1995, р. 95; Laukkonen et al., 2018a]. Одним из первых, кто подробно описал феноменологию инсайта на основе собственного опыта научного открытия, был французский математик Анри Пуанкаре [Poincaré, 1910; 1914]. В своих работах он отмечал, что идея решения появляется неожиданно и при этом возникает абсолютная уверенность в ее правильности, еще до эксплицитной проверки. Определение инсайта с самого начала объединило в себе два компонента, названных позже *когнитивным* и *аффективным* [Gick, Lockhart, 1995]. Переводя на современный язык психологии мышления, можно сказать, что когнитивный компонент – это результат оперирования репрезентацией задачи, тогда как аффективный компонент – это сопровождающие решение эмоциональные переживания, наиболее ярким из которых является ага-переживание (или эврика-момент). И если когнитивный продукт, то есть способ оперирования репрезентацией, является отчуждаемым от субъекта и ценен для других людей, то аффективный продукт – ага-переживание – неотчуждаем от субъекта и является ценным лишь для него самого.

Несмотря на длительную историю изучения, споры о том, какова природа инсайта и можно ли выделить инсайт как особый механизм мышления, не утихают по сей день [Спиридонов, Логинов, 2015]. В то же время в последние годы наметился новый тренд в исследованиях, свидетельствующий о пересмотре самих *критериев* выделения инсайтного решения в качестве предмета исследования. Все больший интерес вызывает аффективный компонент инсайта – ага-переживание, хотя еще 20 лет назад его практически не фиксировали и не изучали. При этом методы фиксации и измерения инсайта используются настолько разные, что это может вызывать путаницу не только у читателей, но и у самих исследователей. В данной статье мы рассмотрим, с чем связан кризис классического определения инсайта и как современные исследователи операционализируют понятие инсайта в экспериментальных и эмпирических исследованиях. Мы также попытаемся систематизировать существующие методы измерения инсайта, включая те, которые возникли в течение последних двух десятилетий, и проанализируем основные теоретические предпосылки, лежащие в их основе.

## Инсайт как творческий процесс

Экспериментальное изучение инсайта началось с работ гештальт-психологов, которые определили инсайт как внезапное одномоментное переструктурирование задачи, противопоставляя его методу проб и ошибок, а также применению готовых алгоритмов, реализуемых *step-by-step* [Köhler, 1925; Maier, 1931; Duncker, 1945]. С точки зрения К. Дункера, именно одномоментное изменение видения задачи в целом, то есть смена гештальта, провоцирует у решателя ага-переживание. Таким образом, с легкой руки Дункера исследователи стали рассматривать ага-переживание в качестве субъективного маркера переструктурирования, происходящего на когнитивном уровне. Важно также отметить, что в гештальтпсихологии инсайт рассматривался в качестве специфического механизма решения творческих задач, то есть продуктивного мышления в противовес репродуктивному [Wertheimer, 1945]. Предполагалось, что творческие задачи имеют определенные отличительные характеристики, с учетом которых Дункером и другими гештальт-психологами было разработано множество «малых творческих задач» для лабораторного изучения инсайта. Такие задачи обычно содержали в себе какой-то конфликт, с большой вероятностью провоцировали у решающего неверное представление о том, что нужно делать, и не предполагали готового алгоритма решения.

Методическим следствием такого подхода стало широкое использование экспериментаторами *задачно-ориентированного определения инсайта*, согласно которому инсайт – это способ решения творческих задач. На практике это привело к тому, что исследователи стали использовать дункеровские задачи, по умолчанию предполагая, что любой испытуемый решает данные задачи инсайтно. Отсюда появился термин «инсайтные задачи». Среди наиболее популярных инсайтных задач можно назвать задачи «9 точек» [Maier, 1931], «10 монет» [deBono, 1969], «дешевое ожерелье» [Silveira, 1971], задачи со спичками (Knoblich et al. 1999) и др. В качестве неинсайтных задач стали рассматриваться такие задачи, которые решаются пошагово, с помощью применения известного решателю набора операторов или методом проб ошибок, то есть простым перебором (например, задача «Ханойская башня», «Орки и хоббиты», а также арифметические примеры, силлогизмы и задачи из тестов интеллекта, например, матрицы Равена и др.) [см. например: Weisberg, 1995; Gilhooly & Murphy, 2005].

Так, в исследовании М. Хаттори и коллег [Hattori et al., 2013] исследовалась роль неосознаваемых процессов в инсайтном решении. Для этого авторы выбрали инсайтную задачу «10 монет», которую предъявляли испытуемым в экспериментальном условии (с подпороговой подсказкой) и в контрольном (без подсказки). Оказалось, что подпороговая подсказка ускоряла решение задачи. На основании этих результатов авторы сделали вывод, что инсайт – это ре-

зультат неосознаваемых когнитивных процессов. При этом авторы никак не фиксировали характер изменения репрезентации задачи в процессе решения, что оставляет открытым вопрос, а происходило ли переструктурирование репрезентации. Они также не фиксировали и субъективные переживания испытуемых. Следовательно, остается неясно, испытывали ли они ага-переживание при нахождении решения или нет.

Задачно-ориентированное определение инсайта лежит в основе целого ряда дифференциально-психологических исследований, направленных на выявление связей между успешностью в решении инсайтных задач с теми или иными когнитивными способностями. Стандартная схема таких исследований включает в себя подборку инсайтных задач, подборку неинсайтных задач, а также батарею когнитивных тестов (например, тесты интеллекта, рабочей памяти и др.). Одни авторы рассматривают индивидуальную успешность в решении инсайтных задач как показатель некой особой способности [DeCaro et al., 2016], другие утверждают, что такой отдельной способности не существует [Chuderski, Jastrzębski, 2017]. При этом и те, и другие исходят из того, что используемые ими инсайтные задачи являются надежным и валидным способом операционализации инсайта, то есть фактически ожидается, что данные задачи всегда или в подавляющем большинстве случаев могут быть решены только одним способом и только через инсайт.

Как видно из приведенных работ, операционализация инсайта через особенности решаемой задачи (инсайт – это то, что происходит при решении инсайтных задач) до сих пор нередко используется исследователями. Однако, как справедливо отмечает ряд авторов [см. например: Weisberg, 1992; Ohlsson, 1992], *задача* сама по себе не может быть инсайтной или неинсайтной, инсайтным является *процесс* ее решения конкретным испытуемым, что зависит не только от свойств задачи, но и от системы репрезентаций испытуемого, его когнитивных стратегий и т.д. Действительно, почти за 100 лет использования инсайтных задач исследователи накопили данные, свидетельствующие о том, что на деле они далеко не всегда провоцируют инсайт у решателя, даже если найденное решение является для него субъективно новым [Fleck, Weisberg, 2013; Danek et al., 2016]. Так, например, в исследовании М. Билалича и коллег [Bilalić et al., 2019a] было показано, что эксперты реже испытывают инсайт по сравнению с новичками, если решают задачи из своей экспертной области, при этом они чаще и быстрее обнаруживают правильное решение. Однако, когда те же самые испытуемые решали задачи из незнакомой области, различия между экспертами и новичками по вероятности инсайтного решения ожидаемо пропадали.

Помимо этого, оказалось также, что и неинсайтные задачи, то есть такие, которые, по мнению исследователей, должны решаться пошагово или перебором, могут вызывать у испытуе-

мых переживания, традиционно связываемые с инсайтом. В частности, это привело к спорам, считать ли, например, анаграммы инсайтными задачами. С одной стороны, анаграммы могут быть решены простой перестановкой букв и скорее являются репродуктивными задачами [Weisberg, 1995]. С другой стороны, испытуемые часто отчитываются о том, что решение как бы само всплывает в сознании, субъективно внезапно и без усилий, что характерно для инсайтных решений [Лаптева и др., 2016].

Отсутствие жесткой связи между типом задачи и инсайтностью ее решения демонстрирует масштабное исследование с участием 544 человек, проведенное М. Вебб с коллегами [Webb et al., 2018]. Авторы, ориентируясь на предыдущие работы, отобрали наиболее популярные инсайтные и неинсайтные задачи. В качестве первых были использованы классические инсайтные задачи (например, «Девять точек», «Античная монета», задача со свечой, задача с лилиями), задачи на поиск отдаленных ассоциаций (CRAT) [Bowden, Jung-Beeman, 2003] и анаграммы. Неинсайтными задачами служили классические неинсайтные задачи (например, «Ханойская башня», задача с хоббитами, задача Лачинса с кувшинами) и прогрессивные матрицы Равена. В основном эксперименте было показано, что наиболее сильное ага-переживание (субъективная метрика инсайтности) вызывают анаграммы и задачи на отдаленное ассоциирование, в то время как между классическими инсайтными задачами, классическими неинсайтными задачами и матрицами Равена разницы в силе ага-переживания обнаружено не было. Дальнейшие эксперименты показали высокую степень межэкспериментальной надежности полученных результатов.

Хотя задачно-ориентированное определение инсайта продолжает использоваться, исследователи постоянно находятся в поиске новых, более валидных способов объективации инсайтных процессов. Понимание того факта, что одни и те же задачи (или однотипные задачи) могут решаться как инсайтно, так и аналитически, привело к тому, что исследователи все чаще стали прибегать к фиксации в ходе эксперимента конкретного способа решения задачи каждым испытуемым. При этом в качестве контрастного условия исследователи начали использовать не задачи разного типа (например, малые творческие vs алгебраических), а однотипные задачи (например, задачи на поиск отдаленных ассоциаций), разделяя решенные инсайтно vs аналитически на основе анализа индивидуальных данных о процессе решения. Таким образом, в качестве альтернативы задачно-ориентированному определению инсайта возникло два направления – процессно-ориентированное и субъектно-ориентированное определение [см.: Öllinger, Knoblich, 2009; Webb et al., 2019].

## Процессно-ориентированное определение инсайта

Согласно *процессно-ориентированному определению*, инсайт – это внезапное переструктурирование репрезентации в ходе решения задачи. Таким образом, акцент делается на когнитивном компоненте инсайта [см. например: Kaplan, Simon, 1990]. В некоторых моделях предполагается, что ему обязательно должно предшествовать состояние тупика, то есть повторяющиеся ходы в решении, не приводящие к успеху [Ohlsson, 1992; Jones, 2003], тогда как другие модели не предполагают столь жесткой связи [Fedor et al., 2015]. Конкретные механизмы переструктурирования также являются предметом дискуссий [см. обзор: Ash et al., 2009]. Одни авторы предполагают, что переструктурирование происходит в результате работы неосознаваемых процессов [Ohlsson, 1992; 2011], тогда как другие настаивают, что переструктурирование осуществляется путем сознательных усилий и преобразований [Chein, Weisberg, 2014].

В качестве способа фиксации изменения репрезентации в процессе решения обычно используется метод рассуждения вслух [Duncker, 1945; Ericsson, Simon, 1984]. Испытуемый должен произносить вслух все, что приходит ему в голову по ходу решения задачи. Его рассуждения фиксируются в протоколах, а затем анализируются экспериментатором. Однако этот метод довольно трудоемкий как для испытуемого, так и для исследователя. Кроме того, параллельная вербализация может замедлять процесс выполнения задачи, а по некоторым данным и влиять на его результаты [Schooler et al., 1993; но: Ericsson, Simon 1984; Fox et al., 2011]. В качестве альтернативы некоторые исследователи перешли на использование коротких зондирующих вопросов по ходу решения задачи [Cushen, Wiley, 2012; Danek et al., 2018]. Так, П. Кушен и Дж. Уайли [Cushen, Wiley, 2012] предлагали испытуемым решать задачу «Треугольник из кружков», в которой нужно перевернуть треугольник, переместив всего три кружка из десяти. Ежеминутно испытуемых просили оценить по 7-балльной шкале кружки с точки зрения необходимости их перемещения для нахождения решения. Анализ ответов испытуемых позволил выявить как резкий, так и постепенный паттерн изменения репрезентации по ходу решения данной задачи.

Также в ряде исследований используется метод регистрации движений глаз, который позволяет объективировать распределение внимания испытуемого на элементах задачи и косвенно оценить паттерн изменения репрезентации задачи по ходу ее решения [Knoblich et al., 2001; Ellis, Reingold, 2011; 2014; Лазарева и др., 2019]. Результаты подобных исследований свидетельствуют, что по мере приближения к правильному решению испытуемые начинают дольше смотреть на значимые элементы задачи и реже на иррелевантные. В данных исследованиях также обнаружен как постепенный, так и более резкий паттерн в перераспределении вни-

мания решающего с нерелевантных на ключевые элементы, необходимые для решения задачи.

В ряде исследований были предложены методы, позволяющие не просто измерять содержание репрезентации задачи и паттерн ее изменения, но и манипулировать им. Чтобы варьировать в эксперименте необходимость изменения репрезентации задачи, чаще всего используется метод подсказок, или прайминга. С помощью ложных подсказок или наводок исследователи провоцируют у испытуемого правдоподобную, но неверную начальную репрезентацию задачи, в некоторых случаях даже эффект фиксированности на ней [Ellis, Reingold, 2014], после чего испытуемый вынужден решать задачу переструктурированием. В качестве условий для сравнения используются условия с правильной подсказкой и/или с отсутствием подсказки [см: Becker, Kühn, Sommer, 2020; Ардисламов и др., 2019; Ammalainen, Moroshkina, 2019].

## Субъектно-ориентированное определение инсайта

Согласно *субъектно-ориентированному определению*, инсайт – это такое решение задачи, которое сопровождается ага-переживанием. Таким образом, акцент делается на аффективном компоненте инсайта, то есть на субъективных переживаниях самого решающего [см. например: Bowden, Beeman, 1998; Kounios, Beeman, 2014; Danek et al., 2013]. Важно отметить, что одними из первых, кто стал рассматривать аффективный компонент инсайта в качестве самостоятельного предмета исследования, были О.К. Тихомиров и его ученики [Тихомиров, 1969], разработавшие также метод косвенной регистрации ага-переживания с помощью физиологических показателей, а именно через регистрацию изменений КГР. Однако эти работы не оказали значительного влияния на методологию западных исследований. Одно из первых исследований, в котором именно субъективные отчеты испытуемых были использованы в качестве метода операционализации инсайтного vs аналитического решения, стала работа Ж. Мэткалф и Д. Вибе [Metcalf, Wiebe, 1987]. Авторы опирались на предположение о том, что в процессе решения задачи решающий осуществляет мониторинг своего приближения к поставленной цели, что проявляется в переживании «чувства близости к решению» (feeling-of-warmth [Simon et al., 1979]). В работе Мэткалф и Вибе испытуемым предлагалось с помощью зондирующих вопросов оценивать свое чувство близости к решению каждые 15 секунд по ходу решения задачи. Было показано, что в инсайтных задачах испытуемые демонстрируют более резкий паттерн изменения чувства близости к решению, чем в аналитических. Этот результат стал рассматриваться учеными одновременно как доказательство существования особого когнитивного механизма инсайта (то есть одномоментного переструктурирования) и как вали-

дизайн метода субъективных отчетов в качестве надежного маркера переструктурирования.

Дальнейшее развитие метода субъективных отчетов пошло по двум основным направлениям. Первый вариант операционализации опирается на идею противопоставления инсайтных и аналитических решений по критерию субъективной постепенности/внезапности приближения к ответу [Bowden, 1997; Kounios et al., 2008]. Для оценки этого субъективного показателя чаще всего используются либо зондирующие оценки «чувства близости к решению» по ходу выполнения задачи [Metcalf, Wiebe, 1987; Bowden, 1997, эксперимент 1], либо постоценка внезапности сразу после обнаружения решения [Bowden, 1997, эксперимент 2; Kounios et al., 2008; Salvi et al., 2016; Лаптева, 2016]. При этом вопрос может предлагать качественную оценку («решение пришло внезапно без усилий» vs «решение появилось в результате последовательных сознательных шагов/ попыток»), либо ранговую (например, с помощью 10-балльной шкалы «оцените степень инсайтности решения»). Таким образом, исследователи концентрируются на вопросе о том, каким путем испытуемый пришел к решению – градуально, то есть последовательно перебирая и тестируя гипотезы, или спонтанно.

Второй вариант операционализации концентрируется на том, какие эмоции испытал испытуемый в момент решения, и предполагает, что аффективный компонент инсайта включает целый комплекс субъективных переживаний, в частности переживание внезапности решения, уверенности в его правильности, удивления, удовольствия и др. [Danek, Wiley, 2017; Shen et al., 2016]. Поэтому исследователи либо задают серию оценочных шкал сразу после обнаружения решения [Danek, Wiley, 2017; Webb et al., 2018], либо предлагают испытуемому комплексное описание ага-переживания в начале эксперимента и просят оценить силу ага-переживания или его наличие после каждой решенной задачи [Jung-Beeman et al., 2004; Ammalainen, Moroshkina, 2020]. Недостаток этого подхода заключается в его сложности для испытуемых. В случае комплексного описания возникает опасность, что разные испытуемые будут в разной степени опираться на предложенные признаки ага-переживания, в то время как оценивание по нескольким шкалам не только затягивает процедуру исследования, но и вынуждает испытуемого квалифицировать свой субъективный опыт в соответствии с предложенными измерениями. С одной стороны, это выдвигает ряд требований к рефлексивной способности испытуемого, с другой – в принципе непонятно, отражают ли данные шкалы специфику переживаний испытуемого или же они формируют (навязывают) ее. Стоит отметить, что набор таких шкал на сегодняшний день не является общепринятым и сильно варьирует от исследования к исследованию, что затрудняет сопоставление полученных результатов. Например, в исследовании Кушена и Уайли использовались шкалы для измерения чувства удивления (surprise) и внезапности решения (suddenness) [Cushen, Wiley, 2012], в исследовании



довании А. Данек и Дж. Уайли шкалы для чувства внезапности (suddenness), уверенности в правильности (certainty of being correct), удивления (surprise), удовольствия (pleasure), облегчения (relief) и азарта (drive) [Danek, Wiley, 2017], а в работе Вэбб и коллег шкалы для измерения уверенности (confidence), очевидности (obviousness) и удовольствия (pleasure) [Webb et al., 2018].

В целом проблема реактивности субъективных отчетов остается наиболее сложной для психологии в течение всего периода ее существования в качестве самостоятельной науки. На сегодняшний день не существует общепринятой классификации метакогнитивных переживаний. С теоретической точки зрения остается неясным, являются ли разные наименования метакогнитивных переживаний (например, чувство уверенности, чувство знания, чувство близости к решению) обозначениями различных феноменов или следствием применения различных измерительных процедур [подробнее см.: Тихонов и др., 2018]. Важно отметить, что субъективные отчеты после каждой пробы могут влиять не только на оценку метакогнитивных переживаний, но и на сами когнитивные процессы, которые эти переживания сопровождают. Например, необходимость обосновать свой ответ может провоцировать участника исследования на выбор аналитической стратегии решения задач, а не интуитивной [Морошкина и др., 2015; Пономарев, 1976]. Кроме того, поскольку отчеты испытуемых происходят в большинстве случаев уже после решения, возникает также проблема их ретроспективности. Испытуемые могут не только забывать о том, какое переживание испытали, но и корректировать его оценку задним числом. Например, убедившись в ошибочности найденного решения, испытуемые могут снижать оценку его инсайтности [см. обсуждение: Laukkonen et al., 2020].

В связи с обозначенными проблемами неоднократно предпринимались попытки разработать более объективный способ фиксации аффективного компонента инсайта на основе измерения физиологических и/или поведенческих показателей. Ряд исследований подтверждает связь самооценок ага-переживания с различными физиологическими маркерами, такими как расширение зрачка, мигание, и т.д. [например, Kounios et al., 2006; 2008; Salvi, Bowden, 2016; Salvi et al., 2015; 2020]. В качестве показателей ага-переживания и его интенсивности использовались замеры вариативности сердечного ритма и кожно-гальванической реакции, которые продемонстрировали значительное увеличение частоты сердцебиений и изменение показателей электрической активности кожи за несколько секунд до принятия решения с ага-переживанием [например, Тихомиров, 1969; Hill, Kemp, 2016; Shen et al., 2018]. В некоторых исследованиях предпринимается попытка зафиксировать ага-переживание по мимическим и поведенческим реакциям испытуемых [Филяева, Коровкин, 2015; Владимиров, Бушманова, 2020]. Так, например, О.В. Филяева и С.Ю. Коровкин [Филяева, Коровкин, 2015] обнаружи-

ли, что паттерны активности, характеризующиеся как ага-эффект (смех, улыбка, приподнимание бровей и др.), чаще встречаются при решении инсайтных задач, чем алгоритмизированных.

В работах Р. Лаукконена и коллег [Laukkonen et al., 2018; Laukkonen et al., 2020] была предложена оригинальная методика измерения интенсивности ага-переживания с помощью динамометра. Участникам давалась инструкция сжимать устройство ведущей рукой тем сильнее, чем ближе они к решению задачи. В случае, если ага-переживание возникало, они должны были сжать устройство со всей силы, если же они не испытывали ага-переживания – ослабить хватку. Также фиксировались субъективные отчеты об ага-переживании и уверенность в решении. Была обнаружена корреляция между субъективными отчетами и резкими скачками в силе захвата, а также типами задач и силой захвата (аналитические vs инсайтных). Несмотря на очевидные достоинства измерения объективных маркеров аффективного компонента инсайта, такой способ сложен в применении и все равно требует включения субъективных отчетов участников о своих переживаниях, так как физиологические показатели изначально неспецифичны и не несут информации о субъективной окраске переживания.

## Процессно-ориентированное vs субъектно-ориентированного определения инсайта

Важно отметить, что изначально процессно-ориентированное и субъектно-ориентированное определения инсайта не противопоставлялись друг другу – напротив, считалось что эти два варианта операционализации взаимозаменяемы, так как они, по сути, фиксируют две стороны одной медали. Ярким примером служит упомянутое ранее исследование Меткалф и Вибе [Metcalf, Wiebe, 1987], в котором фиксация резкого изменения *чувства близости* к решению интерпретировалась как свидетельство одномоментного *переструктурирования* задачи. Такое отождествление когнитивного и аффективного компонентов инсайта восходит к работам Дункера [Duncker, 1945] и в явном или неявном виде содержится в работах многих его последователей [см. Ohlsson, 1992; Knoblich et al., 1999 и др.]. Только в последнее десятилетие исследователи эксплицитно сформулировали задачу прояснения связи между когнитивным и аффективным компонентами инсайта, прежде всего между изменением репрезентации и ага-переживанием [Danek et al., 2018; Bilalić et al., 2019b]. Действительно ли именно внезапное переструктурирование репрезентации после тупика провоцирует у решателя ага-переживание? Для того чтобы ответить на этот вопрос, исследователи объединили процесс-

но-ориентированное и субъектно-ориентированное определения и стали параллельно и независимо фиксировать в ходе эксперимента как когнитивные, так и аффективные компоненты инсайта. Так, например, в исследовании Данек и коллег [Danek et al., 2018] испытуемым предъявляли видеоролики, в которых фокусник показывает фокус. Задача испытуемых – разгадать, как он это делает. Для фиксации изменений репрезентации задачи использовались зондовые вопросы с просьбой оценить, какие из действий фокусника действительно важны. Для фиксации ага-переживания использовались субъективные оценки после каждого ролика. Далее полученные оценки сопоставлялись с тем, как изменялось представление о действиях фокусника по ходу ролика, чтобы оценить, как связаны паттерн изменения репрезентации по ходу задачи и ага-переживание при ее решении.

Исследования подобного рода пока немногочисленные, демонстрируют противоречивую картину. В исследованиях Данек и коллег [Danek et al., 2018; Bilalić et al., 2019b] было получено подтверждение того, что резкий паттерн изменения репрезентации по ходу решения задачи чаще сопровождается ага-переживанием, чем более постепенное решение задачи. С другой стороны, в работах целого ряда исследователей [Cushen, Wiley, 2012; Ellis, Reingold, 2014; Лаптева, 2016] связь между паттерном изменения репрезентации и возникновением ага-переживания (или субъективной внезапностью решения) зарегистрировать не удалось. А в исследовании Э. Крэнфорда и Дж. Мосса [Cranford, Moss, 2012] было показано, что ага-переживание может возникать не только при изменении репрезентации по ходу решения, но и в процессе разработки первоначальной репрезентации задачи. В исследовании А.В. Аммулайнена и Н.В. Морошкиной использовался прием ложных подсказок, чтобы спровоцировать у испытуемых неверную репрезентацию и последующее переструктурирование при решении анаграмм. Результаты продемонстрировали наиболее высокие рейтинги ага-переживания при решении задач в отсутствие подсказок, а не в условии с ложной подсказкой [Ammalainen, Moroshkina, 2020]. Таким образом, сама необходимость переструктурирования для возникновения ага-переживания была поставлена под сомнение. Сходные результаты были получены в исследовании М. Бэкер и коллег [Becker et al., 2020] с использованием модифицированной версии задач на отдаленное ассоциирование. В стандартной методике испытуемый должен подобрать общую ассоциацию к трем не связанным друг с другом словам. Авторы исследования добавили в задачи четвертое слово-прайм, которое наводит испытуемых либо на такое значение первого слова, которое подходит к решению, либо на альтернативное. Предполагалось, что во втором случае создается необходимость переструктурирования. Полученные данные позволили авторам выделить четыре варианта ответов: с/без переструктурированием и с/без ага-переживанием, причем вариант с ага-переживанием, но без переструктурирования оказался наиболее частым.

Полученные в исследованиях факты о несовпадении когнитивного и аффективного компонентов инсайта на сегодняшний день не имеют общепринятого объяснения. С одной стороны, отрицательные результаты ряда исследований еще не говорят о том, что связи между когнитивным и аффективным компонентами действительно не существует. Отсутствие предсказанных теорией переструктурирования [Duncker, 1945; Ohlsson, 1992; Knoblich et al., 1999] эффектов может объясняться несовершенством методического аппарата. Возможно, испытуемые на самом деле ощущают ага-переживание именно в момент переструктурирования презентации, однако по каким-то причинам не могут адекватно отчитаться о своем опыте. Выше мы подробно рассмотрели основные слабые места метода самоотчетов: ретроспективность, низкая чувствительность (высокие требования к рефлексивности испытуемых), потенциальная реактивность (влияние способа измерения на результат), а также разнородность, что затрудняет сопоставление результатов разных экспериментов между собой. Однако, если признать, что диссоциация между когнитивным и аффективным компонентами инсайта, зарегистрированная в ряде экспериментов, действительно имеет место, это вынуждает серьезно пересмотреть существующие теории и само определение инсайта. Далее мы рассмотрим основные актуальные тренды, возникшие в попытках теоретического осмысления наблюдаемой диссоциации, и то, какие перспективы исследований они открывают.

Первая важная тенденция исследований последних десяти лет состоит в признании большинством исследователей необходимости независимого измерения обоих компонентов (как когнитивного, так и аффективного) в рамках одного эксперимента для того, чтобы исследовать природу и механизмы инсайта. Этот подход принимают даже те исследователи, которые утверждают, что никакого специфического механизма инсайта в виде одномоментного переструктурирования не существует и ага-переживание как ощущение внезапности решения, возникшего из ниоткуда, – не более чем ошибка интроспекции [Chuderski et al., 2020; Sandkuhler, Bhattacharya, 2011; Chein, Weisberg, 2014].

Наиболее отчетливо линия на сопоставление аффективного и когнитивного компонентов инсайта проводится в работах Данек и коллег [Danek et al., 2014; Danek et al., 2016; и др.], которые последовательно опираются на идею *дуалистической природы инсайта*, полагая, что инсайт – это внезапное переструктурирование задачи, сопровождаемое ага-переживанием. Опираясь на результаты недавних исследований, Данек заключает, что существуют разные типы переструктурирования – градуальный и резкий, но только последний является инсайтом. В своих исследованиях Данек и коллеги [Danek et al., 2018; Bilalić et al., 2019b] демонстрируют, что ага-переживание, фиксируемое с помощью субъективных отчетов, не является ошибкой интроспекции, в том смысле что оно действительно отражает резкий паттерн изме-

нения репрезентации, зафиксированный независимо с помощью поведенческих показателей. Правда, эти результаты не подтверждаются другими исследованиями [Cushen, Wiley, 2012; Ellis, Reingold, 2014], но из-за их малого числа и неустоявшейся методологии выводы делать пока рано. Также остается открытым вопрос о том, что стоит за внезапным переструктурированием? С. Ольссон, например, предполагает, что внезапное переструктурирование – результат работы неосознаваемых процессов [Ohlsson, 1992; 2011]. Однако внезапность может возникать и в результате того, что случайное, но вполне осознанное переключение на новую репрезентацию позволяет решить задачу за один ход [MacGregor et al., 2001; Danek et al., 2016]. Коровкин и коллеги [Korovkin et al., 2020] развили эту идею, предположив, что помимо количества ходов, необходимого для решения задачи после смены репрезентации, важно и то, как они представлены в памяти решателя. С точки зрения авторов, внезапное переструктурирование, сопровождаемое ага-переживанием, может отражать ситуацию, когда смена репрезентации привела к извлечению из памяти сразу всей последовательности ходов в виде компактной схемы. По данным авторов, схематизация решения не только ускоряет процесс поиска ответа, такие решения оцениваются испытуемыми как более инсайтные и более элегантные [Korovkin et al., 2020].

Параллельно наблюдается и вторая тенденция: все более популярным становится подход, при котором акцент в определении инсайта делается на его аффективном компоненте, то есть инсайт фактически приравнивается к ага-переживанию. На практике это ведет к нескольким важным последствиям. Во-первых, происходит изменение предмета исследования, переключение на поиск когнитивных источников и объяснение природы именно ага-переживания. Во-вторых, изменяются методы исследования. По сути, это могут быть любые задачи, провоцирующие ага-моменты, необязательно творческие и даже не всегда мыслительные (в частности, решение анаграмм [Ellis, Reingold, 2014], распознавание зашумленных или фрагментированных изображений [см. например: Ishikawa et al., 2019] и т.д.).

Исследователи, работающие в данном направлении, полагают, что ага-переживание – результат того, что решение было найдено вне поля сознательного внимания, а затем выскочило в сознание по принципу «все или ничего» [Bowden et al., 2005; Kounios et al., 2008; Salvi et al., 2016; Валуева, Ушаков, 2017]. С теоретической точки зрения это может происходить как при переструктурировании после неудачной первичной репрезентации, так и в ходе построения первичной репрезентации, а также в результате неосознаваемой обработки неявной подсказки [Bowden, 1997], то есть на когнитивном уровне могут наблюдаться различные процессы [Bowden, Grunewald, 2018; Kounios, Jung-Beeman, 2014].

Основная проблема, которая тут возникает, – определение тождества ага-переживаний, воз-

никающих в разных задачах и ситуациях, поскольку сами неосознаваемые процессы обработки зафиксировать весьма проблематично. В качестве валидации данного подхода делаются попытки зафиксировать и описать нейрокорреляты инсайта при сравнении задач, решенных с ага-переживанием и без него (по субъективным отчетам) [Bowden et al., 2005; Aziz-Zadeh et al., 2009; Becker, Sommer, Kühn, 2020].

Принципиально новый разворот в понимании связи между аффективным и когнитивным компонентами инсайта был предложен авторами теории беглости обработки информации [Topolinski, Reber, 2010; Skaar, Reber, 2020], постулирующими, что эта связь носит принципиально *косвенный* характер. Согласно данному подходу метакогнитивные переживания в целом и ага-переживание в частности отражают то, с какой скоростью и легкостью информация обрабатывается в когнитивной системе. При этом возникающее переживание не несет в себе информации о своем источнике, и субъект должен атрибутировать его постфактум тому или иному когнитивному процессу или аспекту задачи. С этих позиций ага-переживание не является ошибкой интроспекции, а отражает резкое увеличение беглости обработки, происходящее во время решения задачи. Это может происходить при некоторых (не во всех) случаях переструктурирования или при открытии нового элемента в задаче, в результате чего репрезентация всей задачи обрабатывается более бегло. Данная идея хорошо перекликается с первоначальными работами гештальт-психологов, в которых также акцентируется, что инсайт возникает не при любом переструктурировании задачи, а именно в том случае, когда новый гештальт оказывается лучше/полнее предыдущего [Duncker, 1945]. Предложенный подход переводит инсайт из разряда особых когнитивных процессов в разряд *метакогнитивных феноменов* [см. подробнее: Морошкина, Аммалайнен, в печати]. Сами механизмы решения задачи могут быть вполне обычными и сводиться к тем, что были описаны в теории задачного пространства [Newell, Simon, 1972] и ее более поздних модификациях, в то время как найденное решение или ключевая идея оказываются особенными.

Теория беглости позволяет объяснить наличие в составе ага-переживания положительных эмоций, так как она утверждает, что возрастание беглости обработки само по себе переживается как удовольствие [Reber et al., 2004; Winkielman et al., 2003]. Теория также предполагает, что выигрыш в беглости обработки, сопровождающий нахождение новой идеи или решения, служит в качестве эвристики его правильности еще до эксплицитной проверки. Данный аспект особенно важен, поскольку за последние годы было накоплено значительное число свидетельств в пользу связи ага-переживания с точностью найденных решений [Danek, Salvi, 2018; Salvi et al., 2016; Ishikawa et al., 2019]. Эта корреляция сохраняется даже при контроле субъективной уверенности в ответе [Danek, Salvi, 2018]. Теория беглости позволяет дать еди-

нообразное объяснение не только истинным, но и так называемым ложным инсайтам [Danek, Wiley, 2017; Ammalainen, Moroshkina, 2019]. Поскольку эвристика беглости не завязана на проверку правильности решения, а предшествует ей, следовательно, она может давать сбой.

Наконец, еще одна новая тенденция, появившаяся в исследованиях в связи с разделением когнитивного и аффективного компонентов инсайта, связана с попытками исследователей выявить и описать самостоятельные функции ага-переживания и его влияние на когнитивные процессы. Ряд исследований был направлен на проверку гипотезы о мнемической функции ага-переживания [Danek et al., 2013; Danek, Wiley, 2020; Kizilirmak et al., 2016a, 2016b; Гершкович и др., 2020]. Так, например, исследование Кизилирмак и коллег проводилось на материале задач на распознавание зашумленных изображений [Kizilirmak et al., 2016b]. На первом этапе испытуемые решали задачи, фиксировалась успешность решения (самостоятельная генерация/предъявление решения), а также наличие ага-переживания при нахождении/знакомстве с ответом. На втором этапе тестировалось припоминание задач. Результаты показали, что и фактор самостоятельного нахождения решения, то есть когнитивный компонент, и фактор ага-переживания, то есть аффективный компонент, независимо способствуют формированию долговременной памяти, обеспечивая более успешное повторное решение задач, а также их более успешное опознание. Однако в других экспериментах вклад эффекта генерации удалось подтвердить, тогда как влияния ага-переживания на припоминание обнаружено не было [Kizilirmak et al., 2016a; Гершкович и др., 2020].

В исследовании Е. Валуевой и коллег [Валуева и др., 2013; Valueva et al., 2016] проверялась гипотеза о влиянии ага-переживания на ускорение процесса решения анаграмм. Авторы разработали методический прием, названный ага-подсказкой, которая представляет собой восклицание типа «ага», «а», «понял», предъявленное аудиально или визуально в процессе решения задачи. Результаты показали, что такая подсказка увеличивает вероятность нахождения решения в течение нескольких секунд после предъявления. В работе Лаукконена и коллег [Laukkonen et al., 2020] исследовалась эвристическая функция ага-переживания (эвристика эврики). Участникам предлагалось прочитать утверждения и оценить их истинность. В части утверждений одно из слов предъявлялось в виде анаграммы, которую нужно было решить. Было показано, что испытуемые чаще оценивали как истинные утверждения с анаграммами, чем без них. Эффект наблюдался вне зависимости от истинности утверждений. Авторы сделали вывод о том, что ага-переживание, вызванное успешным решением анаграммы, испытуемые ошибочно атрибутировали истинности утверждения, что согласуется также с теорией беглости обработки [Topolinski, Reber, 2010].

## Заключение

Несмотря на столетнюю историю изучения, инсайт по-прежнему остается загадкой для исследователей. Если в течение XX века их в основном интересовали когнитивные механизмы инсайта, то в начале XXI века акцент сместился на изучение его аффективного компонента, для обозначения которого все чаще используется термин «ага-переживание». Использование новых способов операционализации инсайта привело к получению противоречивых результатов относительно связи ага-переживания с процессами переструктурирования репрезентации в процессе решения. Анализ соответствующих работ позволяет сформулировать несколько важных выводов.

На теоретическом уровне в настоящее время сосуществует сразу несколько принципиально различных подходов к определению инсайта. Одни авторы придерживаются идеи о том, что инсайт – это *специфический когнитивный механизм* (переструктурирование, схематизация решения, неосознаваемые процессы), работа которого маркируется на субъективном уровне ага-переживанием. Другие авторы рассматривают инсайт как *когнитивно-аффективный механизм*, полагая, что не только когнитивные процессы, но и аффективные (ага-переживание) выполняют важную функцию в нахождении решения задачи. Наконец, третья позиция состоит в рассмотрении инсайта в качестве специфического *метакогнитивного феномена*, проявляющегося не в особом способе решения задачи, а в особенностях мониторинга и оценки ее решения.

На методическом уровне можно отметить отказ исследователей от использования задачно-ориентированного определения инсайта и стремительное развитие методов, направленных на фиксацию каждого (когнитивного и аффективного) компонента инсайта независимым способом. Однако большое разнообразие способов фиксации ага-переживания представляет серьезную проблему для сопоставления результатов, полученных в разных исследованиях, а также вызывает вопросы о тождестве измеряемых разными способами феноменов. Также важно отметить необходимость проведения большего числа исследований, в которых бы одновременно и независимо фиксировались когнитивный и аффективный компоненты инсайта с целью прояснения характера связи между ними.

Относительно новым и интригующим направлением в изучении инсайта являются попытки некоторых исследователей установить и описать возможные самостоятельные функции аффективного компонента инсайта, то есть ага-переживания. Для решения этой задачи необходимы методы, позволяющие манипулировать в эксперименте аффективной составляющей в



Морошкина Н.В., Аммалайнен А.В., Савина А.И. В погоне за инсайтом... отрыве от когнитивного уровня решения задачи. Например, можно вводить в задачу такие факторы, которые влияли бы на переживания испытуемого, но не изменяли при этом сложность задачи. В качестве примера подобной манипуляции можно привести прием ага-подсказки, использованной в эксперименте Валуевой и коллег [Валуева и др., 2013; Valueva et al., 2016).

## Финансирование

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта 20-013-00532.

## Литература

Аммалайнен А.В., Морошкина Н.В. Когда ошибка ведет к уверенности: ложный инсайт и чувство знания при решении анаграмм // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2019. Т. 16. № 4. С. 774–783. DOI: 10.17323/1813-8918-2019-4-774-783.

Ардисламов В.В., Спиридонов В.Ф., Логинов Н.И. Семантический прайминг в задачах на отдаленное ассоциирование // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции. Под ред. Е. В. Печенковой, М. В. Фаликман, Москва, 2019. М.: ООО «Буки Веди», ИППиП, 2019. С. 64–69.

Валуева Е.А., Мосинян А.Е., Лаптева Е.М. Эмоциональная подсказка и успешность решения задач // Экспериментальная психология. 2013. Т. 6. № 3. С. 5–15.

Валуева Е.А., Ушаков Д.В. Сигнальная модель инсайта: от исторических предпосылок к эмпирическим предсказаниям // А. Л. Журавлев, Д. В. Ушаков, М. А. Холодная (ред.). Современные исследования интеллекта и творчества. Институт психологии РАН, 2015. С. 15–47.

Валуева Е.А., Ушаков Д.В. Инсайт и инкубация в мышлении: роль процессов осознания // Сибирский психологический журнал. 2017. Т. 63. С. 19–35. DOI: 10.17223/17267080/63/2.

Владимиров И.Ю., Бушманова А.С. Детекция тупика при помощи поведенческих маркеров // Творчество в современном мире: человек, общество, технологии. Материалы конференции. Под ред. Д.В. Ушакова, И.Ю. Владимирова, А.А. Медынцева, Москва, 2020. М.: Институт психологии РАН, 2020. С. 106–108.

Гершкович В.А., Морошкина Н.В., Федосова В.И. Запоминание источника информации, со-

Морошкина Н.В., Аммалайнен А.В., Савина А.И. В погоне за инсайтом... провоздавшейся ага-переживанием // Творчество в современном мире: человек, общество, технологии. Материалы конференции. Под ред. Д.В. Ушакова, И.Ю. Владимирова, А.А. Медынцева, Москва, 2020. М.: Институт психологии РАН, 2020. С. 178–179.

Лазарева Н. Ю., Чистопольская А. В., Акатова Н. Ю. Исследование декомпозиции семантического чанка на материале анаграмм // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции. Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман, Москва, 2019. М.: ООО «Буки Веди», ИППиП, 2019. С. 301-305.

Лаптева Е.М. Движения глаз как индикатор знания ответа при решении анаграмм // Экспериментальная психология 2016. Т. 9. № 3. С. 41–53. DOI: 10.17759/exppsy.2016090304.

Морошкина Н.В., Аммалайнен А.В. От инсайта к ага-переживанию: новая парадигма в исследованиях решения задач // Сибирский психологический журнал (на рецензировании).

Морошкина Н.В., Иванчей И.И., Карпов А.Д., Овчинникова И.В. Логический и интуитивный режимы познавательной деятельности в исследованиях имплицитного научения // А.Л. Журавлев, Д.В. Ушаков, М.А. Холодная (ред.). Современные исследования интеллекта и творчества. Институт психологии РАН, 2015. С. 65–79.

Пономарев Я.А. Психология творчества. М.: Наука, 1976.

Спиридонов В.Ф., Логинов Н.И. Долгая дискуссия об инсайте: к 100-летию открытия // А.Л. Журавлев, Д.В. Ушаков, М.А. Холодная (ред.). Современные исследования интеллекта и творчества. Институт психологии РАН, 2015. С. 106–125.

Тихомиров О.К. Структура мыслительной деятельности человека: (Опыт теорет. и эксперим. исследования). М.: Изд. Моск. ун-та, 1969.

Тихонов Р.В., Аммалайнен А.В., Морошкина Н.В. Многообразие метакогнитивных чувств: разные феномены или разные термины? // Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология. Педагогика. 2018. Т. 8. № 3. С. 214–242. DOI: 10.21638/11701/spbu16.2018.302.

Филяева О.В., Коровкин С.Ю. Поведенческие паттерны инсайта // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции. Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман, Москва, 2015. М.: ООО «Буки Веди», ИППиП, 2015. С. 444–449.

Ammalainen A.V., Moroshkina N.V. The effect of true and false unreportable hints on anagram problem solving, restructuring, and the aha-experience. Journal of Cognitive Psychology. 2020. DOI: 10.1080/20445911.2020.1844722.

Aziz-Zadeh L., Kaplan J.T., Iacoboni M. Aha: The neural correlates of verbal insight solutions. *Human Brain Mapping*. 2009, 30(3), 908–916. DOI: 10.1002/hbm.20554.

Ash I., Cushen P.J., Wiley J. Obstacles in Investigating the Role of Restructuring in Insightful Problem Solving. *The Journal of Problem Solving*. 2009, 2(2), 6–41. DOI: 10.7771/1932-6246.1056.

Becker M., Kühn S., Sommer T. Verbal insight revisited – dissociable neurocognitive processes underlying solutions accompanied by an aha-experience with and without prior restructuring. *Journal of Cognitive Psychology*. 2020, 1–26. DOI: 10.1080/20445911.2020.1819297.

Becker M., Sommer T., Kühn S. Verbal insight revisited: fMRI evidence for early processing in bilateral insulae for solutions with aha-experience shortly after trial onset. *Human Brain Mapping*. 2020, 41(1), 30-45. DOI: 10.1002/hbm.24785.

Bilalić M., Graf M., Vaci N., Danek A.H. When the solution is on the doorstep: Better solving performance, but diminished aha-experience for chess experts on the mutilated checkerboard problem. *Cognitive Science*. 2019a, 43(8), 1-17. DOI: 10.1111/cogs.12771.

Bilalić M., Graf M., Vaci N., Danek A.H. The temporal dynamics of insight problem solving – restructuring might not always be sudden. *Thinking & Reasoning*. 2019b. DOI: 10.1080/13546783.2019.1668479.

Bowden E.M. The effect of reportable and unreportable hints on anagram solution and the aha-experience. *Consciousness and Cognition*. 1997, 6, 545–573. DOI: 10.1006/ccog.1997.0325.

Bowden E.M., Beeman M.J. Getting the right idea: Semantic activation in the right hemisphere may help solve insight problems. *Psychological science*. 1998, 9(6), 435–40. DOI: 10.1111/1467-9280.00082.

Bowden E.M., Jung-Beeman M., Fleck J.I., Kounios J. New approaches to demystifying insight. *Trends in Cognitive Sciences*. 2005, 9(7), 322–328. DOI: 10.1016/j.tics.2005.05.012.

Bowden E.M., Jung-Beeman M. Normative data for 144 compound remote associate problems. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*. 2003, 35(4), 634–639. DOI: 10.3758/BF03195543.

Bowden E.M., Grunewald K. Whose insight is it anyway? In F. Vallee-Tourangeau (Ed.), *Insight: On the origins of new ideas*. P. 28–50. London: Routledge, 2018.

Chein J.M., Weisberg R.W. Working memory and insight in verbal problems: Analysis of compound remote associates. *Memory & cognition*. 2014, 42(1), 67–83. DOI: 10.3758/s13421-013-0343-4.

Chuderski A., Jastrzębski J. Working memory facilitates insight instead of hindering it: comment on DeCaro, Van Stockum, and Wieth (2016). *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2017, 43, 1993–2004. DOI: 10.1037/xlm0000409.

Chuderski A., Jastrzębski J., Kroczyk B., Kucwaj H., Ociepka M. Metacognitive experience on Raven's matrices versus insight problems. *Metacognition and Learning*. 2020, 27, 1–21. DOI: 10.1007/s11409-020-09236-6.

Cranford E.A., Moss J. Is insight always the same? A protocol analysis of insight in compound remote associate problems. *The Journal of Problem Solving*. 2012, 4(2), 128–153. DOI: 10.7771/1932-6246.1129.

Cushen P.J., Wiley J. Cues to solution, restructuring patterns, and reports of insight in creative problem solving. *Consciousness and Cognition*. 2012, 21(3), 1166–1175. DOI: 10.1016/j.concog.2012.03.013.

Danek A.H., Fraps T., von Müller A., Grothe B., Öllinger M. Aha-experience leave a mark: facilitated recall of insight solutions. *Psychological Research*. 2013, 77(5), 659–669. DOI: 10.1007/s00426-012-0454-8.

Danek A., Fraps T., von Müller A., Grothe B., Öllinger M. Working wonders? Investigating insight with magic tricks. *Cognition*. 2014, 130, 174–185. DOI: 10.1016/j.cognition.2013.11.003.

Danek A.H., Wiley J., Öllinger M. Solving classical insight problems without aha-experience: 9 Dot, 8 Coin, and Matchstick Arithmetic Problems. *The Journal of Problem Solving*. 2016, 9(1), 47–57. DOI: 10.7771/1932-6246.1183.

Danek A.H., Wiley J. What about false insights? deconstructing the Aha! Experience along its multiple dimensions for correct and incorrect solutions separately. *Frontiers in Psychology*. 2017, 7, 1–14. DOI: 10.3389/fpsyg.2016.02077.

Danek A.H., Wiley J. What causes the insight memory advantage? *Cognition*. 2020, 104411. DOI: 10.1016/j.cognition.2020.104411.

Danek A.H., Salvi C. Moment of truth: Why Aha! experiences are correct. *The Journal of Creative Behavior*. 2018, 54(2), 484–486. DOI: 10.1002/jocb.380.

Danek A.H., Williams J., Wiley J. Closing the gap: connecting sudden representational change to the subjective Aha! experience in insightful problem solving. *Psychological research*. 2020, 84, 111–119. DOI: 10.1007/s00426-018-0977-8.

De Bono E. *The mechanism of mind*. New York: Penguin, 1969.

DeCaro M.S., Van Stockum C.A., Wieth M.B. When higher working memory capacity hinders insight. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2016, 42, 39–49. DOI: 10.1037/xlm0000152.

Dunker K. On problem-solving. *Psychological Monographs*, 1945, 58(5), 1–113.

Ellis J.J., Glaholt M.G., Reingold E.M. Eye movements reveal solution knowledge prior to insight. *Consciousness and cognition*. 2011, 20(3), 768–776. DOI: 10.1016/j.concog.2010.12.007

Ellis J.J., Reingold E.M. The Einstellung effect in anagram problem solving: evidence from eye movements. *Frontiers in psychology*. 2014, 5, 679. DOI: 10.3389/fpsyg.2014.00679.

Ericsson K.A., Simon H.A. *Protocol analysis: Verbal reports as data*. Cambridge, MA: MIT Press, 1984.

Fedor A., Szathmáry E., Öllinger M. Problem solving stages in the five square problem. *Frontiers in Psychology*. 2015, 6, 1050. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.01050.

Fleck J.I., Weisberg R.W. Insight versus analysis: Evidence for diverse methods in problem solving. *Journal of Cognitive Psychology*. 2013, 25(4), 436–63. DOI: 10.1080/20445911.2013.779248.

Fox M.C., Ericsson K.A., Best R. Do procedures for verbal reporting of thinking have to be reactive? A meta-analysis and recommendations for best reporting methods. *Psychological Bulletin*. 2011, 137(2), 316–344. DOI: 10.1037/a0021663.

Gick M.L., Lockhart R.S. Cognitive and affective components of insight. In: Sternberg R.R., Davidson J.E. (Eds.), *The Nature of Insight*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1995. P. 197–228.

Gilhooly J., Murphy P. Differentiating insight from non-insight problems. *Thinking & Reasoning*. 2005, 11(3), 279–302. DOI: 10.1080/13546780442000187.

Hattori M., Sloman S.A., Orita R. Effects of subliminal hints on insight problem solving. *Psychonomic bulletin & review*. 2013, 20(4), 790–797. DOI: 10.3758/s13423-013-0389-0.

Hill G., Kemp S.M. Heart rate differences in insight and non-insight problem solving. *British Psychological Society, Cognitive Psychology Section*, 2016.

Ishikawa T., Toshima M., Mogi K. How and When? Metacognition and Solution Timing Characterize an aha-experience of Object Recognition in Hidden Figures. *Frontiers in Psychology*. 2019, 10, 1023. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.01023.

Jones G. Testing two cognitive theories of insight. *Journal of Experimental Psychology*. 2003, 29, 1017–1027. DOI: 10.1037/0278-7393.29.5.1017

Jung-Beeman M., Bowden E.M., Haberman J., Frymiare J.L., Arambel-Liu S., Greenblatt R. Neural Activity When People Solve Verbal Problems with Insight. *PLoS Biology*. 2004, 2(4), e97. DOI: 10.1371/journal.pbio.0020097.

Kaplan C.A., Simon H.A. In search of insight. *Cognitive Psychology*. 1990, 22(3), 374–419. DOI: 10.1016/0010-0285(90)90008-R.

Kizilirmak J., Wiegmann B., Richardson-Klavehn A. Problem Solving as an Encoding Task: A Special Case of the Generation Effect. *Journal of Problem Solving*. 2016a, 9, 59–76. DOI: 10.7771/1932-6246.1182.

Kizilirmak J., Silva J., Imamoglu F., Richardson-Klavehn A. Generation and the subjective feeling of 'aha' are independently related to learning from insight. *Psychological Research*. 2016b, 80(6), 1059-1074. DOI: 10.1007/s00426-015-0697-2.

Köhler W. *The Mentality of Apes*. Routledge and Kegan, London, 1925.

Korovkin S., Savinova A., Padalka J., Zhelezova A. Beautiful mind: grouping of actions into mental schemes leads to a full insight Aha! experience. *Journal of Cognitive Psychology*. 2020. DOI: 10.1080/20445911.2020.1847124.

Kounios J., Frymiare J.L., Bowden E.M., Fleck J.I., Subramaniam K., Parrish T.B., Jung-Beeman M. The prepared mind: Neural activity prior to problem presentation predicts subsequent solution by sudden insight. *Psychological science*. 2006, 17(10), 882–90. DOI: 10.1111/j.1467-9280.2006.01798.x.

Kounios J., Fleck J.I., Green D.L., Payne L., Stevenson J.L., Bowden E.M., Jung-Beeman M. The origins of insight in resting-state brain activity. *Neuropsychologia*. 2008, 46(1), 281–91. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2007.07.013.

Kounios J., Beeman M. The Cognitive Neuroscience of Insight. *Annual Review of Psychology*. 2014, 65(1), 71-93. DOI: 10.1146/annurev-psych-010213-115154.

Knoblich G., Ohlsson S., Raney G.E. An eye movement study of insight problem solving. *Memory & cognition*. 2001, 29(7), 1000–1009. DOI: 10.3758/BF03195762.

Knoblich G., Ohlsson S., Haider H., Rhenius D. Constraint relaxation and chunk decomposition in insight problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, memory, and cognition*.

1999, 25(6), 1534–1555. DOI: 10.1037/0278-7393.25.6.1534.

Laukkonen R., Schooler J., Tangen J.M. Eureka Heuristics: How feelings of insight signal the quality of a new idea. Retrieved from psyarxiv.com/ez3tn/. 2018a. DOI: 10.17605/OSF.IO/EZ3TN.

Laukkonen R., Ingledew D., Tangen J. Getting a grip on insight: An embodied measure of Aha! and metacognition during problem solving. Retrieved from psyarxiv.com/fyhwb/. 2018b. DOI: 10.17605/OSF.IO/FYHWP.

Laukkonen R.E., Kaveladze B.T., Tangen J.M., Schooler J.W. The dark side of Eureka: Artificially induced Aha moments make facts feel true. *Cognition*. 2020, 196, 104–122. DOI: 10.1016/j.cognition.2019.104122.

MacGregor J.N., Ormerod T.C., Chronicle E.P. Information processing and insight: a process model of performance on the nine-dot and related problems. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2001, 27(1), 176. DOI: 10.1037/0278-7393.27.1.176.

Maier N.R. Reasoning in humans. II. The solution of a problem and its appearance in consciousness. *Journal of comparative Psychology*. 1931, 12(2), 181. DOI: 10.1037/h0071361.

Metcalf J., Wiebe D. Intuition in insight and noninsight problem solving. *Memory & cognition*. 1987, 15(3), 238–246. DOI: 10.3758/BF03197722.

Newell A., Simon H. A. Human problem solving. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1972.

Ohlsson S. Information-processing explanations of insight and related phenomena. *Advances in the psychology of thinking*. 1992, 1, 1–44.

Ohlsson S. Deep learning: How the mind overrides experience. New York: Cambridge University Press, 2011.

Öllinger M., Knoblich G. Psychological research on insight problem solving. In: H. Atmanspacher and H. Primas (Eds.), *Wolfgang Pauli's philosophical ideas and contemporary science*. Berlin: Springer, 2009. Pp. 275–300.

Poincaré H. Mathematical creation. *The Monist*. 1910, 20(3), 321–335.

Poincaré H. *Science and Method*, trans. Maitland, London, Thomas Nelson, 1914.

Reber R., Schwarz N., Winkielman P. Processing fluency and aesthetic pleasure: Is beauty in the perceiver's processing experience? *Personality and social psychology review*. 2004, 8(4), 364–382. DOI: 10.1207/s15327957pspr0804\_3.

Salvi C., Bricolo E., Franconeri S.L., Kounios J., Beeman M. Sudden insight is associated with shutting out visual inputs. *Psychonomic bulletin & review*. 2015, 22(6), 1814–9. DOI: 10.3758/s13423-015-0845-0.

Salvi C., Bricolo E., Kounios J., Bowden E., Beeman M. Insight solutions are correct more often than analytic solutions. *Thinking and Reasoning*. 2016, 22, 443–460. DOI: 10.1080/13546783.2016.1141798.

Salvi C., Bowden E.M. Looking for creativity: Where do we look when we look for new ideas? *Frontiers in psychology*. 2016, 7, 161. DOI: 10.3389/fpsyg.2016.00161.

Salvi C., Simoncini C., Grafman J., Beeman M. Oculometric signature of switch into awareness? Pupil size predicts sudden insight whereas microsaccades problem-solving via analysis. *NeuroImage*. 2020, 217, 116933. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2020.116933.

Sandkühler S., Bhattacharya J. Deconstructing insight: EEG correlates of insightful problem solving. *PLoS one.*, 2008, 3(1), e1459. DOI: 10.1371/journal.pone.0001459.

Schooler J.W., Ohlsson S., Brooks K. Thoughts beyond words: When language overshadows insight. *Journal of Experimental Psychology: General*. 1993, 122, 166–183. DOI: 10.1037/0096-3445.122.2.166.

Seifert C.M., Meyer D.E., Davidson N., Patalano A.L., Yaniv I. Demystification of cognitive insight: opportunistic assimilation and the prepared-mind perspective. In: Sternberg R.R., Davidson J.E. (Eds.), *The Nature of Insight*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1995. Pp. 65–124.

Shen W., Yuan Y., Liu C., Luo J. In search of the aha-experience: Elucidating the emotionality of insight problem-solving. *British Journal of Psychology*. 2016, 107(2), 281–298. DOI: 10.1111/bjop.12142.

Silveira J.M. Incubation: The effect of interruption timing and length on problem solution and quality of problem processing. PhD dissertation. University of Oregon, Oregon, USA, 1971.

Simon H., Newell A., Shaw J.C. The process of creative thinking. In: H. Simon (Ed), *Models of thought*. New Haven: Yale University Press, 1979. Pp. 144–174.

Skaar Ø.O., Reber R. The phenomenology of aha-experiences. *Motivation Science*. 2020, 6(1), 49–60. DOI: 10.1037/mot0000138.

Topolinski S., Reber R. Gaining insight into the aha-experience. *Current Directions in Psychological Science*. 2010, 19(6), 402–405. DOI: 10.1177/0963721410388803.



Valueva E., Lapteva E., Ushakov D. Aha-cueing in problem solving. *Learning and Individual Differences*. 2016, 52, 204–208. DOI: 10.1016/j.lindif.2016.02.003.

Webb M.E., Little D.R., Cropper S.J. Once more with feeling: Normative data for the aha experience in insight and non-insight problems. *Behavior Research Methods*. 2018, 50, 2035–2056. DOI: 10.3837/tiis.0000.00.000.

Webb M.E., Cropper S.J., Little D.R. Aha is stronger when preceded by a huh: presentation of a solution affects ratings of aha experience conditional on accuracy. *Thinking & Reasoning*. 2019, 25(3), 324–364. DOI: 10.1080/13546783.2018.1523807.

Weisberg R.W. Metacognition and insight during problem solving: Comment on Metcalfe. *Journal of experimental psychology: Learning, memory, and cognition*. 1992, 18(2), 426–431. DOI: 10.1037/0278-7393.18.2.426.

Weisberg R.W. Prolegomena to theories of insight in problem solving: A taxonomy of problems. In: R.J. Sternberg & J.E. Davidson (Eds.), *The nature of insight*. Cambridge, MA: MIT Press, 1995. Pp. 157–196.

Wertheimer M. *Productive thinking*. New York: Harper, 1945.

Winkielman P., Schwarz N., Fazendeiro T., Reber R. The hedonic marking of processing fluency: Implications for evaluative judgment. In: J. Musch & K.C. Klauer (Eds.), *The psychology of evaluation: Affective processes in cognition and emotion*. Pp. 189–217. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2003.

Поступила в редакцию 29 октября 2020 г. Дата публикации: 31 декабря 2020 г.

## **Сведения об авторах**

*Морошкина Надежда Владимировна*. Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник Института когнитивных исследований, Санкт-Петербургский государственный университет, Университетская наб., д. 7/9, 199034 Санкт-Петербург, Россия

E-mail: [moroshkina.n@gmail.com](mailto:moroshkina.n@gmail.com)

*Аммалайнен Артур Вадимович*. Инженер-исследователь Института когнитивных исследований, Санкт-Петербургский государственный университет, аспирант кафедры общей психологии, факультет психологии, Санкт-Петербургский государственный университет, Университетская наб., д. 7/9, 199034 Санкт-Петербург, Россия

E-mail: [ammarturi@gmail.com](mailto:ammarturi@gmail.com)

*Савина Алина Игоревна.* Аспирант кафедры общей психологии, факультет психологии, Санкт-Петербургский государственный университет, Университетская наб., д. 7/9, 199034 Санкт-Петербург, Россия

E-mail: [alinasavn@gmail.com](mailto:alinasavn@gmail.com)

### **Ссылка для цитирования**

Морошкина Н.В., Аммалайнен А.В., Савина А.И. В погоне за инсайтом: современные подходы и методы измерения инсайта в когнитивной психологии // Психологические исследования. 2020. Т. 13 No 74, С. 5. URL: <http://psystudy.ru>

### **Адрес статьи**

<http://psystudy.ru/index.php/num/2020v13n74/1814-moroshkina74.html>

***Moroshkina<sup>1</sup> N.V., Ammalainen<sup>1</sup> A.V., Savina<sup>1</sup> A.I. Catching up with insight: modern approaches and methods of measuring insight in cognitive psychology***

<sup>1</sup>Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

The discussion of the insight phenomenon has been ongoing for over a hundred years. Emergence of a new trend in research indicates that the criteria for the insight definition have been revisited. As opposed to the traditional research focusing on the cognitive component of insight, modern researchers shifted attention towards its affective component (the Aha! experience). However, multiplicity of methods for estimation of insight makes it difficult to compare experimental results and to understand the link between the two components. In this paper we discuss disadvantages of traditional definition of insight and analyze new methods for the cognitive and affective components to be estimated. Additionally, results of the study applying these methods are covered. Based on the analysis three approaches to the definition of insight were identified. The first approach defines insight as cognitive mechanism with the aha-experience performing as an indicator of this mechanism to be involved in problem solving process. The second approach assumes that aha-experience, along with cognitive processes, participates in the problem-solving process; thereby, insight can be designated as a cognitive-affective phenomenon. Within the third approach insight represents a metacognitive phenomenon. We believe that insight relates to the monitoring and assessing the solution found, not

the solution process' specifics. More research on cognitive and affective components of insight is needed in order to clarify the nature of the connection between them.

**Keywords:** insight, aha-experience, restructuring, subjective reports, problem solving

## Funding

The reported study was funded by RFBR, project number 20-013-00532.

## References

- Ardislamov V.V., Spiridonov V.F., Loginov N.I. In: Cognitive Science in Moscow: New Research. Proceedings of the 5th Conference, 2019. Moscow: Buki Vedi, 2019. Pp. 64–69. (in Russian)
- Ammalainen A.V., Moroshkina N.V. The effect of true and false unreportable hints on anagram problem solving, restructuring, and the aha-experience. *Journal of Cognitive Psychology*, 2020. DOI:10.1080/20445911.2020.1844722.
- Ammalainen A.V., Moroshkina N.V. When an Error Leads to Confidence: False Insight and Feeling of Knowing in Anagram Solving. *Psychology. Journal of the Higher School of Economics*, 2019, 16(4), 774–783. DOI:10.17323/1813-8918-2019-4-774-783.
- Filyaeva O.V., Korovkin S.Yu. In: Cognitive Science in Moscow: New Research. Proceedings of the Conference, 2015. Moscow: Buki Vedi, 2015, pp. 444–449. (in Russian)
- Gershkovich V.A., Moroshkina N.V., Fedosova V.I. In: *Tvorchestvo v sovremennom mire: chelovek, obshchestvo, tekhnologii*. Proceedings of the Conference, Moscow, 2020. Moscow: Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, 2020, pp. 178–179 (in Russian).
- Lapteva E.M. Eye movements as indicator of solution knowledge in anagram solving. *Experimental Psychology (Russia)*, 2016, 9(3), 41–53. DOI:10.17759/exppsy.2016090304. (in Russian)
- Lazareva N.Yu., Chistopolskaya A.V., Akatova N.Yu. In: Cognitive Science in Moscow: New Research. Proceedings of the 5th Conference, 2019. Moscow: Buki Vedi, 2019. Pp. 301-305. (in Russian)
- Moroshkina N.V., Ivanchei I.I., Karpov A.D. and Ovchinnikova I.V. In: *Sovremennye issledovaniya intellekta i tvorchestva*. Moscow: Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, 2015, pp. 65–79. (in Russian)

Ponomarev Ya. A. Psychology of creativity. M.: Nauka, 1976. (in Russian)

Spiridonov V.F., Loginov, N.I. In: *Sovremennyye issledovaniya intellekta i tvorchestva*, Proceedings of the Conference, Moscow, 2015. Moscow: Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, 2015, pp. 106–125. (in Russian)

Tikhomirov O.K. *Struktura myslitel'noy deyatel'nosti cheloveka: Opyt teoreticheskogo i eksperimental'nogo issledovaniya*, Moscow, 1969. (in Russian)

Tikhonov R.V., Ammalainen A.V., Moroshkina N.V. The variety of metacognitive feelings: Different phenomena or different terms? *Vestnik of Saint Petersburg University, Psychology*, 2018, No. 8, Vol. 3, pp 214–242. <https://DOI.org/10.21638/11701/spbu16.2018.302>. (in Russian)

Moroshkina N.V., Ammalainen A.V. From insight to aha-experience: a new theoretical framework for investigation insightful problem solving. *Siberian journal of psychology*. (in Russian, under review)

Valueva E.A., Mosinyan A.E., Lapteva E.M. Emotional hint and effective problem solving. *Experimental Psychology (Russia)*, 2013. 6(3), 5–15. (in Russian)

Valueva E.A., Ushakov D.V. In: *Sovremennyye issledovaniya intellekta i tvorchestva*. Proceedings of the Conference, Moscow, 2015. Moscow: Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, 2015, pp. 15–47. (in Russian)

Valueva E.A., Ushakov D.V. Insight and incubation in thinking: the role of awareness processes. *Siberian journal of psychology*, 2017, No 63, pp. 19–35. DOI:10.17223/17267080/63/2. (in Russian)

Vladimirov I.Yu., Bushmanova A.S. In: *Tvorchestvo v sovremennom mire: chelovek, obshchestvo, tekhnologii*. Proceedings of the Conference, Moscow, 2020. Moscow: Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, 2020, pp. 106–108. (in Russian)

Ash I., Cushen P.J., Wiley J. Obstacles in Investigating the Role of Restructuring in Insightful Problem Solving. *The Journal of Problem Solving*, 2009, 2(2), 6–41. DOI:10.7771/1932-6246.1056.

Aziz-Zadeh L., Kaplan J.T., Iacoboni M. Aha: The neural correlates of verbal insight solutions. *Human Brain Mapping*, 2009, 30(3), 908–916. DOI:10.1002/hbm.20554.

Becker M., Sommer T., Kühn S. Verbal insight revisited: fMRI evidence for early processing in bilateral insulae for solutions with aha-experience shortly after trial onset. *Human Brain Mapping*, 2020 Jan; 41(1), 30–45. DOI: 10.1002/hbm.24785.

Becker M., Kühn S., Sommer T. Verbal insight revisited – dissociable neurocognitive processes underlying solutions accompanied by an aha-experience with and without prior restructuring. *Journal of Cognitive Psychology*, 2020, 1–26. DOI:10.1080/20445911.2020.1819297.

Bilalić M., Graf M., Vaci N., Danek A.H. When the solution is on the doorstep: Better solving performance, but diminished aha-experience for chess experts on the mutilated checkerboard problem. *Cognitive Science*, 2019a, 43(8), 1–17. DOI:10.1111/cogs.12771.

Bilalić M., Graf M., Vaci N., Danek A.H. The temporal dynamics of insight problem solving – restructuring might not always be sudden. *Thinking & Reasoning*, 2019b. DOI:10.1080/13546783.2019.1668479.

Bowden E.M., Beeman M.J. Getting the right idea: Semantic activation in the right hemisphere may help solve insight problems. *Psychological science*, 1998, 9(6), 435–40. DOI:10.1111/1467-9280.00082.

Bowden E., Grunewald K. Whose insight is it anyway? In F. Vallee-Tourangeau (Ed.), *Insight: On the origins of new ideas*. Pp. 28–50. London: Routledge, 2018.

Bowden E., Jung-Beeman M., Fleck J.I., Kounios J. New approaches to demystifying insight. *Trends in Cognitive Sciences*, 2005, 9(7), 322–328. DOI:10.1016/j.tics.2005.05.012.

Bowden E.M., Jung-Beeman M. Normative data for 144 compound remote associate problems. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 2003, 35(4), 634–639. DOI:10.3758/BF03195543.

Bowden E.M. The effect of reportable and unreportable hints on anagram solution and the aha-experience. *Consciousness and Cognition*, 1997, 6, 545–573. DOI:10.1006/ccog.1997.0325.

Chein J.M., Weisberg R.W. Working memory and insight in verbal problems: Analysis of compound remote associates. *Memory & cognition*, 2014, 42(1), 67–83. DOI:10.3758/s13421-013-0343-4.

Chuderski A., Jastrzębski J., Kroczyk B., Kucwaj H., Ociepka M. Metacognitive experience on Raven's matrices versus insight problems. *Metacognition and Learning*, 2020, 27, 1–21. DOI:10.1007/s11409-020-09236-6.

Chuderski A., Jastrzębski J. Working memory facilitates insight instead of hindering it: comment on DeCaro, Van Stockum, and Wieth (2016). *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2017, 43, 1993–2004. DOI:10.1037/xlm0000409.

Cranford E.A., Moss J. Is insight always the same? A protocol analysis of insight in compound re-

mote associate problems. *The Journal of Problem Solving*, 2012, 4(2), 128–153. DOI:10.7771/1932-6246.1129.

Cushen P.J., Wiley J. Cues to solution, restructuring patterns, and reports of insight in creative problem solving. *Consciousness and Cognition*, 2012, 21(3), 1166–1175. DOI:10.1016/j.concog.2012.03.013.

Danek A., Fraps T., von Müller A., Grothe B., Öllinger M. Working wonders? Investigating insight with magic tricks. *Cognition*, 2014, 130, 174–185. DOI:10.1016/j.cognition.2013.11.003.

Danek A.H., Fraps T., von Müller A., Grothe B., Öllinger M. Aha-experiences leave a mark: facilitated recall of insight solutions. *Psychological Research*, 2013, 77(5), 659–669. DOI:10.1007/s00426-012-0454-8.

Danek A.H., Salvi C. Moment of truth: Why aha-experiences are correct. *The Journal of Creative Behavior*, 2018, 54(2), 484–486. DOI:10.1002/jocb.380.

Danek A.H., Wiley J., Öllinger M. Solving classical insight problems without aha-experience: 9 Dot, 8 Coin, and Matchstick Arithmetic Problems. *The Journal of Problem Solving*, 2016, 9(1), 47–57. DOI:10.7771/1932-6246.1183.

Danek A.H., Wiley J. What about false insights? Deconstructing the aha-experience along its multiple dimensions for correct and incorrect solutions separately. *Frontiers in Psychology*, 2017, 7, 1–14. DOI:10.3389/fpsyg.2016.02077.

Danek A.H., Wiley J. What causes the insight memory advantage? *Cognition*, 2020, 104411, DOI:10.1016/j.cognition.2020.104411.

Danek A.H., Williams J., Wiley J. Closing the gap: connecting sudden representational change to the subjective Aha! experience in insightful problem solving. *Psychological research*, 2020, 84, 111–119. DOI:10.1007/s00426-018-0977-8.

De Bono E. *The mechanism of mind*. New York: Penguin, 1969.

DeCaro M.S., Van Stockum C.A., Wieth M.B. When higher working memory capacity hinders insight. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2016, 42, 39–49. DOI:10.1037/xlm0000152.

Dunker K. On problem-solving. *Psychological Monographs*, 1945, 58(5), 1–113.

Ellis J.J., Glaholt M.G., Reingold E.M. Eye movements reveal solution knowledge prior to insight. *Consciousness and cognition*, 2011, 20(3), 768–776. DOI:10.1016/j.concog.2010.12.007.

Ellis J.J., Reingold E.M. The Einstellung effect in anagram problem solving: evidence from eye movements. *Frontiers in psychology*, 2014, 5, 679. DOI:10.3389/fpsyg.2014.00679.

Ericsson K.A., Simon H.A. *Protocol analysis: Verbal reports as data*. Cambridge, MA: MIT Press, 1984.

Fedor A., Szathmáry E., Öllinger M. Problem solving stages in the five square problem. *Frontiers in Psychology*, 2015, 6, 1050. DOI:10.3389/fpsyg.2015.01050.

Fleck J.I., Weisberg R.W. Insight versus analysis: Evidence for diverse methods in problem solving. *Journal of Cognitive Psychology*, 2013, 25(4), 436–63. DOI:10.1080/20445911.2013.779248.

Fox M.C., Ericsson K.A., Best R. Do procedures for verbal reporting of thinking have to be reactive? A meta-analysis and recommendations for best reporting methods. *Psychological Bulletin*, 2011, 137(2), 316–344. DOI:10.1037/a0021663.

Gick M.L., Lockhart R.S. Cognitive and affective components of insight. In: Sternberg R.R., Davidson J.E. (Eds.), *The Nature of Insight*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1995. Pp. 197–228.

Gilhooly J., Murphy P. Differentiating insight from non-insight problems. *Thinking & Reasoning*, 2005, 11(3), 279–302. DOI:10.1080/13546780442000187.

Hattori M., Sloman S.A., Orita R. Effects of subliminal hints on insight problem solving. *Psychonomic bulletin & review*, 2013, 20(4), 790–797. DOI:10.3758/s13423-013-0389-0.

Hill G., Kemp S.M. Heart rate differences in insight and non-insight problem solving. *British Psychological Society, Cognitive Psychology Section*, 2016.

Ishikawa T., Toshima M., Mogi K. How and When? Metacognition and Solution Timing Characterize an Aha-experience of Object Recognition in Hidden Figures. *Frontiers in Psychology*, 2019, 10, 1023. DOI:10.3389/fpsyg.2019.01023.

Jones G. Testing two cognitive theories of insight. *Journal of Experimental Psychology*, 2003, 29, 1017–1027, DOI:10.1037/0278-7393.29.5.1017.

Jung-Beeman M., Bowden E.M., Haberman J., Frymiare J.L., Arambel-Liu S., Greenblatt R. Neural Activity When People Solve Verbal Problems with Insight. *PLoS Biology*, 2004, 2(4), e97, DOI:10.1371/journal.pbio.0020097.

Kaplan C.A., Simon H.A. In search of insight. *Cognitive Psychology*, 1990, 22(3), 374–419. DOI:10.1016/0010-0285(90)90008-R.

Kizilirmak J., Silva J., Imamoglu F., Richardson-Klavehn A. Generation and the subjective feeling of «aha» are independently related to learning from insight. *Psychological Research*, 2016b, 80(6), 1059–107. DOI:10.1007/s00426-015-0697-2.

Kizilirmak J., Wiegmann B., Richardson-Klavehn A. Problem Solving as an Encoding Task: A Special Case of the Generation Effect. *Journal of Problem Solving*, 2016a, 9, 59–76. DOI:10.7771/1932-6246.1182.

Knoblich G., Ohlsson S., Haider H., Rhenius D. Constraint relaxation and chunk decomposition in insight problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, memory, and cognition*, 1999, 25(6), 1534–1555. DOI:10.1037/0278-7393.25.6.1534.

Knoblich G., Ohlsson S., Raney G.E. An eye movement study of insight problem solving. *Memory & cognition*, 2001, 29(7), 1000–1009. DOI:10.3758/BF03195762.

Köhler W. *The Mentality of Apes*. Routledge and Kegan, London, 1925.

Korovkin S., Savinova A., Padalka J., Zhelezova A. Beautiful mind: grouping of actions into mental schemes leads to a full insight Aha! experience. *Journal of Cognitive Psychology*, 2020, DOI: 10.1080/20445911.2020.1847124.

Kounios J., Beeman M. The Cognitive Neuroscience of Insight. *Annual Review of Psychology*, 2014, 65(1), 71–93. DOI:10.1146/annurev-psych-010213-115154.

Kounios J., Fleck J.I., Green D.L., Payne L., Stevenson J.L., Bowden E.M., Jung-Beeman M. The origins of insight in resting-state brain activity. *Neuropsychologia*, 2008, 46(1), 281–91. DOI:10.1016/j.neuropsychologia.2007.07.013.

Kounios J., Frymiare J.L., Bowden E.M., Fleck J.I., Subramaniam K., Parrish T.B., Jung-Beeman M. The prepared mind: Neural activity prior to problem presentation predicts subsequent solution by sudden insight. *Psychological science*, 2006, 17(10), 882–90. DOI:10.1111/j.1467-9280.2006.01798.x.

Laukkonen R., Ingledew D., Tangen J. Getting a grip on insight: An embodied measure of Aha! and metacognition during problem solving. Retrieved from [psyarxiv.com/fyhwb](https://psyarxiv.com/fyhwb), 2018b. DOI:10.17605/OSF.IO/FYHWB.

Laukkonen R., Schooler J., Tangen J. M. Eureka Heuristics: How feelings of insight signal the quality of a new idea. Retrieved from [psyarxiv.com/ez3tn/](https://psyarxiv.com/ez3tn/), 2018a, DOI:10.17605/OSF.IO/EZ3TN.

Laukkonen R.E., Kaveladze B.T., Tangen J.M., Schooler J.W. The dark side of Eureka: Artificially



induced Aha moments make facts feel true. *Cognition*, 2020, 196, 104–122, DOI:10.1016/j.cognition.2019.104122.

MacGregor J.N., Ormerod T.C., Chronicle E.P. Information processing and insight: a process model of performance on the nine-dot and related problems. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2001, 27(1), 176. DOI: 10.1037/0278-7393.27.1.176.

Maier N. R. Reasoning in humans. II. The solution of a problem and its appearance in consciousness. *Journal of comparative Psychology*, 1931, 12(2), 181, DOI:10.1037/h0071361.

Metcalf J., Wiebe D. Intuition in insight and noninsight problem solving. *Memory & cognition*, 1987, 15(3), 238-246. DOI:10.3758/BF03197722.

Newell A., Simon H.A. *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1972.

Ohlsson S. *Deep learning: How the mind overrides experience*. New York: Cambridge University Press, 2011.

Ohlsson S. Information-processing explanations of insight and related phenomena. *Advances in the psychology of thinking*, 1992, 1, 1–44.

Öllinger M., Knoblich G. Psychological research on insight problem solving. In: H. Atmanspacher and H. Primas (Eds.), *Wolfgang Pauli's philosophical ideas and contemporary science*. Berlin: Springer, 2009. Pp. 275–300.

Poincaré H. Mathematical creation. *The Monist*, 1910, 20(3), 321–335.

Poincaré H. *Science and Method*, trans. Maitland, London, Thomas Nelson, 1914.

Reber R., Schwarz N., Winkielman P. Processing fluency and aesthetic pleasure: Is beauty in the perceiver's processing experience? *Personality and social psychology review*, 2004, 8(4), 364–382. DOI:10.1207/s15327957pspr0804\_3.

Salvi C., Bowden E.M. Looking for creativity: Where do we look when we look for new ideas? *Frontiers in psychology*, 2016, 7, 161. DOI:10.3389/fpsyg.2016.00161.

Salvi C., Bricolo E., Franconeri S.L., Kounios J., Beeman M. Sudden insight is associated with shutting out visual inputs. *Psychonomic bulletin & review*, 2015, 22(6), 1814–9. DOI:10.3758/s13423-015-0845-0.

Salvi C., Bricolo E., Kounios J., Bowden E., Beeman M. Insight solutions are correct more often than analytic solutions. *Thinking and Reasoning*, 2016, 22, 443–460.

DOI:10.1080/13546783.2016.1141798.

Salvi C., Simoncini C., Grafman J., Beeman M. Oculometric signature of switch into awareness? Pupil size predicts sudden insight whereas microsaccades problem-solving via analysis. *NeuroImage*, 2020, 217, 116933. DOI:10.1016/j.neuroimage.2020.116933.

Sandkühler S., Bhattacharya J. Deconstructing insight: EEG correlates of insightful problem solving. *PLoS one*, 2008, 3(1), e1459. DOI:10.1371/journal.pone.0001459.

Schooler J.W., Ohlsson S., Brooks K. Thoughts beyond words: When language overshadows insight. *Journal of Experimental Psychology: General*, 1993, 122, 166–183. DOI:10.1037/0096-3445.122.2.166.

Seifert C.M., Meyer D.E., Davidson N., Patalano A.L., Yaniv I. Demystification of cognitive insight: opportunistic assimilation and the prepared-mind perspective. In: Sternberg R.R., Davidson J.E. (Eds.), *The Nature of Insight*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1995. Pp. 65–124.

Shen W., Yuan Y., Liu C., Luo J. In search of the aha-experience: Elucidating the emotionality of insight problem-solving. *British Journal of Psychology*, 2016, 107(2), 281–298. DOI:10.1111/bjop.12142.

Silveira J. M. Incubation: The effect of interruption timing and length on problem solution and quality of problem processing. PhD dissertation. University of Oregon, Oregon, USA, 1971.

Simon H., Newell A., Shaw J.C. The process of creative thinking. In: H. Simon (Ed), *Models of thought*. New Haven: Yale University Press, 1979. Pp. 144–174.

Skaar Ø.O., Reber R. The phenomenology of aha-experiences. *Motivation Science*, 2020, 6(1), 49–60, DOI:10.1037/mot0000138.

Topolinski S., Reber R. Gaining insight into the aha-experience. *Current Directions in Psychological Science*, 2010, 19(6), 402–405. DOI:10.1177/0963721410388803.

Valueva E., Lapteva E., Ushakov D. Aha-cueing in problem solving. *Learning and Individual Differences*, 2016, 52, 204–208. DOI:10.1016/j.lindif.2016.02.003.

Webb M.E., Cropper S.J., Little D.R. Aha is stronger when preceded by a huh? Presentation of a solution affects ratings of aha experience conditional on accuracy. *Thinking & Reasoning*, 2019, 25(3), 324–364. DOI:10.1080/13546783.2018.1523807.

Webb M.E., Little D.R., Cropper S.J. Once more with feeling: Normative data for the aha experience in insight and non-insight problems. *Behavior Research Methods*, 2018, 50, 2035–2056.

DOI:10.3837/tiis.0000.00.000.

Weisberg R.W. Metacognition and insight during problem solving: Comment on Metcalfe. *Journal of experimental psychology: Learning, memory, and cognition*, 1992, 18(2), 426–431. DOI:10.1037/0278-7393.18.2.426.

Weisberg R.W. Prolegomena to theories of insight in problem solving: A taxonomy of problems. In: R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *The nature of insight*. Cambridge, MA: MIT Press, 1995. Pp. 157–196.

Wertheimer M. *Productive thinking*. New York: Harper, 1945.

Winkielman P., Schwarz N., Fazendeiro T., Reber R. The hedonic marking of processing fluency: Implications for evaluative judgment. In: J. Musch & K.C. Klauer (Eds.), *The psychology of evaluation: Affective processes in cognition and emotion*, P. 189–217. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2003.

### **Information about authors**

Moroshkina Nadezhda V. PhD in Psychology, Senior Researcher, Institute for Cognitive Studies, St. Petersburg State University, Universitetskaya nab., 7/9, St. Petersburg 199034, Russia.

E-mail: [moroshkina.n@gmail.com](mailto:moroshkina.n@gmail.com)

Ammalainen Artur V. Research Assistant, Institute for Cognitive Studies, St. Petersburg State University, PhD student, Department of General Psychology, Faculty of Psychology, St. Petersburg State University, Universitetskaya nab., 7/9, St. Petersburg 199034, Russia.

E-mail: [ammartturi@gmail.com](mailto:ammartturi@gmail.com)

Savina Alina I. PhD student, Department of General Psychology, Faculty of Psychology, St. Petersburg State University, Universitetskaya nab., 7/9, St. Petersburg 199034, Russia.

E-mail: [alinasavn@gmail.com](mailto:alinasavn@gmail.com)

For citation: Moroshkina N. V., Ammalainen A. V., Savina A. I. Catching up with insight: modern approaches and methods of measuring insight in cognitive psychology // *Psikhologicheskie Issledovaniya*, 2020, Vol. 13, No. 74, p. 5. <http://psystudy.ru> (in Russian, abstr. in English).