

Метакогнитивный мониторинг и контроль в ситуации распределенного познания*

Н. В. Морошкина^{1а}, И. В. Зверев^{1,2}, Л. А. Нездоймышанко^{1,2}, Р. В. Тихонов¹

¹ Санкт-Петербургский государственный университет,

Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9

² Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,

Российская Федерация, 101000, Москва, ул. Мясницкая, 20

Для цитирования: Морошкина Н. В., Зверев И. В., Нездоймышанко Л. А., Тихонов Р. В. Метакогнитивный мониторинг и контроль в ситуации распределенного познания // Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология. 2023. Т. 13. Вып. 3. С. 324–346.
<https://doi.org/10.21638/spbu16.2023.303>

Современный мир характеризуется непрерывным расширением спектра доступной информации, возможностей коммуникации с другими людьми с помощью различных технологий, повышением мультизадачности. В итоге когнитивная активность современного человека часто носит распределенный характер, то есть опирается на использование внешних ресурсов и устройств, а также привлечение других людей. В связи с этим важное значение приобретает развитие метакогнитивных знаний и стратегий, которые бы позволяли эффективно использовать не только собственные когнитивные возможности, но и те, что стали доступны благодаря культуре и технологиям. Цель данной обзорной статьи — анализ и описание специфики метакогнитивного мониторинга и контроля в контексте распределенного познания. В статье рассматриваются основные подходы к объяснению способов формирования метакогнитивных оценок, а также эмпирические работы, свидетельствующие о включенности данных оценок в регуляцию процессов решения когнитивных задач. Особый акцент сделан на роли метакогнитивных переживаний в профилактике и коррекции когнитивных ошибок в контексте совместного и распределенного познания. Показано, что метакогнитивные переживания и основанные на них суждения участвуют в построении представлений о собственной компетентности и способности решить поставленную задачу здесь и сейчас; регулируют запуск и остановку поиска информации, являются триггером когнитивной разгрузки, обращения за помощью и принятия советов из внешних источников; участвуют в формировании представлений о компетентности другого, чьи советы могут быть использованы для повышения собственной эффективности (в том числе для социальной верификации знаний); используются в качестве эвристики при принятии совместных решений.

Ключевые слова: метакогниции, метакогнитивные переживания, распределенное познание, когнитивная разгрузка, дилемма исследования/использования, эпистемическое доверие, эвристика уверенности.

* Работа выполнена в рамках проекта РНФ № 22-28-01456 «Роль метакогнитивных переживаний в процессе интра- и интерсубъективного мониторинга ошибок при вынесении интуитивных суждений».

^а Автор для корреспонденции.

© Санкт-Петербургский государственный университет, 2023

Современные технологии сильно расширили когнитивные возможности каждого человека. У нас есть доступ к практически неограниченной базе знаний, накопленных человечеством, а также к различным гаджетам, выполняющим за нас целый ряд когнитивных функций, таких как память, вычисления, ориентировка в пространстве и времени и т.д. (cognitive gadgets (Heyes, 2018)). Современные средства связи также позволяют оперативно взаимодействовать со значительно более широким кругом других людей, привлекая их к совместному решению задач. Однако не всегда доступная информация достоверна, она может устаревать или происходить из ненадежных источников. Коммуникация часто опосредуется технологиями, что влияет на наши возможности получения и верификации информации. На этом фоне на первый план выходит развитие метакогнитивных знаний и стратегий, которые бы позволяли эффективно использовать не только собственные когнитивные возможности, но и те, что стали доступны благодаря культуре и технологиям.

Первоначально термин «метапознание» (metacognition) был введен Дж. Флейвеллом (J. Flavell) для обозначения «знаний о собственных когнитивных процессах или о чем-то, связанном с ними, например о релевантных научению свойствах изучаемой информации» (Flavell, 1976, p.232). Считается, что метакогниции выполняют две взаимосвязанные функции — мониторинга и контроля познавательной активности с целью повышения ее эффективности. Под метакогнитивным мониторингом обычно понимается «субъективная оценка того, насколько хорошо некоторое когнитивное задание выполняется, выполнялось или будет выполняться» (Ackerman, Thompson, 2017, с. 608), тогда как метакогнитивный контроль отвечает за инициацию и распределение когнитивных усилий, направленных на выполнение задачи (Nelson, Narens, 1990; Ackerman, Thompson, 2017). При этом отмечается, что отношения между метакогнитивным мониторингом и контролем довольно сложны и носят двунаправленный характер. С одной стороны, метакогнитивные оценки влияют на управление когнитивными процессами, с тем чтобы обеспечить повышение чувства компетентности. С другой стороны, сами эти оценки опираются на данные, получаемые в ходе метакогнитивного контроля (подробнее см.: (Koriat et al., 2006)).

За последние десятилетия наблюдается значительное продвижение в исследованиях метакогниций, что проявляется в создании все большего числа моделей и подходов, направленных на концептуализацию метакогнитивного уровня регуляции познавательной активности в задачах разного типа (например, метапамяти (Nelson, Narens, 1990), метакогниций в области рассуждения и решения задач (Efklides, 2001; Ackerman, Thompson, 2017), креативности (Lebuda, Benedek, 2023), совместного принятия решений (Frith, 2012) и т.д.). В соответствии с основными функциями метакогниций — мониторингом и контролем — можно выделить две большие области исследований:

- 1) исследование метакогнитивных оценок и суждений в широком спектре задач на предмет выявления их точности (так называемая метакогнитивная чувствительность) и описание причин их возможных искажений (например: эффекты сверх- и недоуверенности, эффект Даннинга — Крюгера (Kruger, Dunning, 1999) и др.);

2) исследование влияния метакогнитивных оценок и суждений на регуляцию когнитивной активности, то есть на выбор той или иной стратегии выполнения задачи, распределение когнитивных усилий и т. д.

В рамках настоящей обзорной статьи нас интересовал вопрос о функциях метакогниций и в особенности метакогнитивных переживаний в контексте распределенного познания, то есть выполнения когнитивных задач с привлечением внешних ресурсов, когнитивных гаджетов, а также других людей (Hutchins, 1991; Zhang, Patel, 2006). Эта область исследований стремительно развивается в последние годы, но пока не получила значительного внимания в русскоязычной литературе по метакогнициям. Сначала мы рассмотрим общие представления об архитектуре метакогнитивной системы и основные подходы к пониманию механизмов формирования метакогнитивных оценок и суждений. Затем обратимся к анализу экспериментальных исследований, проведенных преимущественно в последние двадцать лет, для описания тех конкретных функций метакогнитивных переживаний и представлений, которые они выполняют в ходе распределенного (в том числе совместного) познания.

Архитектура метакогниций

Суть большинства современных моделей метапознания заключается в разделении когнитивных процессов первого порядка (собственно процессы восприятия, памяти, мышления и т. д.) и второго порядка, то есть метакогниций. Предполагается, что ряд сигналов мониторинга первого порядка должен быть повторно репрезентирован метакогнитивной системой, чтобы стать доступными для контрольных функций (Cleeremans, 2014; Shea et al., 2014). Многие из этих сигналов первого порядка инкапсулированы в цикле «восприятие — действие». Например, если хватающее движение слегка отклоняется от своей траектории, человек исправит отклонение без какого-либо отчетливого метакогнитивного осознания того, что эта коррекция была применена (Fourneret, Jeannerod, 1998). Вместо этого метакогнитивные представления об эффективности являются результатом вычислений второго порядка по отношению к циклу «восприятие — действие». Иными словами, метапознание рассматривается как аналог обычного восприятия, но с другими входными данными. Точно так же как восприятие связано с построением модели окружающей среды на основе сенсорных данных, метапознание строит модель самой когнитивной системы, используя некоторую форму вывода на основе различных сигналов о происходящих в ней когнитивных процессах (Koriat, 1997; Fleming, Daw, 2017).

Исследования показывают, что метакогнитивные оценки могут строиться на принципиально разных источниках, в связи с чем исследователи выделяют два класса метакогниций: метакогнитивные знания (metacognitive knowledge) и метакогнитивные чувства или переживания (metacognitive feelings/experiences (Flavell, 1979; Koriat, 1998)). В класс метакогнитивных знаний включаются эксплицитные представления о сложности когнитивной задачи, условиях ее решения, а также о собственных когнитивных способностях и прочие релевантные задаче знания и убеждения. К метакогнитивным переживаниям относится широкий класс субъективных переживаний и чувств, которые сопровождают познавательную актив-

ность и ассоциированы с характером ее протекания (Efklides, 2006). На сегодняшний день в научной литературе описано несколько десятков различных метакогнитивных переживаний, например: чувство знания, чувство знакомости, чувство на-кончике-языка, ага-переживание и многие другие (подробнее см.: (Тихонов и др., 2018)). По мнению А. Кориата (A. Koriat), статус метакогнитивных переживаний носит двоякий характер (Koriat, 1998). С одной стороны, сами эти переживания осознаются и могут участвовать в произвольной регуляции поведения, на основании чего их можно отнести к формам эксплицитного познания. С другой стороны, источники и сам процесс возникновения метакогнитивных переживаний часто не осознаются, кроме того, человек не всегда успевает отразить свои переживания и их влияние на принимаемые решения, то есть они связаны с имплицитными когнитивными процессами.

В серии недавних работ Н. Ши (N. Shea), С. Хейс (C. Heyes) и коллеги (Shea et al., 2014; Heyes et al., 2020) предприняли попытку разработать такую модель метакогнитивной системы, которая бы учитывала не только индивидуальный, но и межличностный уровни метакогнитивной регуляции. Авторы предположили, что сама метакогнитивная система включает в себя подсистему 1, которая действует имплицитно и предназначена для управления процессами внутри одного агента (intra-personal cognitive control), и подсистему 2, которая оперирует эксплицитными репрезентациями и предназначена для управления процессами внутри множества агентов (supra-personal cognitive control). В то время как первая система встречается у многих животных, вторая система, вероятно, уникальна для человека и является результатом культурной передачи и целенаправленного обучения.

С позиции Н. Ши, С. Хейс и коллег (Shea et al., 2014; Heyes et al., 2020), система эксплицитных метакогнитивных процессов необходима прежде всего для успешного выполнения групповых задач. Работая совместно, участники имеют доступ только к собственным когнитивным процессам. Чтобы обмениваться метакогнитивной информацией, им необходимо строить эксплицитные репрезентации второго порядка и обмениваться ими. Например, участники игры «Что? Где? Когда?» во время обсуждения, как правило, стараются не только предложить свою версию ответа на поставленный вопрос, но и сообщить, насколько они в ней уверены. Это помогает капитану выбрать финальный ответ команды. Исследования показывают, что благодаря учету метакогнитивных оценок групповые решения могут оказаться эффективнее индивидуальных (Bahrami et al., 2010; Koriat, 2012b; Bang et al., 2014). К этому можно добавить еще одно важное преимущество эксплицитной системы — возможность планирования и прогнозирования в режиме офлайн, чего не может обеспечить имплицитная система. Кроме того, благодаря эксплицитной системе метакогнитивных процессов люди могут целенаправленно обучать друг друга более эффективному мониторингу когнитивных ошибок с помощью словесных инструкций. Таким образом, эксплицитная система, изначально предназначенная для других, может также использоваться и для управления собственными когнитивными стратегиями.

Хотя сами Н. Ши, С. Хейс и коллеги (Shea et al., 2014; Heyes et al., 2020) не ссылаются на Л. С. Выготского, их подход во многом перекликается с его идеями о разделении низших и высших психических функций и культурной обусловленности последних (Выготский, 1984). Сходный подход представлен в работах П. Каррузерса (P. Carruthers) и Д. Уильямса (D. Williams), которые выделяют метакогнитивные,

опосредованные моделью психического (model-based metacognition) и не опосредованные ею (model-free metacognition) (Carruthers, Williams, 2022). Таким образом, можно сказать, что важной новацией последних лет является включение в модели метакогнитивной регуляции социального контура (межличностного или надличностного контроля). Ранее исследователи неоднократно подчеркивали важность совместного рассмотрения метакогниций не только на индивидуальном, но и на межличностном уровне (Jost et al., 1998; Carruthers, 2009), однако до недавнего времени эти две линии исследований развивались преимущественно отдельно друг от друга (Flavell, 2000).

Метакогнитивный мониторинг: как формируются метакогнитивные оценки?

Для того чтобы метакогнитивная система могла осуществлять мониторинг когнитивных процессов первого порядка (восприятия, памяти, мышления и т. д.), она должна как-то различать и интерпретировать поступающие от них сигналы. Ключевой вопрос — как именно осуществляется дискриминация и интерпретация сигналов системы первого порядка в процессе метакогнитивного мониторинга. Было предложено значительное число гипотез и моделей, которые можно разделить на три большие группы: модели, предполагающие наличие прямого доступа к когнитивным процессам первого порядка, модели, постулирующие отсутствие такого доступа и, как следствие, необходимость косвенной оценки на основе информации о поведении и/или априорных знаний о задаче, и модели частичного доступа, предполагающие, что система мониторинга получает лишь сигналы о динамике работы когнитивных процессов, но не имеет доступа к их содержанию (см. также обзоры: (Koriat, 2007; Четвериков, Одайник, 2013; 2014; Фомин, 2015)). Поскольку классификация данных подходов неоднократно освещалась в подробных обзорах, мы остановимся на ней лишь кратко.

Согласно моделям прямого доступа (direct access models), источником метакогнитивных суждений является та же содержательная информация, которая задействована в процессах первого порядка при решении когнитивной задачи, однако отличается способ обработки этой информации. Одна из первых таких моделей в области исследований памяти была предложена Дж. Хартом (Hart, 1965). Он предлагал своим участникам ответить на несколько вопросов: на первом этапе нужно было постараться вспомнить ответ, а на втором — узнать правильный ответ на тот же вопрос из ряда альтернатив. Если самостоятельно припомнить ответ не удавалось, участники отчитывались о том, есть ли у них чувство, что они знают нужный ответ (так называемое «чувство знания», feeling-of-knowing). Харт обнаружил, что чувство знания является высокоточным предиктором узнавания правильных ответов, на основании чего предположил наличие прямого доступа к следам памяти при вынесении суждения о чувстве знания (Hart, 1965). Модели прямого доступа весьма распространены в области психофизики (см., например: (Шендяпин и др., 2010)). Другим примером моделей прямого доступа является предложенная Дж. Гигеренцером (G. Gigerenzer) и коллегами модель вероятностного выбора в области принятия решений (theory of probabilistic mental models (Gigerenzer et al., 1991)). Как отмечают Четвериков и Одайник (2013), модели прямого доступа хорошо

справляются с объяснением ситуаций, когда правильные ответы или точные прогнозы оказываются более уверенными, чем неправильные. Они таковы потому, что человек может напрямую получить доступ к тем данным, на которых основывался оцениваемый когнитивный процесс. Однако тогда возникает справедливый вопрос: почему в сходных условиях люди могут давать как уверенные правильные, так и уверенные неправильные ответы? Кроме того, существуют ситуации, при которых человек может быть уверен, что дает ответы наугад, хотя на самом деле его успешность выше уровня случайного угадывания (например, при имплицитном научении (подробнее см.: (Морошкина и др., 2017))). Со временем накопление свидетельств о диссоциациях между метакогнитивными оценками и реальной эффективностью решения задач привело к развитию моделей косвенной оценки и моделей частичного доступа.

В противовес моделям прямого доступа модели косвенной оценки (*inferential models*) предполагают, что у метакогнитивной системы нет внутреннего доступа к содержанию когнитивных процессов и она строит свои оценки, основываясь на внешнем наблюдении за поведением или на дополнительной внешней информации (см., например: (Ackerman, 2019)). Например, человек может оценивать свою уверенность, основываясь на том, сколько времени у него заняло принятие решения. Время решения является косвенным, но часто вполне надежным сигналом, поскольку в ситуациях когнитивного конфликта или высокой неопределенности время ответа обычно дольше и вероятность ошибки выше (Hanks et al., 2011; Zylberberg et al., 2012). К моделям косвенной оценки можно отнести модель самосогласованности А. Кориата (*self-consistency model* (Koriat, 2012a)). Согласно данной модели, люди оценивают свою уверенность в ответе, основываясь на имплицитных представлениях о том, как на тот же вопрос или задачу ответили бы другие люди. Чем ближе их ответ к предполагаемому ответу большинства, тем выше оценка уверенности. Модели косвенной оценки позволяют объяснить, почему метакогнитивные суждения в некоторых ситуациях могут быть ошибочны. Это будет происходить в тех случаях, когда люди опираются на косвенные знания, которые на самом деле не связаны с реальной точностью выполнения задачи. Так, например, в ряде исследований было показано, что на оценки уверенности в правильности выполнения текущей задачи влияет уверенность в решении предыдущей задачи, хотя на самом деле это иррелевантный фактор (Rahnev et al., 2015).

Наконец, третья группа моделей, которую некоторые авторы также относят к моделям косвенной оценки (Koriat, 2007; Shea et al., 2014), на наш взгляд, занимает промежуточную позицию между двумя описанными выше классами. Мы назвали эту группу моделями частичного доступа, так как они предполагают, что метакогнитивные оценки основываются не на доступе к содержанию когнитивных процессов, а на внутренних сигналах, характеризующих динамику их протекания. Так, согласно теории беглости обработки (Reber et al., 2004), при вынесении метакогнитивной оценки люди могут опираться на собственные переживания легкости, с которой им удастся обработать текущую задачу (например, насколько легко им удалось извлечь из памяти ту или иную информацию). Чем выше переживаемая беглость, тем выше уверенность в правильности выносимого суждения. Согласно данной теории, беглость обработки может влиять на широкий спектр метакогнитивных суждений и при этом она сама может происходить из разных источников.

Первоначально была описана перцептивная беглость, источником которой могут быть, соответственно, различные перцептивные характеристики задачи, воспринимаемые здесь и сейчас (например, контраст, время предъявления и т. д.). Помимо перцептивной беглости, описана также концептуальная беглость, беглость извлечения и т. д. (см. обзор: (Alter, Oppenheimer, 2009)). Важно, что переживания, основанные на беглости, не несут информации о ее источнике, в результате чего человек должен сам атрибутировать возникающий опыт тем или иным характеристикам задачи, вынося свои метакогнитивные суждения. Именно эффект ложной атрибуции, по мнению ряда исследователей, лежит в основе многочисленных примеров метакогнитивных иллюзий и ошибок (например, иллюзии знакомости (Whittlesea et al., 1990), иллюзии истинности (Reber, Schwarz, 1999) и др.). Однако было показано, что, когда люди осознавали нерелевантность повышения беглости решаемой задаче, ее влияние на вынесение суждения пропадало (см.: (Schwarz, Clore, 2007)). В целом использование эвристики беглости характерно для интуитивной стратегии принятия решения при отсутствии эксплицитной информации, релевантной решению задачи (Whittlesea, Price, 2001; Kinder et al., 2003). В зависимости от выбранной стратегии и доступности других источников метакогнитивной оценки, субъект может в большей или меньшей степени опираться на чувства, обусловленные беглостью обработки информации.

Таким образом, важным результатом исследований метакогнитивного мониторинга может быть констатация двух основных выводов. Во-первых, люди способны оценивать собственную успешность в большинстве когнитивных задач на уровне выше случайного угадывания при отсутствии объективной обратной связи (Fleming, Daw, 2017). Во-вторых, люди подвержены систематическим ошибкам, когда оценивают собственную компетентность и успешность выполнения когнитивных задач (Shekhar, Rahnev, 2021). При этом возможны как ситуации, когда точность метакогнитивных суждений (метакогнитивная чувствительность) ниже, чем точность выполнения когнитивных задач (например, при имплицитном обучении), так и ситуации, когда метакогнитивная чувствительность выше, чем точность когнитивного уровня (например, при переживании чувства на-кончике-языка (Schwartz, 1999)). Оба вывода важны для понимания регулятивной функции метакогниций. С одной стороны, получается, что в отсутствие объективной обратной связи метакогнитивные переживания и убеждения могут быть весьма полезными сигналами для оптимизации собственных когнитивных усилий и действий. С другой стороны, если регуляция когнитивных процессов завязана не на реальную точность этих процессов, а на подверженные искажениям косвенные метакогнитивные оценки, то должны наблюдаться ситуации, когда поведение будет неоптимальным. В следующих разделах мы подробно рассмотрим, действительно ли метакогнитивные оценки и суждения влияют на регуляцию когнитивной активности и к каким последствиям это может приводить в контексте распределенного познания. В качестве наиболее релевантных областей исследования мы выбрали для анализа работы в области когнитивной разгрузки, разрешения дилеммы исследования/использования, формирования эпистемического доверия к партнеру и принятия совместных решений.

Роль метакогнитивных переживаний в профилактике ошибок за счет когнитивной разгрузки

Одна из стратегий, которая позволяет значимо повысить нашу эффективность и уменьшить число ошибок при выполнении сложных когнитивных задач, состоит в использовании так называемой когнитивной разгрузки (cognitive offloading). Под когнитивной разгрузкой принято понимать использование физических действий, а также физических объектов и устройств для снижения требований к умственной обработке задачи в ходе ее выполнения (Risko, Gilbert, 2016). В качестве примеров когнитивной разгрузки в повседневной жизни можно привести ведение записей или сохранение информации на мобильном телефоне или компьютере, использование навигаторов для ориентации и поиска пути в незнакомом городе, калькуляторов для сложных вычислений, электронных планировщиков для напоминания о предстоящих встречах и т. д.

В работе Э.Риско (E. Risko) и С.Гилберта (S. Gilbert) было высказано предположение, что когнитивная разгрузка — это особая метакогнитивная стратегия, выбор которой опосредован метакогнитивными знаниями и убеждениями о качествах собственных когнитивных функций, а также текущими метакогнитивными переживаниями, возникающими в ходе выполнения задачи (Risko, Gilbert, 2016). Иными словами, если человек стоит перед выбором: запоминать информацию, используя внутреннюю память, или записать ее на внешнем носителе, то выбор между этими двумя способами выполнения задачи будет зависеть от того, насколько он уверен в собственной памяти, и насколько сложным ему кажется материал, который предлагается запомнить. Так, например, исследование С.Ху (X. Hu) и коллег с использованием мнемических задач показало, что люди действительно чаще используют стратегию разгрузки, если слова для запоминания являются сложными (Hu et al., 2019). Они также показали, что именно низкая уверенность при припоминании является триггером обращения к ранее сохраненной на внешнем носителе информации. При этом важно отметить, что гибкое использование стратегии разгрузки помогло участникам значимо повысить свою успешность в припоминании и дать больше правильных ответов.

В целом исследования когнитивной разгрузки показывают, что она позволяет повысить эффективность выполнения самых разных когнитивных задач. Однако в долгосрочной перспективе использование стратегии когнитивной разгрузки может приводить к негативным последствиям, заключающимся в обеднении соответствующих внутренних способностей (см., например: (Grinschgl et al., 2021)). Успешная разгрузка снижает вероятность использования внутренних когнитивных ресурсов. В результате внутренние репрезентации не обновляются, соответствующие навыки не тренируются и, как следствие, их качество снижается. Снижение качества внутренних репрезентаций может приводить не только к ухудшению работы памяти, но и к снижению эффективности мыслительных процессов, основанных на поиске ассоциативных связей и аналогий (подробнее см. обзор: (Storm, Soares, 2022)).

При этом, поскольку когнитивная разгрузка обеспечивает вполне успешное функционирование, она, как ни странно, позволяет поддерживать представления о собственной компетентности на довольно высоком уровне. Возникает своеобраз-

ная диссоциация: реальное качество внутренних знаний, умений и навыков снижается, а уверенность в собственной компетентности не только не падает, но может и повышаться. Как пишут Э.Риско и С.Гилберт, происходит как бы размывание границ между внутренней и внешней памятью, из-за чего метакогнитивные суждения могут искажаться (Risko, Gilbert, 2016). Например, в ситуации, когда человеку нужно ответить на какой-то вопрос, он может пытаться найти релевантную информацию как в своей собственной памяти, так и во внешних источниках, в частности в сети Интернет. Когда нужная информация найдена в интернете и сохранена на компьютере, это сопровождается повышением уверенности в наличии нужных знаний и остановкой поиска. Однако вместо знания «что», то есть содержания найденной информации, в памяти человека сохраняется знание «где», то есть путь к данной информации на внешнем носителе (см., например: (Sparrow et al., 2011)). При этом, как показывают исследования, легкость поиска информации в интернете может приводить к формированию иллюзии компетентности, то есть уверенности в наличии соответствующих знаний во внутренней памяти (Fisher et al., 2015; Sloman, Rabb, 2016).

Таким образом, современные исследования эффектов когнитивной разгрузки показывают важную роль метакогнитивных переживаний и убеждений в ее регуляции. Низкая уверенность в своих когнитивных возможностях является триггером, запускающим стратегию разгрузки. Легкость поиска и использования информации с опорой на внешние источники приводит к повышению уверенности как в ответах на текущую задачу, так и в собственной компетентности. При этом успешность в использовании внешней памяти может ошибочно атрибутироваться и подкреплять уверенность в памяти внутренней.

Роль метакогнитивных переживаний в поиске и интеграции информации из внешних источников

При принятии решений люди зачастую сталкиваются с необходимостью выбора между исследованием новых вариантов действий с неопределенным исходом и использованием уже хорошо знакомых, проверенных альтернатив (explore-exploit trade-off) (Cohen et al., 2007). Например, при поиске информации в интернете человек может остановиться на первой открывшейся странице или же перейти к следующей, чтобы дополнить и уточнить свои знания. Решение этой дилеммы зависит от способности точно оценить качество уже имеющихся знаний, так как поиск новой информации имеет смысл, только если ее ценность выше затрат, связанных с ее получением. Р. Акерман (R. Ackerman) и В. Томпсон (V. Thompson), анализируя данные исследований принятия решений, предположили, что важной детерминантой, регулирующей поиск новой информации либо остановку поиска, является не фактическая точность имеющихся знаний, а уровень субъективной уверенности (Ackerman, Thompson, 2017). Отсутствие учета этого фактора в исследовании может приводить к странным на первый взгляд результатам. Так, например, Б. Ньюэлл (B. Newell) и Д. Шэнкс (D. Shanks) обнаружили, что люди, совершающие выбор, часто продолжают собирать больше информации, чем необходимо, даже когда им приходится платить за информацию и даже когда она объективно бесполезна (Newell, Shanks, 2003) (см. также: (Bröder, Newell, 2008)). Почему это происходит? Одно из объясне-

ний может заключаться в том, что, принимая решение, люди устанавливают желаемый уровень уверенности и продолжают собирать информацию, пока не достигнут этого уровня (Ackerman, 2014). Аналогичные результаты были получены и в других областях, таких как принятие решений в перцептивных задачах, где было показано, что люди продолжают накапливать доказательства, которые придают им уверенности, после того, как они приняли решение (Moran et al., 2015). Эта гипотеза предполагает, что информация не обязательно должна быть полезной, просто больший объем информации способствует повышению уверенности.

Исследования принятия решений со включением субъективных оценок уверенности показывают, что метакогнитивные переживания, являясь индикатором степени неопределенности, связанной с имеющимися убеждениями, играют важную роль в переключении между стратегиями исследования/использования (Schulz et al., 2023). Например, в исследовании Э. Болдт (A. Boldt) и коллег было обнаружено, что люди, которые были менее уверены в своих убеждениях относительно вероятностей выигрыша при выборе между двумя игровыми автоматами, чаще опирались на стратегию исследования и выбирали автомат, который они сами же оценивали как проигрышный, чтобы проверить свои представления о нем (даже в ущерб собственной выгоде) (Boldt et al., 2019). Сходные результаты были получены при исследовании перцептивных суждений: участники чаще запрашивали дополнительную информацию (повторное предъявление стимула) в пробах с низкой уверенностью вне зависимости от реальной точности их ответов (Desender et al., 2018). Подчеркнем, что приведенные выше результаты подтверждают гипотезу именно причинно-следственной связи между метакогнитивными переживаниями и выбором стратегии поиска новой информации, так как в тех случаях, когда оценка уверенности расходится с фактическим уровнем точности, поведение изменяется в соответствии с оценкой уверенности.

Серия исследований показывает, что низкая субъективная уверенность является триггером не только самостоятельного поиска дополнительной информации, но и обращения за помощью или советом к другому человеку (Pescetelli et al., 2021; Undorf et al., 2021), а также способствует принятию советов (Тихонов, 2020; Carlebach, Yeung, 2023; Tikhonov, Moroshkina, 2023). Интересно отметить, что в ситуациях, когда дилемма дать ответ или обратиться за помощью дополнялась третьей опцией — возможностью отказаться от ответа, самые низкие оценки уверенности оказывались связаны именно с выбором стратегии отказа от ответа, а не с поиском помощи (Undorf et al., 2021). Кроме этого, исследователи сравнили две ситуации: выбор между самостоятельным ответом и запросом о помощи и выбор между самостоятельным ответом и отказом от него, и обнаружили, что вероятность отказа от ответа сильнее коррелирует с оценками уверенности, чем вероятность запроса помощи. Это может говорить о том, что для запроса помощи нужны какие-то дополнительные резоны (кроме собственной низкой уверенности). Также этот результат перекликается с данными Э. Фергюсона (A. Ferguson) и коллег, которые обнаружили, что в группе, где участники должны были сообщить, что не знают ответа, прежде чем перейти к поиску информации в интернете, они давали более точные самостоятельные ответы, чем участники контрольной группы (Ferguson et al., 2015). Иными словами, требование отмечать ситуации собственной некомпетентности способствовало тому, что участники упомянутых исследований стали лучше кон-

тролировать точность своих самостоятельных ответов (так называемый контроль чувствительности, подробнее см.: (Goldsmith, 2016)). Это может означать, что хотя у людей есть возможность осуществлять мониторинг своей эффективности, они не всегда ее используют, чтобы контролировать качество выполнения задачи.

Таким образом, метакогнитивные переживания могут помочь людям в разрешении дилеммы исследования/использования, позволяя им оценить степень неопределенности своих убеждений и выбрать подходящую стратегию (довольствоваться наличным знанием, искать дополнительную информацию самостоятельно, запросить помощь или отказаться от ответа). При этом связь метакогнитивных переживаний и оценок с регуляцией когнитивных стратегий хотя и носит причинно-следственный характер, не является автоматической (как это предполагалось ранее, см.: (Nelson, Narens, 1990)), что ставит вопросы для новых исследований.

Вклад метакогнитивных переживаний в формирование эпистемического доверия и оценку компетентности партнера

Социальное взаимодействие служит важнейшим источником информации о мире и способом оценки достоверности собственных знаний, особенно в ситуациях, когда проверка другими способами оказывается недоступна (Festinger, 1954; Bandura, 1977; Аллахвердов, 1993; Бандура, 2000; Тихонов, 2021). Проверку знаний, основанную на сопоставлении собственных суждений с суждениями других людей, называют социальной верификацией (Bandura, 1977; Гершкович и др., 2010, Тихонов, Овчинникова, 2016).

Однако информация, полученная от других людей, не всегда является верной, что создает необходимость обеспечения избирательности социального влияния. Для того чтобы обеспечить эту избирательность, люди в процессе общения не только обмениваются мнениями, но и формируют представление о надежности другого человека как источника информации. Степень, в которой кто-то может полагаться на мнение другого человека при вынесении собственных суждений, называют эпистемическим доверием (epistemic trust) (Echterhoff et al., 2008). Согласно теории разделяемой реальности (shared reality theory), люди стремятся к достижению общности внутренних состояний (мыслей, суждений и чувств) с другими людьми (Echterhoff et al., 2009), что отчасти продиктовано эпистемическими мотивами (желанием получить надежное и достоверное понимание мира). Одно из следствий этой теории состоит в том, что люди будут проявлять более высокое эпистемическое доверие по отношению к тем, кто разделяет их представления о реальности.

Одна из близких к теме работ была проведена К. Крюгер (K. Krueger). В своем исследовании она давала участникам неоднозначное описание человека, которое могло быть истолковано как положительно, так и отрицательно. Затем участники высказывали свое мнение, а партнер (помощник экспериментатора) мог согласиться с ними либо не согласиться. При отсутствии согласия они могли переубедить другого (подставного) участника. В одной группе подставной сразу соглашался с мнением участника, выдавая его за свою исходную позицию, в другой группе подставной сначала не соглашался, а потом давал себя переубедить, соглашаясь с участником, а в третьей — оставался при своей (противоположной) точке зрения. Оказалось, что в первых двух группах участники в большей степени доверяли сво-

ему партнеру, но наиболее сильное эпистемическое доверие было в ситуации, когда подставной напарник сразу же сообщал о совпадении своего мнения с мнением участника. Также было показано, что влияние типа согласия на эпистемическое доверие опосредовано чувством разделяемой реальности (Krueger, 2017).

Н. Пешетелли (N. Pescetelli) и Н. Йонг (N. Yeung) предположили, что, оценивая компетентность партнера по взаимодействию, люди опираются не только на совпадение мнений, но и на свою уверенность (гипотеза «уверенного согласия», *agreement-in-confidence hypothesis*) (Pescetelli, Yeung, 2021). Согласно этой гипотезе, люди могут узнать о компетентности советчика в ходе многочисленных взаимодействий с ним даже в отсутствие объективной обратной связи, опираясь на то, согласуется ли предложенный совет с их собственным первоначальным мнением, взвешенным по степени уверенности в нем. Исследователи провели эксперимент для проверки своей гипотезы, в котором советы различались точностью (пропорция правильных советов) и калибровкой (показателем того, насколько сообщаемая уверенность совпадала с реальной правильностью совета; см. подробнее: (Fleming, Lau, 2014)). Результаты показали, что при отсутствии обратной связи и при условии независимости первоначальных мнений участники действительно смогли правильно оценить компетентность советчика, опираясь на собственную уверенность для оценки качества получаемого совета (Pescetelli, Yeung, 2021). В другой работе (Carlebach, Yeung, 2023) было показано, что люди могут специально запрашивать совет партнера, чтобы оценить его компетентность. Для этого они сравнивали полученный совет со своим собственным мнением именно в тех вопросах, где были максимально уверены в собственной правоте.

В исследовании Л. Нездоймышапко и Р. Тихонова (Нездоймышапко, Тихонов, 2023) исследовался вклад двух факторов — совпадения ответов и уверенности в первоначальном мнении — в формирование эпистемического доверия к напарнику, в роли которого мог выступать другой человек или искусственный интеллект (компьютерная программа). Результаты показали положительную взаимосвязь доверия с совпадением ответов, при этом совпадение в большей степени влияло на формирование доверия к человеку, чем к искусственному интеллекту. Вне зависимости от типа источника, уверенные совпадающие ответы выступали положительным предиктором воспринимаемого доверия.

Подводя итоги, можно отметить, что субъективная уверенность играет важную роль при принятии решений в социальном контексте и может использоваться в различных целях: низкая уверенность в собственном первоначальном мнении служит сигналом к запросу совета партнера для проверки и коррекции собственного ответа; в то время как высокая исходная уверенность может также служить триггером запроса совета, но уже с целью проверки компетентности и надежности партнера.

Метакогнитивные переживания как критерий принятия совместных решений (эвристика уверенности)

Существует множество стратегий, позволяющих людям прийти к единому мнению: случайный выбор, чередование права выбора, усреднение ответов и т. п. Метакогнитивные переживания (в частности, чувство уверенности в ответе) так-

же могут выступать в качестве критерия выбора ответа при расхождении мнений. При выполнении различных перцептивных задач в условиях диадного взаимодействия неоднократно было показано, что люди ориентируются на уверенность друг друга при принятии совместных решений (так называемая эвристика уверенности (confidence heuristic) (Bahrami et al., 2010; Bang et al., 2014; Pulford et al., 2018). Например, в исследовании Б. Пулфорд (B. Pulford) и коллег участники в парах сравнивали изображения лиц или геометрических фигур с образцом, пытаясь найти наиболее соответствующее целевому. Исследователи варьировали степень соответствия одного из вариантов изображения с целью таким образом, чтобы у одного из участников она была выше, чем у другого, что должно было повлиять на уверенность в выборе. Было показано, что в ситуациях, когда у участников оказывалась более точная информация, они были не только более уверенными в своих ответах, но и более убедительными для напарника — именно их вариант впоследствии чаще выбирался в качестве финального (Pulford et al., 2018).

Интересно, что устранение невербальной коммуникации (но с сохранением оценок уверенности) не влияет на успешность применения эвристики наиболее уверенного ответа (Bang et al., 2014; Pulford et al., 2018), что позволяет получать преимущество от выбора ответа на основе оценок уверенности даже в отсутствие очного взаимодействия — на основе простого алгоритма выбора наиболее уверенного ответа (Koriat, 2012). Однако стоит заметить, что такой подход применим только для тех задач, в которых существует положительная корреляция между вероятностью правильного ответа и уровнем уверенности участников (Koriat, 2012b).

Еще одним важным фактором, влияющим на эффективность эвристики уверенности, является степень соответствия успешности партнеров при выполнении задачи. В ситуациях, когда напарники сильно различаются по уровню точности своих ответов, опора на уверенность (без поправки на благонадежность/экспертность) может приводить к снижению качества групповых ответов (Bang et al., 2014). Таким образом, вербальная коммуникация является необходимым условием для эффективного использования эвристики уверенности, но следует отметить, что опора на уверенность без учета надежности партнера может привести к снижению качества групповых решений в ситуациях сильного расхождения в уровне успешности между напарниками.

Заключение

Подведем итоги. Настоящий обзор был посвящен исследованию роли метакогнитивного мониторинга и контроля в индивидуальной и совместной когнитивной деятельности в ситуации распределенного познания. Мы рассмотрели работы, выполненные в русле исследования феномена когнитивной разгрузки и дилеммы исследования/использования при вынесении суждений, а также работы, посвященные исследованию совместного принятия решений, вышедшие за последние 20 лет. Важно отметить, что в большей степени нас интересовало то, какую роль в регуляции когнитивных процессов играют метакогнитивные переживания и основанные на них оценки и суждения (например, оценки уверенности или чувства знания). Ключевая особенность данного вида метакогнитивных процессов заключается в том, что они возникают непосредственно в процессе познавательной активности, обеспечивая ее

регуляцию в режиме онлайн, в отличие от метакогнитивных знаний, которые могут учитываться и при офлайн-планировании.

Наш анализ позволил выявить три основные функции, на которых чаще всего сосредотачивают свое внимание исследователи метакогниций. Первая важная функция метакогнитивных переживаний и основанных на них суждений состоит в построении представлений о собственной компетентности и способности решить поставленную задачу здесь и сейчас. Рассмотренные исследования показывают, что именно метакогнитивные оценки (а не фактическая точность когнитивных процессов) влияют на распределение усилий и когнитивную разгрузку в ходе решения задачи, что в целом способствует профилактике ошибок, но может иметь неоднозначные долгосрочные последствия. При этом низкая уверенность в собственных знаниях является триггером как для самостоятельного поиска дополнительной информации, так и для обращения за помощью и советом к другим людям. Вторая важная функция метакогнитивных переживаний связана с построением представлений о компетентности другого, чьи советы или суждения могут быть использованы для повышения собственной когнитивной эффективности (в том числе для социальной верификации знаний). Высокая уверенность в своих знаниях в ситуации расхождения во мнении с партнером может сигнализировать о неблагонадежности последнего и тем самым способствовать поддержанию эпистемической бдительности. Наконец, третья функция метакогнитивных переживаний и оценок состоит в том, что они могут использоваться в качестве дополнительной эвристики при принятии совместных решений (для выбора оптимального решения за счет сопоставления уверенности партнеров). Отметим, что использование метакогнитивных переживаний для выполнения всех трех обозначенных функций требует значительной гибкости и их постоянной калибровки. Субъект должен постоянно разрешать сложную дилемму: говорит ли расхождение мнения с партнером о его собственной неправоте или о некомпетентности партнера? Собственные метакогнитивные переживания выполняют роль своеобразного барометра, однако важно также как-то сравнивать их с метакогнитивными переживаниями партнера.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на построение более точных моделей, описывающих роль метакогнитивных оценок в регуляции когнитивных стратегий в ходе совместного познания и пути достижения необходимого баланса. Еще одним важным направлением исследований является вопрос о способах обмена метакогнитивными знаниями и опытом между партнерами в процессе решения когнитивных задач, в том числе в контексте компьютерно-опосредованного взаимодействия. Наш обзор показывает, что метакогнитивные оценки играют важную роль в регуляции когнитивных стратегий, и способ обмена метакогнитивной информацией может опосредовать это влияние. Получение новых данных о путях формирования и передачи метакогнитивного опыта во всем его многообразии позволит разрабатывать новые более эффективные платформы и инструменты для обеспечения дистанционного обучения и коммуникации.

Литература

Аллахвердов В. М. Опыт теоретической психологии (в жанре научной революции). СПб.: Печатный двор, 1993.

- Бандура А. Теория социального научения. СПб.: Евразия, 2000.
- Выготский Л. С. Собрание сочинений: в 6 т. Т. 6. Научное наследство. М.: Педагогика, 1984.
- Гершкович В. А., Морошкина Н. В., Науменко О. В., Аллахвердов В. М. Социальная верификация гипотез при решении задач высокой степени неопределенности // Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы. М.: Институт психологии РАН, 2010. С. 372–376.
- Морошкина Н. В., Иванчей И. И., Карпов А. Д. ИмPLICITное научение // Избранные разделы психологии научения / ред. В. Ф. Спиридонов. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2017. С. 223–275.
- Нездодымышатко Л. А., Тихонов Р. В. Роль согласованности ответов при формировании доверия к советам от человека и искусственного интеллекта // Психология познания: материалы Всероссийской научной конференции. ЯрГУ (16–17 декабря 2022 г.) / под ред. И. Ю. Владимирова, С. Ю. Коровкина. Ярославль: Филигрань, 2023. С. 230–234.
- Тихонов Р. В. Социальная верификация имPLICITных знаний: дис. ... канд. психол. наук. СПб., 2020.
- Тихонов Р. В., Аммалайнен А. В., Морошкина Н. В. Многообразие метакогнитивных чувств: разные феномены или разные термины? // Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология. 2018. № 8 (3). С. 214–242. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu16.2018.302>
- Тихонов Р. В., Овчинникова И. В. Роль социального взаимодействия в процессах научения // Петербургский психологический журнал. 2016. № 17. С. 172–186. <https://ppj.spbpo.ru/psy/article/view/138> (дата обращения: 16.04.2023).
- Фомин А. Е. Метакогнитивный мониторинг решения учебных задач: механизмы и искажения. Калуга: КГУ им. К. Э. Циолковского, 2015.
- Четвериков А. А., Одайник А. С. Модели субъективной оценки эффективности решения когнитивных задач. Ч. 1. Теории дополнительной оценки и теории частичного доступа // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 16. Психология. Педагогика. 2013. № 3. С. 55–61.
- Четвериков А. А., Одайник А. С. Модели субъективной оценки эффективности решения когнитивных задач. Ч. 2. Теории косвенной оценки // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 12. Психология. Социология. Педагогика. 2014. № 1. С. 117–125.
- Шендяпин В. М., Барабанищikov В. А., Скотникова И. Г. Уверенность в решении: моделирование и экспериментальная проверка // Экспериментальная психология. 2010. № 3 (1). С. 30–57. https://psyjournals.ru/journals/exppsy/archive/2010_n1/28611 (дата обращения: 16.04.2023).
- Ackerman R. The diminishing criterion model for metacognitive regulation of time investment // Journal of experimental psychology: General. 2014. Vol. 143 (3). P. 1349–1368. <https://doi.org/10.1037/a0035098>
- Ackerman R. Heuristic cues for meta-reasoning judgments: Review and methodology // Psychological Topics. 2019. Vol. 28 (1). P. 1–20. <https://doi.org/10.31820/pt.28.1.1>
- Ackerman R., Thompson V. Meta-Reasoning: Monitoring and control of thinking and reasoning // Trends in Cognitive Sciences. 2017. Vol. 21 (8). P. 607–617. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.05.004>
- Alter A., Oppenheimer D. Uniting the tribes of fluency to form a metacognitive nation // Personality and social psychology review. 2009. Vol. 13 (3). P. 219–235. <https://doi.org/10.1177/1088868309341564>
- Bahrami B., Olsen K., Latham P., Roepstorff A., Rees G., Frith C. Optimally interacting minds // Science. 2010. Vol. 329 (5995). P. 1081–1085. <https://doi.org/10.1126/science.1185718>
- Bandura A. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change // Psychological review. 1977. Vol. 84 (2). P. 191–215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bang D., Fusaroli R., Tylén K., Olsen K., Latham P. E., Lau J. Y. F., Roepstorff A., Rees G., Frith C. D., Bahrami B. Does interaction matter? Testing whether a confidence heuristic can replace interaction in collective decision-making // Consciousness and Cognition. 2014. Vol. 26. P. 13–23. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2014.02.002>
- Boldt A., Blundell C., De Martino B. Confidence modulates exploration and exploitation in value-based learning // Neuroscience of consciousness. 2019. Vol. 2019 (1). <https://doi.org/10.1093/nc/niz004>
- Bröder A., Newell B. R. Challenging some common beliefs: Empirical work within the adaptive toolbox metaphor // Judgment and Decision Making. 2008. Vol. 3 (3). P. 205–214. <https://doi.org/10.1017/S1930297500002412>
- Carlebach N., Yeung N. Flexible use of confidence to guide advice requests // Cognition. 2023. Vol. 230. P. 105264.
- Carruthers P. Mindreading underlies metacognition // Behavioral and brain sciences. 2009. Vol. 32 (2). P. 164–182. <https://doi.org/10.1017/S0140525X09000831>

- Carruthers P., Williams D. M. Model-free metacognition // *Cognition*. 2022. Vol. 225. P. 105117.
- Cleeremans A. Connecting conscious and unconscious processing // *Cognitive science*. 2014. Vol. 38 (6). P. 1286–1315. <https://doi.org/10.1111/cogs.12149>
- Cohen J. D., McClure S. M., Yu A. J. Should I stay or should I go? How the human brain manages the trade-off between exploitation and exploration // *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2007. Vol. 362 (1481). P. 933–942. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2098>
- Desender K., Boldt A., Yeung N. Subjective confidence predicts information seeking in decision making // *Psychological science*. 2018. Vol. 29 (5). P. 761–778. <https://doi.org/10.1177/0956797617744771>
- Echterhoff G., Higgins E. T., Kopietz R., Groll S. How communication goals determine when audience tuning biases memory // *Journal of Experimental Psychology: General*. 2008. Vol. 137 (1). P. 3–21. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.137.1.3>
- Echterhoff G., Higgins E. T., Levine J. M. Shared reality: Experiencing commonality with others' inner states about the world // *Perspectives on Psychological Science*. 2009. Vol. 4. (5). P. 496–521. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6924.2009.01161.x>
- Efklides A. Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? // *Educational Research Review*. 2006. Vol. 1 (1). P. 3–14. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2005.11.001>
- Efklides A. Metacognitive experiences in problem solving: Metacognition, motivation, and self-regulation // *Trends and prospects in motivation research / A. Efklides, J. Kuhl, R. M. Sorrentino, eds. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001. P. 297–323.*
- Ferguson A. M., McLean D., Risko E. F. Answers at your fingertips: Access to the Internet influences willingness to answer questions // *Consciousness and Cognition*. 2015. Vol. 37. P. 91–102. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2015.08.008>
- Festinger L. A theory of social comparison processes // *Human Relations*. 1954. Vol. 7 (2). P. 117–140. <https://doi.org/10.1177/001872675400700202>
- Fisher M., Goddu M. K., Keil F. C. Searching for explanations: How the Internet inflates estimates of internal knowledge // *Journal of Experimental Psychology: General*. 2015. Vol. 144 (3). P. 674–687. <https://doi.org/10.1037/xge0000070>
- Flavell J. Development of children's knowledge about the mental world // *International Journal of Behavioral Development*. 2000. Vol. 24 (1). P. 15–23. <https://doi.org/10.1080/016502500383421>
- Flavell J. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry // *American Psychologist*. 1979. Vol. 34 (10) P. 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Flavell J. H. Metacognitive aspects of problem solving // *The nature of intelligence / L. B. Resnick, ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1976. P. 231–235.*
- Fleming S., Daw N. Self-evaluation of decision-making: A general Bayesian framework for metacognitive computation // *Psychological review*. 2017. Vol. 124 (1). P. 91–114. <https://doi.org/10.1037/rev0000045>
- Fleming S., Lau H. How to measure metacognition // *Frontiers in human neuroscience*. 2014. Vol. 8. P. 443.
- Fourneret P., Jeannerod M. Limited conscious monitoring of motor performance in normal subjects // *Neuropsychologia*. 1998. Vol. 36 (11). P. 1133–1140. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(98\)00006-2](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(98)00006-2)
- Frith C. The role of metacognition in human social interactions // *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2012. Vol. 367 (1599). P. 2213–2223. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0123>
- Gigerenzer G., Hoffrage U., Kleinbolting H. Probabilistic mental models: a Brunswikian theory of confidence // *Psychological Review*. 1991. Vol. 98 (4). P. 506–528. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.98.4.506>
- Goldsmith M. Metacognitive quality-control processes in memory retrieval and reporting // *The Oxford Handbook of Metamemory / J. Dunlosky, S. K. Tauber, eds. New York: Oxford University Press, 2016. P. 357–385. https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199336746.013.28*
- Grinschgl S., Papenmeier F., Meyerhoff H. Consequences of cognitive offloading: Boosting performance but diminishing memory // *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2021. Vol. 74 (9). P. 1477–1496. <https://doi.org/10.1177/17470218211008060>
- Hart J. Memory and the feeling-of-knowing experience // *Journal of Educational Psychology*. 1965. Vol. 56 (4). P. 208–216. <https://doi.org/10.1037/h0022263>
- Hanks T., Mazurek M., Kiani R., Hopp E., Shadlen M. Elapsed decision time affects the weighting of prior probability in a perceptual decision task // *Journal of Neuroscience*. 2011. Vol. 31 (17). P. 6339–6352. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5613-10.2011>

- Heyes C. Cognitive Gadgets: The cultural evolution of thinking. Cambridge: Harvard University Press, 2018.
- Heyes C., Bang D., Shea N., Frith C. D., Fleming S. M. Knowing ourselves together: The cultural origins of metacognition // Trends in cognitive sciences. 2020. Vol. 24 (5). P. 349–362. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.02.007>
- Hu X., Luo L., Fleming S. M. A role for metamemory in cognitive offloading // Cognition. 2019. Vol. 193. P. 104012. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.104012>
- Hutchins E. The social organization of distributed cognition // Perspectives on Socially Shared Cognition / L. B. Resnick, J. M. Levine, S. D. Teasley, eds. Washington: American Psychological Association, 1991. P. 283–307. <https://doi.org/10.1037/10096-012>
- Jost J., Kruglanski A., Nelson T. Social metacognition: An expansionist review // Personality and Social Psychology Review. 1998. Vol. 2 (2). P. 137–154. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0202_6
- Kinder A., Shanks D. R., Cock J., Tunney R. J. Recollection, fluency, and the explicit/implicit distinction in artificial grammar learning // Journal of Experimental Psychology: General. 2003. Vol. 132 (4). P. 551–565. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.132.4.551>
- Koriat A. Metacognition and consciousness // The Cambridge Handbook of Consciousness / P. D. Zelazo, M. Moscovitch, E. Thompson, eds. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. P. 289–325. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816789.012>
- Koriat A. Monitoring one's own knowledge during study: A cue-utilization approach to judgments of learning // Journal of experimental psychology: General. 1997. Vol. 126 (4). P. 349–370. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.126.4.349>
- Koriat A. Metamemory: The feeling of knowing and its vagaries // Advances in psychological science. Vol. 2. Biological and cognitive aspects / M. Sabourin, F. Craik, M. Robert, eds. Erlbaum: Taylor & Francis, 1998. P. 461–479.
- Koriat A. The self-consistency model of subjective confidence // Psychological Review. 2012a. Vol. 119 (1). P. 80–113. <https://doi.org/10.1037/a0025648>
- Koriat A. When are two heads better than one and why? // Science. 2012b. Vol. 336 (6079). P. 360–362. <https://doi.org/10.1126/science.1216549>
- Koriat A., Malayan H., Nussinson R. The intricate relationships between monitoring and control in metacognition: Lessons for the cause-and-effect relation between subjective experience and behavior // Journal of Experimental Psychology: General. 2006. Vol. 135 (1). P. 36–69. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.135.1.36>
- Krueger K. The impact of another person's responses to opinion communication: shared reality, epistemic trust, and belief certainty: Master's thesis. Pittsburgh: University of Pittsburgh, 2017.
- Kruger J., Dunning D. Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments // Journal of Personality and Social Psychology. 1999. Vol. 77 (6). P. 1121–1134. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.1121>
- Lebuda I., Benedek M. A systematic framework of creative metacognition: preprint // PsyArxiv. 2023. <https://psyarxiv.com/s793q> (дата обращения: 16.04.2023).
- Moran R., Teodorescu A. R., Usher M. Post choice information integration as a causal determinant of confidence: Novel data and a computational account // Cognitive psychology. 2015. Vol. 78. P. 99–147. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2015.01.002>
- Nelson T., Narens L. Metamemory: A theoretical framework and new findings // The Psychology of Learning and Motivation. 1990. Vol. 26. P. 125–173. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60053-5](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60053-5)
- Newell B. R., Shanks D. R. Take the best or look at the rest? Factors influencing “one-reason” decision making // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 2003. Vol. 29 (1). P. 53–65. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.29.1.53>
- Pescetelli N., Hauperich A. K., Yeung N. Confidence, advice seeking and changes of mind in decision making // Cognition. 2021. Vol. 215. P. 104810.
- Pescetelli N., Yeung N. The role of decision confidence in advice-taking and trust formation // Journal of Experimental Psychology: General. 2021. Vol. 150 (3). P. 507–526. <https://doi.org/10.1037/xge0000960>
- Pulford B. D., Colman A. M., Buabang E. K., Krockow E. M. The persuasive power of knowledge: Testing the confidence heuristic // Journal of Experimental Psychology: General. 2018. Vol. 147 (10). P. 1431–1444. <https://doi.org/10.1037/xge0000471>
- Rahnev D., Koizumi A., McCurdy L., D'Esposito M., Lau H. Confidence leak in perceptual decision making // Psychological science. 2015. Vol. 26 (11). P. 1664–1680. <https://doi.org/10.1177/0956797615595037>

- Reber R., Schwarz N. Effects of perceptual fluency on judgments of truth // *Consciousness and Cognition*. 1999. Vol. 8 (3). P. 338–342. <https://doi.org/10.1006/ccog.1999.0386>
- 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. Vol. 8 (4). P. 364–382. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0804_3
- Risko E. F., Gilbert S. J. Cognitive offloading // *Trends in Cognitive Sciences*. 2016. Vol. 20 (9). P. 676–688. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.07.002>
- Schulz L., Fleming S. M., Dayan P. Metacognitive computations for information search: Confidence in control // *Psychological Review*. 2023. Vol. 130 (3). P. 604–639.
- Schwartz B. Sparkling at the end of the tongue: The etiology of tip-of-the-tongue phenomenology // *Psychonomic Bulletin & Review*. 1999. Vol. 6. P. 379–393. <https://doi.org/10.3758/BF03210827>
- Schwarz N., Clore G. L. Feelings and phenomenal experiences // *Social psychology: Handbook of basic principles* / A. W. Kruglanski, E. T. Higgins, eds. New York: The Guilford Press, 2007. P. 385–407.
- Shea N., Boldt A., Bang D., Yeung N., Heyes C., Frith C. Supra-personal cognitive control and metacognition // *Trends in cognitive sciences*. 2014. Vol. 18 (4). P. 186–193. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.01.006>
- Shekhar M., Rahnev D. Sources of metacognitive inefficiency // *Trends in Cognitive Sciences*. 2021. Vol. 25 (1). P. 12–23. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.10.007>
- Sloman S. A., Rabb N. Your understanding is my understanding: Evidence for a community of knowledge // *Psychological science*. 2016. Vol. 27 (11). P. 1451–1460. <https://doi.org/10.1177/0956797616662271>
- Sparrow B., Liu J., Wegner D. Google effects on memory: Cognitive consequences of having information at our fingertips // *Science*. 2011. Vol. 333 (6043). P. 776–778. <https://doi.org/10.1126/science.1207745>
- Storm B. C., Soares J. S. Memory in the digital age: preprint. 2022. <https://doi.org/10.31234/osf.io/h8q6e>
- Tikhonov R., Moroshkina N. The social verification of implicit knowledge in dyads: The mediating role of confidence // *Journal of Cognitive Psychology*. 2023. No. 35 (5). P. 578–593. <https://doi.org/10.1080/20445911.2023.2220924>
- Undorf M., Livneh I., Ackerman R. Metacognitive control processes in question answering: help seeking and withholding answers // *Metacognition and Learning*. 2021. Vol. 16 (2). P. 431–458. <https://doi.org/10.1007/s11409-021-09259-7>
- Whittlesea B. W. A., Jacoby L., Girard K. Illusions of immediate memory: Evidence of an attributional basis for feelings of familiarity and perceptual quality // *Journal of Memory and Language*. 1990. Vol. 29 (6). P. 716–732. [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(90\)90045-2](https://doi.org/10.1016/0749-596X(90)90045-2)
- Whittlesea B. W. A., Price J. R. Implicit/explicit memory versus analytic/nonanalytic processing: Rethinking the mere exposure effect // *Memory & Cognition*. 2001. Vol. 29 (2). P. 234–246. <https://doi.org/10.3758/BF03194917>
- Zhang J., Patel V. L. Distributed cognition, representation, and affordance // *Pragmatics & Cognition*. 2006. Vol. 14 (2) P. 333–341. <https://doi.org/10.1075/pc.14.2.12zha>
- Zylberberg A., Barttfeld P., Sigman M. The construction of confidence in a perceptual decision // *Frontiers in integrative neuroscience*. 2012. Vol. 6. P. 1–10. <https://doi.org/10.3389/fnint.2012.00079>

Статья поступила в редакцию 20 апреля 2023 г.;
рекомендована к печати 12 мая 2023 г.

Контактная информация:

Морошкина Надежда Владимировна — канд. психол. наук, ст. науч. сотр.; n.moroshkina@spbu.ru
Зверев Илья Владимирович — аспирант, мл. науч. сотр.; ivzverev@hse.ru
Нездоймишанко Людмила Андреевна — магистрант, лаборант-исследователь;
milashapko101@gmail.com
Тихонов Роман Вадимович — канд. психол. наук, мл. науч. сотр.; roman.tikhonov@me.com

Metacognitive monitoring and control in distributed cognition*

N. V. Moroshkina^{1a}, I. V. Zverev^{1,2}, L. A. Nezdoimyshapko^{1,2}, R. V. Tikhonov¹

¹ St. Petersburg State University,

7–9, Universitetskaya nab., St. Petersburg, 199034, Russian Federation

² HSE University,

20, ul. Myasnitskaya, Moscow, 101000, Russian Federation

For citation: Moroshkina N. V., Zverev I. V., Nezdoimyshapko L. A., Tikhonov R. V. Metacognitive monitoring and control in distributed cognition. *Vestnik of Saint Petersburg University. Psychology*, 2023, vol. 13, issue 3, pp. 324–346. <https://doi.org/10.21638/spbu16.2023.303> (In Russian)

Today we experience an ongoing expansion of the range of available information, advanced communication technologies, and an increase in multitasking. This has resulted in a distributed nature of cognitive activity, where external resources, devices and other people are involved. That's why the development of metacognitive knowledge and strategies is crucial for effective usage of one's own cognitive abilities, as well as cultural and technological advances. In this review we analyze and describe the specifics of metacognitive monitoring and control in the context of distributed cognition. First of all, we consider different approaches to explaining how metacognitive judgments are formed, we then analyze empirical studies of the involvement of metacognitive judgments in regulation of cognitive performance. The article emphasizes the importance of metacognitive experiences and judgments in prevention and correction of cognitive errors, searching for and integrating information from external sources, and making joint decisions. It has been shown that metacognitive experiences and judgments based on them play a crucial role in building representations of one's own competence when solving the problem. Metacognitive experiences are also involved in regulating the search for information, initiating cognitive offloading and seeking help from others. They also play an important role in the formation of epistemic trust in other people and accepting their advices, improving effectiveness through social verification of knowledge, and are used as heuristic in joint decisions making.

Keywords: metacognition, metacognitive experience, distributed cognition, cognitive offloading, explore-exploit trade-off, epistemic trust, confidence heuristic.

Reference

- Ackerman, R. (2014). The diminishing criterion model for metacognitive regulation of time investment. *Journal of experimental psychology. General*, 143 (3), 1349–1368. <https://doi.org/10.1037/a0035098>
- Ackerman, R. (2019). Heuristic cues for meta-reasoning judgments: Review and methodology. *Psychological Topics*, 28 (1), 1–20. <https://doi.org/10.31820/pt.28.1.1>
- Ackerman, R., Thompson, V. A. (2017). Meta-reasoning: Monitoring and control of thinking and reasoning. *Trends in cognitive sciences*, 21 (8), 607–617. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.05.004>
- Allakhverdov, V. M. (1993). *The experience of theoretical psychology (in the genre of scientific revolution)*. St. Petersburg, Pechatnyi dvor Publ. (In Russian)
- Alter, A. L., Oppenheimer, D. M. (2009). Uniting the tribes of fluency to form a metacognitive nation. *Personality and social psychology review*, 13 (3), 219–235. <https://doi.org/10.1177/1088868309341564>
- Bahrami, B., Olsen, K., Latham, P. E., Roepstorff, A., Rees, G., Frith, C. D. (2010). Optimally interacting minds. *Science*, 329 (5995), 1081–1085. <https://doi.org/10.1126/science.1185718>

* The study was supported by the Russian Science Foundation grant no. 22-28-01456 “The role of metacognitive experiences in the process of intra- and intersubjective monitoring of errors in making intuitive judgments”.

^a Author for correspondence.

- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84 (2), 191. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (2000). *Social Learning Theory*. St. Petersburg, Evraziia Publ. (In Russian).
- Bang, D., Fusaroli, R., Tylén, K., Olsen, K., Latham, P.E., Lau, J. Y. F., Roepstorff, A., Rees, G., Frith, C. D., Bahrami, B. (2014). Does interaction matter? Testing whether a confidence heuristic can replace interaction in collective decision-making. *Consciousness and cognition*, 26, 13–23. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2014.02.002>
- Boldt, A., Blundell, C., De Martino, B. (2019). Confidence modulates exploration and exploitation in value-based learning. *Neuroscience of consciousness*, 2019 (1), 004. <https://doi.org/10.1093/nc/niz004>
- Bröder, A., Newell, B.R. (2008). Challenging some common beliefs: Empirical work within the adaptive toolbox metaphor. *Judgment and Decision Making*, 3 (3), 205–214. <https://doi.org/10.1017/S1930297500002412>
- Carlebach, N., Yeung, N. (2023). Flexible use of confidence to guide advice requests. *Cognition*, 230, 105264. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2022.105264>
- Carruthers, P. (2009). Mindreading underlies metacognition. *Behavioral and brain sciences*, 32 (2), 164–182. <https://doi.org/10.1017/S0140525X09000831>
- Carruthers, P., Williams, D.M. (2022). Model-free metacognition. *Cognition*, 225, 105117. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2022.105117>
- Chetverikov, A. A., Odainik, A. S. (2013). Models of subjective evaluation of performance in cognitive tasks. Part 1. Theories of additional evaluation and partial access theories. *Vestnik of Saint Petersburg University. Psychology*, 3, 55–61. (In Russian)
- Chetverikov, A. A., Odainik, A. S. (2014). Models of subjective evaluation of performance in cognitive tasks. Part 2. Inferential theories. *Vestnik of Saint Petersburg University. Psychology*, 1, 117–125. (In Russian)
- Cleeremans, A. (2014). Connecting conscious and unconscious processing. *Cognitive science*, 38 (6), 1286–1315. <https://doi.org/10.1111/cogs.12149>
- Cohen, J. D., McClure, S. M., Yu, A. J. (2007). Should I stay or should I go? How the human brain manages the trade-off between exploitation and exploration. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 362 (1481), 933–942. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2098>
- Desender, K., Boldt, A., Yeung, N. (2018). Subjective confidence predicts information seeking in decision making. *Psychological science*, 29 (5), 761–778. <https://doi.org/10.1177/0956797617744771>
- Echterhoff, G., Higgins, E. T., Kopietz, R., Groll, S. (2008). How communication goals determine when audience tuning biases memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 137 (1), 3. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.137.1.3>
- Echterhoff, G., Higgins, E. T., Levine, J.M. (2009). Shared reality: Experiencing commonality with others' inner states about the world. *Perspectives on Psychological Science*, 4 (5), 496–521. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6924.2009.01161.x>
- Efklides, A. (2001). Metacognitive experiences in problem solving. In: A. Efklides, J. Kuhl, R. M. Sorrentino (eds.). *Trends and prospects in motivation research* (pp. 297–323). Dordrecht, Kluwer Academic Publ.
- Efklides, A. (2006). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educational research review*, 1 (1), 3–14. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2005.11.001>
- Ferguson, A. M., McLean, D., Risko, E. F. (2015). Answers at your fingertips: Access to the Internet influences willingness to answer questions. *Consciousness and cognition*, 37, 91–102. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2015.08.008>
- Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human relations*, 7 (2), 117–140. <https://doi.org/10.1177/001872675400700202>
- Fisher, M., Goddu, M. K., Keil, F. C. (2015). Searching for explanations: How the Internet inflates estimates of internal knowledge. *Journal of experimental psychology: General*, 144 (3), 674–687. <https://doi.org/10.1037/xge0000070>
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In: L. B. Resnick (ed.). *The nature of intelligence* (pp. 231–236). Hillsdale, Erlbaum.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American psychologist*, 34 (10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Flavell, J. H. (2000). Development of children's knowledge about the mental world. *International journal of behavioral development*, 24 (1), 15–23. <https://doi.org/10.1080/016502500383421>

- Fleming, S.M., Daw, N.D. (2017). Self-evaluation of decision-making: A general Bayesian framework for metacognitive computation. *Psychological review*, 124 (1), 91–114. <https://doi.org/10.1037/rev0000045>
- Fleming, S.M., Lau, H.C. (2014). How to measure metacognition. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 443. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00443>
- Fomin, A.E. (2015) *Metacognitive Monitoring of Learning Problem Solving: Mechanisms and Biases*. Kaluga: KGU im. K.E. Tsiolkovskogo Press. (In Russian)
- Fourneret, P., Jeannerod, M. (1998). Limited conscious monitoring of motor performance in normal subjects. *Neuropsychologia*, 36 (11), 1133–1140. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(98\)00006-2](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(98)00006-2)
- Frith, C.D. (2012). The role of metacognition in human social interactions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367 (1599), 2213–2223. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0123>
- Gershkovich, V.A., Moroshkina, N.V., Naumenko, O.V., Allakhverdov, V.M. (2010). Social verification of hypotheses in solving problems with a high degree of uncertainty. *Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы* (pp. 372–376). Moscow, Institute of Psychology RAS Press. (In Russian)
- Gigerenzer, G., Hoffrage, U., Kleinböling, H. (1991). Probabilistic mental models: a Brunswikian theory of confidence. *Psychological review*, 98 (4), 506–528. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.98.4.506>
- Goldsmith, M. (2016). Metacognitive quality-control processes in memory retrieval and reporting. In: J. Dunlosky, S.K. Tauber (eds). *The Oxford Handbook of Metamemory* (pp.357–385). Oxford, Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199336746.013.28>
- Grinschgl, S., Papenmeier, F., Meyerhoff, H.S. (2021). Consequences of cognitive offloading: Boosting performance but diminishing memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 74 (9), 1477–1496. <https://doi.org/10.1177/17470218211008060>
- Hart, J.T. (1965). Memory and the feeling-of-knowing experience. *Journal of Educational Psychology*, 56 (4), 208–216. <https://doi.org/10.1037/h0022263>
- Hanks, T.D., Mazurek, M.E., Kiani, R., Hopp, E., Shadlen, M.N. (2011). Elapsed decision time affects the weighting of prior probability in a perceptual decision task. *Journal of Neuroscience*, 31 (17), 6339–6352. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5613-10.2011>
- Heyes, C. (2018). *Cognitive gadgets: The cultural evolution of thinking*. Cambridge, Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/9780674985155>
- Heyes, C., Bang, D., Shea, N., Frith, C.D., Fleming, S.M. (2020). Knowing ourselves together: The cultural origins of metacognition. *Trends in cognitive sciences*, 24 (5), 349–362. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.02.007>
- Hu, X., Luo, L., Fleming, S.M. (2019). A role for metamemory in cognitive offloading. *Cognition*, 193, 104012. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.104012>
- Hutchins, E. (1991). The social organization of distributed cognition. In: L.B. Resnick, J.M. Levine, S.D. Teasley (eds). *Perspectives on Socially Shared Cognition* (pp. 283–307). Washington, American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10096-012>
- Jost, J.T., Kruglanski, A.W., Nelson, T.O. (1998). Social metacognition: An expansionist review. *Personality and Social Psychology Review*, 2 (2), 137–154. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0202_6
- Kinder, A., Shanks, D.R., Cock, J., Tunney, R.J. (2003). Recollection, fluency, and the explicit/implicit distinction in artificial grammar learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132 (4), 551–565. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.132.4.551>
- Koriat, A. (1997). Monitoring one's own knowledge during study: A cue-utilization approach to judgments of learning. *Journal of experimental psychology: General*, 126 (4), 349–370. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.126.4.349>
- Koriat, A. (1998). Metamemory: The feeling of knowing and its vagaries. In: M. Sabourin, F. Craik, M. Robert (eds.). *Advances in Psychological Science. Vol. 2. Biological and cognitive aspects* (pp. 461–479). Erlbaum, Taylor & Francis.
- Koriat, A. (2007). Metacognition and consciousness. In: P.D. Zelazo, M. Moscovitch, E. Thompson (eds). *The Cambridge handbook of consciousness* (pp.289–325). Cambridge, Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816789.012>
- Koriat, A. (2012a). The self-consistency model of subjective confidence. *Psychological Review*, 119 (1), 80–113. <https://doi.org/10.1037/a0025648>
- Koriat, A. (2012b). When are two heads better than one and why? *Science*, 336 (6079), 360–362. <https://doi.org/10.1126/science.1216549>

- Koriat, A., Ma'ayan, H., Nussinson, R. (2006). The intricate relationships between monitoring and control in metacognition: lessons for the cause-and-effect relation between subjective experience and behavior. *Journal of experimental psychology: General*, 135 (1), 36–69. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.135.1.36>
- Krueger, K. (2017). *The impact of another person's responses to opinion communication: shared reality, episodic trust, and belief certainty*. Master's thesis. Pittsburgh, University of Pittsburgh.
- Kruger, J., Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of personality and social psychology*, 77 (6), 1121–1134. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.1121>
- Lebuda, I., Benedek, M. (2023). *A systematic framework of creative metacognition*. PsyArXiv. Available at: <https://psyarxiv.com/s793q> (accessed: 16.04.2023).
- Moran, R., Teodorescu, A. R., Usher, M. (2015). Post choice information integration as a causal determinant of confidence: Novel data and a computational account. *Cognitive psychology*, 78, 99–147. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2015.01.002>
- Moroshkina, N. V., Ivanchei, I. I., Karpov, A. D. (2017). Implicit Learning. In: V. F. Spiridonov (ed.). *Izbrannye razdelny psikhologii naucheniia* (pp. 223–275). Moscow, Delo Publ. of RANEPa. (In Russian)
- Nelson, T. O., Narens, L. (1990). Metamemory: A theoretical framework and new findings. *Psychology of learning and motivation*, 26, 125–173. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60053-5](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60053-5)
- Newell, B. R., Shanks, D. R. (2003). Take the best or look at the rest? Factors influencing “one-reason” decision making. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29 (1), 53. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.29.1.53>
- Nezdoimyshapko, L. A., Tikhonov, R. V. (2023). The role of response consonance in trust building in advice from humans and artificial intelligence [Paper presentation]. In: I. Yu. Vladimirov, S. Yu. Korovkin (eds). *Psikhologiya poznaniia: materialy Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii YarGU (16–17 December 2022)* (pp. 230–234). Yaroslavl': Filigran' Publ. (In Russian)
- Pescetelli, N., Hauperich, A. K., Yeung, N. (2021). Confidence, advice seeking and changes of mind in decision making. *Cognition*, 215, 104810. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2021.104810>
- Pescetelli, N., Yeung, N. (2021). The role of decision confidence in advice-taking and trust formation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 150 (3), 507–526. <https://doi.org/10.1037/xge0000960>
- Pulford, B. D., Colman, A. M., Buabang, E. K., Krockow, E. M. (2018). The persuasive power of knowledge: Testing the confidence heuristic. *Journal of Experimental Psychology: General*, 147 (10), 1431–1444. <https://doi.org/10.1037/xge0000471>
- Rahnev, D., Koizumi, A., McCurdy, L. Y., D'Esposito, M., Lau, H. (2015). Confidence leak in perceptual decision making. *Psychological Science*, 26 (11), 1664–1680. <https://doi.org/10.1177/0956797615595037>
- Reber, R., Schwarz, N. (1999). Effects of perceptual fluency on judgments of truth. *Consciousness and Cognition*, 8 (3), 338–342. <https://doi.org/10.1006/ccog.1999.0386>
- Reber, R., Schwarz, N., Winkielman, P. (2004). Processing fluency and aesthetic pleasure: Is beauty in the perceiver's processing experience? *Personality and Social Psychology Review*, 8 (4), 364–382. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0804_3
- Risko, E. F., Gilbert, S. J. (2016). Cognitive offloading. *Trends in cognitive sciences*, 20 (9), 676–688. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.07.002>
- Schulz, L., Fleming, S. M., Dayan, P. (2023). Metacognitive computations for information search: Confidence in control. *Psychological Review*, 130 (3), 604–639. <https://doi.org/10.1037/rev0000401>
- Schwartz, B. L. (1999). Sparkling at the end of the tongue: The etiology of tip-of-the-tongue phenomenology. *Psychonomic Bulletin & Review*, 6, 379–393. <https://doi.org/10.3758/BF03210827>
- Schwarz, N., Clore, G. L. (2007). Feelings and phenomenal experiences. In: A. W. Kruglanski, E. T. Higgins (eds). *Social psychology: Handbook of basic principles* (pp. 385–407). New York, The Guilford Press.
- Shea, N., Boldt, A., Bang, D., Yeung, N., Heyes, C., Frith, C. D. (2014). Supra-personal cognitive control and metacognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 18 (4), 186–193. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.01.006>
- Shekhar, M., Rahnev, D. (2021). Sources of metacognitive inefficiency. *Trends in Cognitive Sciences*, 25 (1), 12–23. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.10.007>
- Shendyapin, V. M., Barabanshikov, V. A., Skotnikova, I. G. (2010). Confidence in decision: modeling and experimental verification. *Experimental Psychology*, 3 (1), 30–57. Available at: https://psyjournals.ru/journals/exppsy/archive/2010_n1/28611 (accessed: 16.04.2023). (In Russian)
- Sloman, S. A., Rabb, N. (2016). Your understanding is my understanding: Evidence for a community of knowledge. *Psychological science*, 27 (11), 1451–1460. <https://doi.org/10.1177/0956797616662271>

- Sparrow, B., Liu, J., Wegner, D.M. (2011). Google effects on memory: Cognitive consequences of having information at our fingertips. *Science*, 333 (6043), 776–778. <https://doi.org/10.1126/science.1207745>
- Storm, B. C., Soares, J. S. (2022). *Memory in the digital age*: preprint. <https://doi.org/10.31234/osf.io/h8q6e>
- Tikhonov, R. V. (2020). *Social verification of implicit knowledge*. PhD dissertation (Psychology). St. Petersburg. (In Russian)
- Tikhonov, R. V., Ammalainen, A. V., Moroshkina N. V. (2018). The variety of metacognitive feelings: Different phenomena or different terms? *Vestnik of Saint Petersburg University. Psychology*, 8 (3), 214–242. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu16.2018.302> (In Russian)
- Tikhonov, R. V., Ovchinnikova, I. V. (2016). Role of social interaction in learning processes. *Peterburgskii psikhologicheskii zhurnal*, 17, 172–186. Available at: <https://ppj.spbpo.ru/psy/article/view/138> (accessed: 16.04.2023). (In Russian)
- Tikhonov, R., Moroshkina, N. (2023) The social verification of implicit knowledge in dyads: The mediating role of confidence. *Journal of Cognitive Psychology*, 35 (5), 578–593. <https://doi.org/10.1080/20445911.2023.2220924>
- Undorf, M., Livneh, I., Ackerman, R. (2021). Metacognitive control processes in question answering: help seeking and withholding answers. *Metacognition and Learning*, 16 (2), 431–458. <https://doi.org/10.1007/s11409-021-09259-7>
- Vygotskii, L. S. (1984). *Collected opuses*: in 6 vols. Vol.6. *Scientific heritage*. Moscow, Pedagogika Publ. (In Russian)
- Whittlesea, B. W., Jacoby, L. L., Girard, K. (1990). Illusions of immediate memory: Evidence of an attributional basis for feelings of familiarity and perceptual quality. *Journal of Memory and Language*, 29 (6), 716–732. [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(90\)90045-2](https://doi.org/10.1016/0749-596X(90)90045-2)
- Whittlesea, B. W., Price, J. R. (2001). Implicit/explicit memory versus analytic/nonanalytic processing: Rethinking the mere exposure effect. *Memory & Cognition*, 29 (2), 234–246. <https://doi.org/10.3758/BF03194917>
- Zhang, J., Patel, V. L. (2006). Distributed cognition, representation, and affordance. *Pragmatics & Cognition*, 14 (2), 333–341. <https://doi.org/10.1075/pc.14.2.12zha>
- Zylberberg, A., Bartfeld, P., Sigman, M. (2012). The construction of confidence in a perceptual decision. *Frontiers in integrative neuroscience*, 6, 79. <https://doi.org/10.3389/fnint.2012.00079>

Received: April 20, 2023

Accepted: May 12, 2023

Authors' information:

Nadezhda V. Moroshkina — PhD in Psychology, Senior Researcher; n.moroshkina@spbu.ru

Ilia V. Zverev — Postgraduate Student, Junior Researcher; ivzverev@hse.ru

Liudmila A. Nezdoinmyshapko — Master Student; Laboratory Assistant; milashapko101@gmail.com

Roman V. Tikhonov — PhD in Psychology, Junior Researcher; roman.tikhonov@me.com