



ВЛИЯНИЕ РАССУЖДЕНИЙ О ЗНАНИИ НА МЕТАКОГНИТИВНЫЙ МОНИТОРИНГ РЕШЕНИЯ ПРОВЕРОЧНЫХ ЗАДАНИЙ

ФОМИН А.Е.*, ФГБОУ ВО КГУ имени К.Э. Циолковского, Калуга, Россия,
e-mail: fomin72-72@mail.ru

БОГОМОЛОВА Е.А.**, ФГБОУ ВО КГУ имени К.Э. Циолковского, Калуга, Россия,
e-mail: alex_bogomolov@mail.ru

В статье обсуждается проблема метакогнитивного мониторинга решения учебных задач. Показана роль эвристических процессов как источника возможных искажений в метакогнитивных суждениях. Представлены результаты экспериментального исследования, в котором изучено влияние рассуждений учащихся о собственных знаниях на характеристики мониторинга ($N = 58$; средний возраст — 19,5 лет; 5 юношей, 53 девушки). Обнаружено: 1) студенты, формулировавшие аргументы, опровергающие их собственное знание, были менее уверены в решении проверочных заданий, чем студенты, выдвигавшие аргументы в поддержку правильности своих знаний ($p = 0,016$); 2) студенты из группы, которая выдвигала опровергающие их собственное знание аргументы, продемонстрировали более позитивные изменения точности мониторинга, по сравнению со студентами, выдвигавшими аргументы в пользу хорошего владения знаниями ($p = 0,032$); 3) процедура рассуждений о собственных знаниях не снизила влияние эвристических процессов на построение суждений метакогнитивного мониторинга; 4) студенты с более низким уровнем предметного знания показали большие изменения в показателях метакогнитивного мониторинга по сравнению со студентами, имеющими более высокий уровень знаний ($p = 0,043$). Обсуждаются перспективы использования процедуры рассуждений о знании как средства развития навыков мониторинга. Указываются некоторые ограничения результатов и выводы исследования.

Ключевые слова: метакогнитивный мониторинг, метакогнитивные суждения, рассуждения о знании, эвристические процессы.

В структуре метакогнитивной активности значимое место занимают процессы метакогнитивного мониторинга, которые определяются как отслеживание субъектом собственной познавательной активности и ее результатов (Литвинов А.В., Иволина Т.В., 2013; Nelson T., Narens L., 1990). Содержательно мониторинг представляет собой совокупность метакогнитивных суждений различного типа, среди которых в образовательных исследованиях метапознания существенный интерес представляют работы по изучению суждения уверенности

Для цитаты:

Фомин А.Е., Богомолова Е.А. Влияние рассуждений о знании на метакогнитивный мониторинг решения проверочных заданий // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. №. 1. С. 126—138. doi:10.17759/exppsy.2019120110

* *Фомин Андрей Евгеньевич*, кандидат психологических наук, доцент, Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского (ФГБОУ ВО КГУ имени К.Э. Циолковского), Калуга, Россия. E-mail: fomin72-72@mail.ru

** *Богомолова Елена Анатольевна*, кандидат психологических наук, доцент, Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского (ФГБОУ ВО КГУ имени К.Э. Циолковского), Калуга, Россия. E-mail: alex_bogomolov@mail.ru



в решении. Обычно этот аспект мониторинга измеряется в контексте так называемой парадигмы калибровки или реализма уверенности. В этом случае сопоставляются субъективная уверенность в решении какой-либо задачи учения (выполнение академического теста, чтение учебного текста, производство математических вычислений, написание сочинения и т. д.) и объективной успешности (Bol L., Hacker D.J., 2012; Hacker D.J., Bol L., Keener M.C., 2008).

Актуальность изучения метакогнитивного мониторинга в учении обоснована многочисленными и разнообразными эмпирическими данными, касающимися взаимосвязи точности суждений мониторинга и академической успешности. Главный вывод, который можно сформулировать, обобщая эти работы: обучающиеся, которые более объективно оценивают собственную компетентность в учении, показывают существенно более высокую успешность в учении. В свою очередь, для низкоуспевающих обучающихся характерна чрезмерная уверенность в правильности решения ими учебных задач. Другими словами, важной характеристикой мониторинга является *точность* метакогнитивных суждений (Barnett J.E., Nixon J.E., 1997; Bol L., Hacker D.J., O'Shea P., Allen D., 2005; Hacker D.J., Bol L., Horgan D.D., Rakow E.A., 2000; Nietfeld J.L., Cao L., Osborne J.W., 2005).

Позитивное соотношение между уровнем развития навыков метакогнитивного мониторинга и академических достижений зафиксировано в различных «срезах» образовательного процесса. Так, оно эмпирически подтверждается в исследованиях: а) с обучающимися на различных ступенях образовательного процесса (школьниками, бакалаврами, магистрантами, аспирантами) (Barnett J.E., Nixon J.E., 1997; Bol L., Hacker D.J., 2001; Dunlosky J., Rawson K.A., 2012; Hacker D.J., Bol L., Horgan D.D., Rakow E.A., 2000); б) на материале различных предметных областей знания (гуманитарные дисциплины, естественно-научные дисциплины, социальные науки, технические дисциплины и др.) (Grimes P.W., 2002; Tobias S., Everson H.T., 2002; Westley D.N., 2008); в) на материале решения учебных задач различного типа (обучающих компьютерных имитаций, текстовых задач, тестов знания, понимание текстов и др.) (Baker L., 1989; Veenman M.V.J., Verheij J., 2001).

Эмпирические аргументы в пользу значимости метакогнитивного мониторинга в структуре учения свидетельствуют о том, что мониторинг собственного познания в учении является значимым учебным навыком, а его формирование требует специальной психолого-педагогической работы. Однако решение этого вопроса предполагает выявление психологических механизмов, которые лежат в основе построения метакогнитивных суждений и вызывают чрезмерную уверенность в решении учебных задач.

В когнитивных психологических исследованиях в качестве источника возникновения метакогнитивных иллюзий рассматривается сама природа познавательных актов. С позиции этого подхода нельзя рассматривать метапознание как простое самонаблюдение человека за собственными познавательными процессами. Метапознание представлено в этом случае как процесс рассуждения, т. е., по сути, процесс мыслительной активности. Причем, умозаключения субъекта о собственном познании могут быть как истинными, так и ложными. Существо этой проблемы исследователи метапознания фиксируют в различных по содержанию, но сходных по сути метафорах. Так, Т. Нельсон и Л. Нарренс (T. Nelson, L. Narrens) сравнивают мониторинг с неудовлетворительно функционирующим оптическим прибором, например, телескопом, который вносит искажения в картину звездного неба (Nelson T., Narrens L., 1996). Известный исследователь влияния неосознаваемых когнитивных процессов на субъективные переживания Л. Джакоби (L. Jacoby) сравнивает опыт переживания субъективных явлений с популярной прессой, подобно которой он вездесущ, относительно полезен, но не стоит того, чтобы полно-



стью ему доверяться (Schwartz B.L., Benjamin A.S., Bjork R.A., 1997). В свою очередь, Б. Шварц, А. Бенджамин и Р. Бьорк (B. Schwartz, A. Benjamin, R. Bjork) также используют «приборную» метафору и утверждают, что нельзя сравнивать метакогнитивный мониторинг с термометром, в котором движение столбика ртути непосредственно связано с температурой тела. Его нужно понимать скорее как спидометр, в котором скорость «считывается» опосредованно через косвенный признак — скорость вращения автомобильного колеса (Schwartz B.L., Benjamin A.S., Bjork R.A., 1997). Другой представитель метакогнитивных исследований А. Кориат (A. Koriat) предлагает уподобить мониторинг процессу восприятия в том варианте, в каком его понимает Э. Брунвик: в рамках развиваемого им экологического подхода к познанию восприятие пространства, например, осуществляется за счет оценки косвенных признаков удаленности объектов, результатом которой является перцептивный опыт. Аналогичным образом метакогнитивные суждения о возможности вспомнить какой-либо материал производятся на основе признака легкости его запоминания (Koriat A., 2008). Таким образом, в указанных метафорах, с одной стороны, подвергается сомнению точность суждений людей о собственном познании, а с другой — высказывается мысль об опосредованности метакогнитивных суждений.

Как же происходит использование косвенных признаков решения для построения суждений о его успешности? Прежде всего, в ряде исследований показано, что исходным материалом для построения метакогнитивных суждений являются различные признаки, указывающие на то, как протекает процесс решения. Так, доступность получения решения, т. е. субъективная легкость и скорость, с которой решение задачи было получено, выступает признаком его правильности. В процессе вывода метакогнитивных суждений субъект опирается на систему эвристических правил, согласно которым наличие того или иного косвенного признака свидетельствует об успешном выполнении задания (Koriat A., 1993; Zhao Q., Linderholm T., 2011). В контексте решения задач учения это означает, что при выполнении теста знаний учащийся может считать более правильными те варианты ответов, которые он вспомнил быстрее. В этом случае работает своеобразное эвристическое правило: «если ответ быстро припомнен, то он правильный...». Важно, что экспериментальные манипуляции, включавшие намеренное изменение уровня субъективной доступности решения мнемических задач, приводили к увеличению у испытуемых уверенности в воспроизведении материала, причем независимо от того, было ли воспроизведение в действительности правильным (Kelley C.M., Lindsay D.S., 1993).

Другими признаками, влияющими на исход решения задачи учащимся, могут выступить знакомость содержания задачи, легкость построения ее умственной картины, количество информации об условиях задачи, социальное сравнение показателей собственной академической успешности с достижениями одноклассников и др. Однако эти признаки вовсе необязательно являются адекватными показателями правильности решения. То есть учащийся, конечно, может быть более уверен в ответе, который он быстро припомнил, но это вовсе не означает, что этот ответ верен.

Очевидно, что мониторинг решения учебных задач должен стать предметом специализированного метакогнитивного обучения, предполагающего создание условий для повышения точности суждений учащихся о собственном знании и компетентности. Так, существуют попытки улучшения точности мониторинга за счет введения в процесс построения умозаключений учащегося о текущем решении задачи дополнительных рассуждений. Некоторые из таких рассуждений делают оценки субъектом своей успешности более критичными и адекватными. В частности, в работе А. Кориата, С. Лихтенштейн и Б. Фишхоффа (A. Koriat, S. Lichtenstein, B. Fischhoff) трем группам испытуемых предлагались тестовые задания с



двумя вариантами ответа, охватывающие несколько областей знания: историю, географию, литературу и «окружающий мир». При этом одна группа получила задание после ответа на каждый вопрос написать один аргумент в поддержку правильности ответа и затем оценивать уверенность в решении пункта теста. Другая группа получила инструкцию написать аргументы против того, что ответы были верны, и затем оценивала уверенность. Наконец, третья группа выдвигала оба типа аргументов и оценивала затем уверенность. Другими словами, в одной группе испытуемые использовали аргументы, подтверждающие суждения уверенности, в другой — опровергающие, в третьей — аргументы обоих типов. Группы, где испытуемые формулировали аргументы только в поддержку уверенности или создавали аргументы двух типов, продемонстрировали сверхуверенность в решении теста. Наилучшие показатели точности суждений уверенности показала вторая группа, которая по инструкции опровергала суждения о собственном знании (Koriat A., Lichtenstein S., Fischhoff B., 1980).

Вместе с тем, данное исследование, которое было выполнено более тридцати пяти лет назад, остается практически единственным в своем роде, а, следовательно, его результаты нуждаются в дальнейшем подтверждении и развитии с учетом современных подходов. Кроме того: а) в качестве стимульного материала в нем использованы тесты с двумя вариантами ответов, которые не являются типичным для реального учебного процесса материалом; б) само содержание теста трудно отнести к конкретным областям знания, скорее стимульный материал имеет отношение к общей осведомленности участников; в) в целом исследование проведено как лабораторный эксперимент вне контекста решения реальных учебных задач.

Описанное ниже экспериментальное исследование направлялось тремя основными вопросами: 1) приведет ли использование испытуемыми рассуждений о собственном знании к изменению характеристик метакогнитивного мониторинга во время решения заданий на проверку знаний в учебном процессе; 2) окажет ли эта процедура влияние на эвристические процессы, лежащие в основе метакогнитивных суждений; 3) как изменятся характеристики метакогнитивного мониторинга, если указанные типы рассуждений о знании использовать у учащихся с различным уровнем предметного знания.

Испытуемые. В исследовании приняли участие студенты второго курса Института педагогики и Физико-технического института КГУ имени К.Э. Циолковского, обучающиеся по направлению «Педагогическое образование» (N = 58; средний возраст — 19,5 лет; из них — 5 юношей, 53 девушки).

Процедура исследования. Вначале были разработаны тестовые задания для проверки знаний по дисциплине «Возрастная психология», состоящие из 15 пунктов. Они предлагались студентам-испытуемым как процедура оценки их знаний перед предстоящим зачетом по курсу.

Было составлено три варианта теста с выбором одного ответа из четырех на основании различных инструкций. В одном случае студенту было необходимо выбрать вариант ответа, затем сформулировать один аргумент в пользу выбранного им *верного*, с его точки зрения, ответа на вопрос теста. Затем, согласно инструкции, испытуемому нужно было оценить субъективную легкость припоминания каждого ответа (от 1 — «ответ было трудно припомнить», до 4 — «ответ было легко припомнить»). Так измерялся показатель доступности решения. Наконец, нужно было оценить степень уверенности в данном ответе (от 1 — «совсем не уверен», до 5 — «полностью уверен»). В другом варианте инструкции, который рассматривался как контрольный, студенту предлагалось только выбрать ответ и оценить легкость припоминания и степень уверенности в решении каждого проверочного вопроса. В третьем варианте



инструкции студенту предлагалось сформулировать один аргумент в пользу выбора им *неверного*, с его точки зрения, ответа, оценить легкость припоминания ответа и уверенность в его правильности. Перед тестированием была проведена рандомизация испытуемых в три группы: группу, где формулировались подтверждающие аргументы в отношении правильности решения теста, контрольную группу, и группу, где выдвигались опровергающие аргументы.

Результаты исследования. Характеристики метакогнитивного мониторинга в группах с различным типом рассуждений о знании

В эксперименте оценивалась результативность выполнения заданий. За каждый неверный ответ начислялся 1 балл, за верный — 5 баллов. Затем вычислялся общий уровень предметного знания как средний балл по всем заданиям (таким образом, уровень знания, как и уверенность в решении, варьировал в диапазоне от 1 до 5). Также фиксировались две характеристики метакогнитивного мониторинга выполнения заданий на проверку знаний. Во-первых, — это собственно уверенность в решении, которая оценивалась как средний показатель по всем 15 пунктам. Во-вторых, измерялась точность метакогнитивных суждений, которая определялась как разность между средней уверенностью и результативностью выполнения заданий. Показатель точности интерпретировался следующим образом: чем ближе он к нулевому значению, тем выше точность метакогнитивного мониторинга. Значения выше 0 свидетельствовали о чрезмерной уверенности в решении (сверхуверенности), значения ниже 0 показывают недостаточную уверенность (Nietfeld J.L., Schraw G., 2002). Обработка производилась при помощи компьютерного пакета Statistica 10.

Для сопоставления данных по группам использовался однофакторный ANOVA (критерий Левена незначим). Диаграмма средних представлена на рис. 1.

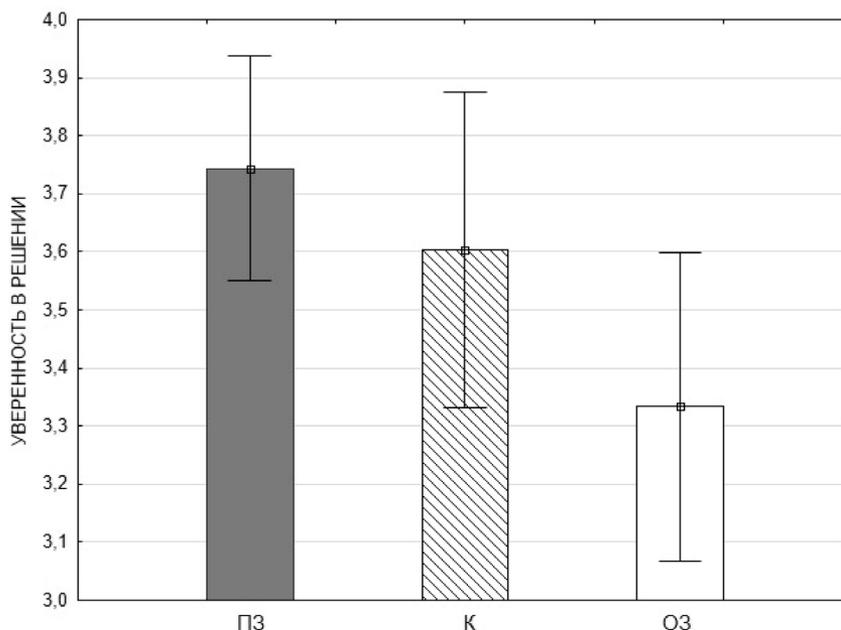


Рис. 1. Диаграмма средних значений уверенности в группах с различным типом рассуждений о знании (ПЗ — подтверждающие знание рассуждения; К — контрольная; ОЗ — опровергающие знания рассуждения; вертикальные бары — 95% доверительный интервал)



Получены следующие результаты статистического анализа.

1. Обнаружены различия в уверенности в решении проверочных заданий в группах с различным типом рассуждений о собственном знании: $F(2, 55) = 3,17$; $p = 0,049$; $\eta^2 = 0,10$.

2. Множественные сравнения данных по группам при помощи критерия минимально значимых различий Фишера показали, что студенты, формулировавшие аргументы, опровергающие их знание, были менее уверены в решении заданий, чем студенты, выдвигавшие аргументы в поддержку правильности своих знаний ($p = 0,016$).

Прежде всего следует указать, что были получены результаты в целом аналогичные данным из работы Кориата, Лихтенштейн и Фишхоффа (A. Koriat, S. Lichtenstein, B. Fischhoff). Степень уверенности в решении оказалась наиболее низкой в группе студентов, продуцирующих рассуждения, опровергающие собственные знания при выполнении проверочных заданий. Вместе с тем, оценка силы факторного эффекта (значение η^2) показывает, что влияние фактора рассуждений о знании на метакогнитивный мониторинг хотя и статистически значимо, но невелико. Различия в точности метакогнитивных суждений между группами не достигают статистической значимости ($p = 0,079$). Вместе с тем, результаты множественного сравнения показателей обнаруживают различия в точности метакогнитивных суждений между группами, где студенты-испытуемые формулировали опровергающие и подтверждающие суждения в отношении собственных знаний ($p = 0,032$). Причем студенты из группы, которая выдвигала подтверждающие аргументы, продемонстрировали некоторую сверхуверенность в собственных решениях, тогда как студенты из группы опровергающих аргументов показали даже некоторую неуверенность (средняя точность метакогнитивного мониторинга несколько меньше 0) в выполнении заданий.

Доступность решения и метакогнитивный мониторинг

Для оценки вклада эвристических процессов в формулирование метакогнитивных суждений определялась взаимосвязь между показателями уверенности в решении и субъективной легкости извлечения ответов в проверочных заданиях. Поскольку уверенность в решении обычно связана и с уровнем предметного знания (результативностью выполнения), то существует вероятность, что эта переменная может опосредовать связь между суждениями мониторинга и доступностью ответов. Поэтому вычислялись частные корреляции между уверенностью в решении и доступностью при удержании переменной предметного знания. В табл. 1 представлены корреляционные связи в трех группах испытуемых.

Таблица 1

Соотношение между доступностью и уверенностью в группах с различным типом рассуждений студентов о собственном знании

Группы	Частные корреляции между уверенностью в решении и доступностью ответов, r_{xy-z}	p
Подтверждающие знание аргументы	0,60	0,008
Контрольная	0,83	0,000
Опровергающие знание аргументы	0,77	0,000

Обсудим далее вопрос о том, изменило ли использование процедуры рассуждений о знании уровень вклада эвристической доступности в суждения мониторинга. Если бы такое влияние имело место, то корреляционные связи в группах с различным типом рас-



суждений о знании существенно различались. Возможно, в группе с опровергающей аргументацией эти взаимосвязи были бы менее существенными, чем в других группах. На основании результатов корреляционного анализа следует заключить, что процедура, включающая различные типы рассуждений студентов о собственных знаниях, не оказала влияния на эвристические процессы (формулирование испытуемыми метакогнитивных суждений на основе признака доступности решения). Так, по сравнению с контрольной группой, где рассуждения о собственном знании отсутствовали, в группах, где такие рассуждения имели место, частные корреляции существенно не отличаются. Полученные данные воспроизводят результаты нашего предыдущего исследования, где в качестве экспериментального воздействия использовалась проблематизация доступности решения как адекватного признака успешности выполнения заданий на проверку знаний. В этом исследовании также не произошло изменения связи между доступностью решения и уверенностью в его правильности после проблематизации признака доступности (Фомин А.Е., 2016).

Уверенность в решении у студентов с различным уровнем предметного знания

Развитие навыков метакогнитивного мониторинга актуально, прежде всего, для студентов с невысоким уровнем предметного знания. Именно они чаще демонстрируют самоуверенность в оценке своих учебных достижений и своей компетентности как учащихся. Поэтому нами было уделено особое внимание изучению вопроса о том, как реагируют испытуемые с разным уровнем предметного знания на процедуру рассуждений о правильности собственных ответов. Для этого все испытуемые были дополнительно разделены на две группы по показателю результативности выполнения проверочных заданий. В качестве основания для разделения использовалось значение среднего арифметического успешности выполнения заданий. Группу с неудовлетворительным уровнем знаний составили студенты, уровень успешности решения задания которых оказался ниже среднего, в группу «отлично» знающих — студенты, имеющие показатели успешности выше среднего.

Затем при помощи двухфакторного ANOVA оценивалось совместное влияние фактора «тип рассуждений о знании» и фактора «уровень предметного знания» на уверенность в решении проверочных заданий. Описательные статистики представлены в табл. 2.

Таблица 2

Средние и стандартные отклонения уверенности в решении в подгруппах с разным типом рассуждений о знании и уровнем предметного знания

Уровень предметного знания	Тип рассуждений о знании					
	Подтверждающие аргументы		Отсутствие аргументов		Опровергающие аргументы	
	М	SD	М	SD	М	SD
«Низкий»	3,92	0,39	3,34	0,63	3,10	0,71
«Высокий»	3,64	0,39	3,84	0,38	3,48	0,41

Получены следующие результаты статистического анализа.

1. Обнаружен эффект совместного влияния факторов «тип рассуждений о знании» и «уровень предметного знания» на уверенность в решении проверочных заданий: $F(2, 52) = 3,33$; $p = 0,043$; $\eta^2 = 0,11$ (диаграмма средних уверенности см. на рис. 2).



2. Множественные сравнения (критерий минимально значимых различий Фишера) показывают, что испытуемые, имеющие более низкий уровень предметного знания и выдвигавшие аргументы, опровергающие правильность своих ответов, демонстрируют меньшую уверенность в решении по сравнению с испытуемым с низким знанием и аргументами, подтверждающими правильность ответов ($p = 0,002$).

3. Не обнаружено аналогичных различий среди испытуемых в группах с разным типом аргументов и высоким уровнем предметного знания.

В результате анализа полученных на втором этапе исследования данных было обнаружено, что на фоне сохранения вклада эвристик в формулирование метакогнитивных суждений их характеристики все же меняются в группах с различным типом рассуждений о знании. За счет чего это происходит? Чтобы объяснить это противоречие, следует обратиться к теоретическим представлениям о различных источниках формирования метакогнитивных суждений. В современных исследованиях постулируются два механизма возникновения метакогнитивного опыта: во-первых, таковыми являются имплицитные, автоматизированные процессы, которые протекают неосознанно, при этом эвристические умственные программы играют существенную роль в формировании метакогнитивного суждения; во-вторых, происходит значительная аналитическая работа, в которой субъект производит сознательную оценку процесса и результатов решения задачи (Koriat A., 2000). Очевидно, в нашем случае коррекция уверенности в решении и точности метакогнитивных суждений происходит не за счет влияния на протекание процессов первого типа. По всей видимости, процедура рассуждений о собственных знаниях оказывает влияние именно на

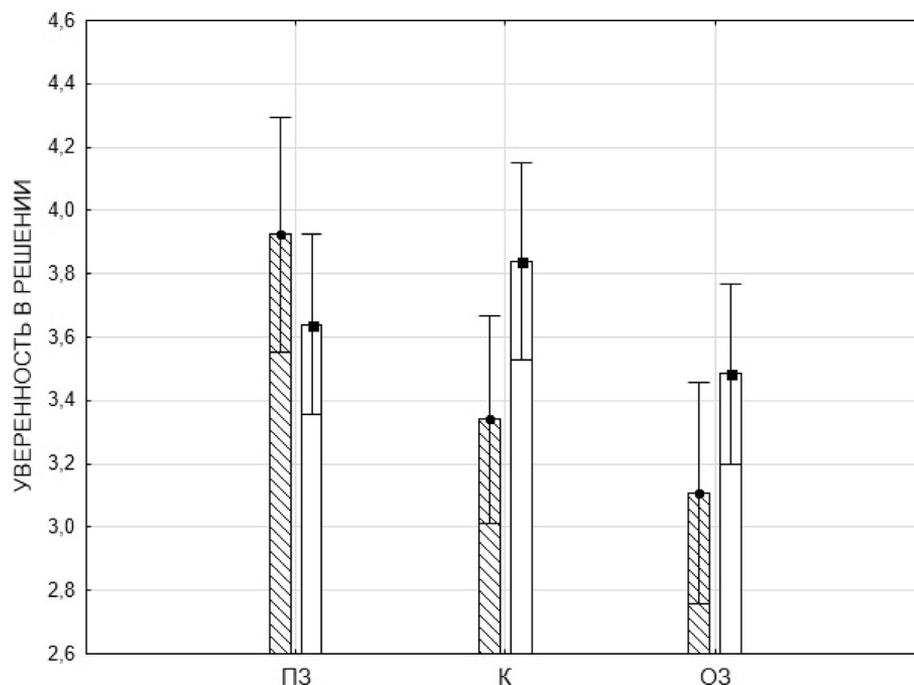


Рис. 2. Диаграмма средних уверенности в решении в подгруппах с высоким  и низким  уровнем предметного знания (ПЗ — подтверждающие знание рассуждения; К — контрольная; ОЗ — опровергающие знания рассуждения; вертикальные бары — 95% доверительный интервал)



процессы второго типа. Так, у испытуемых в группе с опровергающими суждениями о знании, как и в других группах, эвристическая доступность ответов увеличивает уверенность в их правильности. Но в этой группе реализуется и противоположная тенденция — более критический пересмотр своих метакогнитивных впечатлений уже на сознательном уровне. Именно поэтому средние значения уверенности в решении в третьей группе меньше не только по сравнению с первой группой, но и несколько ниже по сравнению с группой контроля. И, наоборот, в группе с подтверждающими суждениями о знании аргументы в его поддержку наряду с эвристической доступностью решения добавляют уверенности в его верности. Поэтому средняя уверенность в решении в первой группе выше, чем в третьей и во второй. Вместе с тем, сила совместного влияния факторов «тип рассуждений о знании» и «уровень предметного знания» относительно невелика. Только 11% общей дисперсии уверенности в решении определяются совместным вкладом указанных переменных.

Обсуждение результатов

В целом, уменьшение уверенности под влиянием рассуждений, опровергающих знания, следует рассматривать как вполне благоприятный исход с точки зрения обучения навыкам мониторинга познания. В этом смысле достижение определенной неуверенности в суждениях мониторинга представляется, вероятно, даже более привлекательной целью по сравнению с максимально высокой точностью суждений учащегося о собственных знаниях. Причина в том, что сверхуверенность никак не побуждает учащегося прилагать усилия для достижения большей компетентности, поскольку субъективная картина учения свидетельствует о достаточно благополучном его протекании. Наоборот, некоторая неуверенность в знании вызывает стремление учащегося совершенствовать свои академические достижения (Чаморро-Премузик Т., 2014).

В теоретическом отношении полученные данные выступают в пользу гипотезы о двойном механизме вывода метакогнитивных суждений: с одной стороны, суждения мониторинга являются продуктом имплицитных, эвристических процессов, с другой стороны, — результатом осознанного самоанализа процесса решения. С точки зрения практического применения процедур обучения формированию метакогнитивных суждений, большое значение имеет тот обнаруженный в исследовании факт, что рассуждение о знании не блокирует влияния эвристических процессов на формулирование метакогнитивных умозаключений. Тем не менее, эта процедура может быть использована как достаточно эффективный психотехнический инструмент для развития навыка метакогнитивного мониторинга в учебном контексте, поскольку опирается на процессы сознательного отслеживания учащимися собственной когнитивной активности, что в итоге улучшает ее характеристики. Вместе с тем, учитывая довольно скромный эффект силы влияния фактора рассуждений о знании на уверенность в решении, продуктивное использование его в обучающих целях возможно при достаточно длительном применении в учебном процессе.

Наконец, существенным уточнением результатов исследования является вывод о различной чувствительности к процедуре рассуждений о знании субъектов учебного процесса с высоким и низким уровнем предметного знания. Поскольку именно учащиеся с низким уровнем знания являются приоритетной целевой группой с точки зрения обучения навыкам метакогнитивного мониторинга, то их реакция на экспериментальное воздействие представлялась наиболее интересной. В данном случае среди студентов этой группы произошли наиболее позитивные изменения в характеристиках мониторинга. Конечно, существенное



влияние на успешность метакогнитивного мониторинга оказывает метод использования опровергающих рассуждений о знании как способа развития навыков метапознания.

В заключение следует указать на определенные ограничения проведенного эксперимента, которые связаны со смещенностью исследовательской выборки — преобладающее число испытуемых составили испытуемые женского пола. Учитывая существование гендерных различий в уверенности в решении задач, следует достаточно осторожно распространять его выводы на студенческую популяцию в целом.

Финансирование

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №16-16-40019 а(р).

Литература

1. Литвинов А.В., Иволина Т.В. Метакогниция: Понятие, структура, связь с интеллектуальными и когнитивными способностями (по материалам зарубежных исследований) [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2013. Т. 2. № 3. С. 59—70. URL: <http://psyjournals.ru/jmfp/2013/p3/63502.shtml> (дата обращения: 11.08.2017).
2. Фомин А.Е. Формирование навыков метакогнитивного мониторинга в процессе промежуточного и итогового контроля знаний студентов // Вопросы психологии. 2016. № 6. С. 130—140.
3. Чаморро-Премюзик Т. Уверенность в себе: Как повысить самооценку, преодолеть страхи и сомнения. М.: Альпина Паблишер, 2014. 266 с.
4. Baker L. Metacognition, comprehension monitoring, and the adult reader // Educational Psychology Review. 1989. Vol. 1 (1). P. 3—38. doi:10.1007/BF01326548
5. Barnett J.E., Hixon J.E. Effects of grade level and subject on student test score predictions // The Journal of Educational Research. 1997. Vol. 90 (3). P. 170—174. doi: 10.1080/00220671.1997.10543773
6. Bol L., Hacker D.J. A comparison of the effects of practice tests and traditional review on performance and calibration // The Journal of experimental education. 2001. Vol. 69 (2). P. 133—151. doi: 10.1080/00220970109600653
7. Bol L., Hacker D.J., O'Shea P., Allen D. The influence of overt practice, achievement level, and explanatory style on calibration accuracy and performance // The Journal of Experimental Education. 2005. Vol. 73 (4). P. 269—290. doi: 10.3200/JEXE.73.4.269-290
8. Bol L., Hacker D.J. Calibration Research: Where Do We Go from Here? [Электронный ресурс] // Frontiers in Psychology. 2012. Vol. 3. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3408109/> (дата обращения: 5.10.2017 г.). doi: 10.3389/fpsyg.2012.00229
9. Dunlosky J., Rawson K.A. Overconfidence produces underachievement: Inaccurate self evaluations undermine students' learning and retention // Learning and Instruction. 2012. Vol. 22 (4). P. 271—280. doi: 10.1016/j.learninstruc.2011.08.003
10. Grimes P.W. The overconfident principles of economics student: An examination of a metacognitive skill // The Journal of Economic Education. 2002. Vol. 33 (1). P. 15—30. doi: 10.1080/00220480209596121
11. Hacker D.J., Bol L., Horgan D.D., Rakow E.A. Test prediction and performance in a classroom context // Journal of Educational Psychology. 2000. Vol. 92 (1). P. 160—170. doi: 10.1037/0022-0663.92.1.160
12. Hacker D.J., Bol L., Keener M.C. Metacognition in education: A focus on calibration // Handbook of metamemory and memory / ed. J. Dunlosky, R.A. Bjork. N.Y.: Psychology Press, 2008. P. 429—455.
13. Kelley C.M., Lindsay D.S. Remembering mistaken for knowing: Ease of retrieval as a basis for confidence in answers to general knowledge questions // Journal of Memory and Language. 1993. Vol. 32 (1). P. 1—24. doi: 10.1006/jmla.1993.1001
14. Kinnunen R., Vauras M. Comprehension monitoring and the level of comprehension in high- and low-achieving primary school children's reading // Learning and Instruction. 1995. Vol. 5 (2). P. 143—165. doi: 10.1016/0959-4752(95)00009-R
15. Koriat A., Lichtenstein S., Fischhoff B. Reasons for confidence // Journal of Experimental Psychology: Human learning and memory. 1980. Vol. 6 (2). P. 107—118. doi: 10.1037/0278-7393.6.2.107



16. Koriat A. How do we know that we know? The accessibility model of the feeling of knowing // *Psychological review*, 1993. Vol. 100 (4), P. 609–639. doi: 10.1037/0033-295X.100.4.609
17. Koriat A. The feeling of knowing: some metatheoretical implications for consciousness and control // *Consciousness and cognition*. 2000. Vol. 9 (2). P. 149–171. doi: 10.1006/ccog.2000.0433
18. Koriat A. Easy comes, easy goes? The link between learning and remembering and its exploitation in metacognition // *Memory & Cognition*. 2008. Vol. 36 (2). P. 416–428. doi: 10.3758/MC.36.2.416
19. Nelson T., Narrens L. Metamemory: a theoretical framework and new findings // *The psychology of learning and motivation* / Ed. G.H. Bower. N.Y.: Academic Press, 1990. Vol. 26. P. 125–169.
20. Nelson T., Narrens L. Why investigate metacognition? // *Metacognition: Knowing About Knowing* / Ed. J. Metcalfe, A.P. Shimamura. Cambridge M.A.: MIT Press, 1996. P. 1–26.
21. Nietfeld J.L., Cao L., Osborne J.W. Metacognitive monitoring accuracy and student performance in the postsecondary classroom // *The Journal of Experimental Educational*. 2005. Vol. 74 (1). P. 7–28.
22. Nietfeld J.L., Schraw G. The effect of knowledge and strategy training on monitoring accuracy // *The Journal of Educational Research*. 2002. Vol. 95 (3). P. 131–142.
23. Schwartz B.L., Benjamin A.S., Bjork R.A. The inferential and experiential bases of metamemory // *Current Directions in Psychological Science*. 1997. Vol. 6 (5). P. 132–137. doi: 10.1111/1467-8721.ep10772899
24. Tobias S., Everson H.T. Knowing what you know and what you don't: Further research on metacognitive knowledge monitoring. N.Y.: College Entrance Examination Board, 2002. 25 p.
25. Veenman M.V.J., Verheij J. Technical students' metacognitive skills: Relating general vs. specific metacognitive skills to study success // *Learning and Individual differences*. 2001. Vol. 13 (3). P. 259–272. doi: 10.1016/S1041-6080(02)00094-8
26. Westley D.N. Accuracy of Student Calibration on Specific Topics: Very Good Students vs. Others [Электронный ресурс] // *Proceedings of the Informing Science & IT Education Conference (InSITE)*. Petroleum Institute, Abu Dhabi. 2008. P. 119–123. URL: <http://proceedings.informingscience.org/InSITE2008/InSITE08p119-123West449.pdf> (дата обращения: 23.04.2014).
27. Zhao Q., Linderholm T. Anchoring effects on prospective and retrospective metacomprehension judgments as a function of peer performance information // *Metacognition and Learning*. 2011. Vol. 6 (1). P. 25–43. doi: 10.1007/s11409-010-9065-1

INFLUENCE OF REASONING ON KNOWLEDGE ON METACOGNITIVE MONITORING OF THE SOLUTION OF TEST TASKS

FOMIN A.E.*, *Tsiolkovsky Kaluga State University, Kaluga, Russia,*
e-mail: fomin72-72@mail.ru

BOGOMOLOVA E.A.**, *Tsiolkovsky Kaluga State University, Kaluga, Russia,*
e-mail: alex_bogomolov@mail.ru

In article the problem of metacognitive monitoring of the solution of educational tasks is condemned. The role of heuristic processes as source of possible distortions in metacognitive judgments is shown. Results

For citation:

Fomin A.E., Bogomolova E.A. Influence of reasoning on knowledge on metacognitive monitoring of the solution of test tasks. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2019, vol. 12, no. 1, pp. 126–138. doi:10.17759/exppsy.2019120110

* Fomin Andrey Evgenievich, Ph.D. in Psychology, Associate Professor Tsiolkovsky Kaluga State University, Kaluga, Russia. E-mail: fomin72-72@mail.ru

** Bogomolova Elena Anatolievna, Ph.D. in Psychology, Associate Professor Tsiolkovsky Kaluga State University, Kaluga, Russia. E-mail: alex_bogomolov@mail.ru



of pilot study in which influence of reasonings of pupils on own knowledge on characteristics of monitoring (N = 58 is studied are presented; middle age — 19,5 years; 5 young men, 53 girls). It is revealed: 1) the students formulating the arguments disproving their knowledge were less sure of the solution of test tasks, than the students who were putting forward arguments in support of correctness of the knowledge ($p = 0,016$); 2) students from group which put forward the disproving arguments showed more positive changes of accuracy of monitoring, in comparison with students from group which put forward the arguments confirming their knowledge ($p = 0,032$); 3) the procedure of reasonings on own knowledge did not reduce influence of heuristic processes on creation of judgments of metacognitive monitoring; 4) students with lower level of subject knowledge showed big changes in indicators of metacognitive monitoring in comparison with the students having more high standard of knowledge ($p = 0,043$). The prospects of use of the procedure of reasonings on knowledge as development tools of skills of monitoring are discussed. Some restrictions of results and conclusions of a research are specified.

Keywords: metacognitive monitoring, metacognitive judgments, reasonings on knowledge, heuristic processes.

Funding

This work was supported by grant RFBR №16-16-40019 a(p).

References

1. Litvinov A.V., Ivolina T.V. Metakognitsiya: Ponyatie, struktura, svyaz' s intellektual'nymi i kognitivnymi sposobnostyami (po materialam zarubezhnykh issledovaniy). [Elektronnyi resurs] [Metacognition: Concept, structure, association with intellect and cognitive processes]. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya [Journal of Modern Foreign Psychology]*, 2013. no 3. pp. 59–70. Available at: <http://psyjournals.ru/jmfp/2013/n3/63502.shtml> (Accessed: 11.08.2017) (In Russ., abstr. in Engl.)
2. Fomin A.E. Formirovanie navykov metakognitivnogo monitoringa v protsesse promezhutochnogo i itogovogo kontrolya znaniy studentov [Formation of skills of metacognitive monitoring in the course of intermediate and total control of knowledge of students]. *Voprosy psikhologii [Voprosy psikhologii]*, 2016, no. 6, pp. 130–140.
3. Chamorro-Premuzik T. Uverenost' v sebe: Kak povysit' samoootsenku, predolet' strakhi i somneniya [Confidence. Overcoming low self-esteem, insecurity, and self-doubt]. Moscow: Al'pina Pabliher, 2014. 266 p. (In Russ.).
4. Baker L. Metacognition, comprehension monitoring, and the adult reader *Educational Psychology Review*, 1989. Vol. 1 (1), pp. 3–38. doi:10.1007/BF01326548
5. Barnett J.E., Hixon J.E. Effects of grade level and subject on student test score predictions *The Journal of Educational Research*, 1997. Vol. 90 (3), pp. 170–174. doi: 10.1080/00220671.1997.10543773
6. Bol L., Hacker D.J. A comparison of the effects of practice tests and traditional review on performance and calibration *The Journal of experimental education*, 2001. Vol. 69 (2), pp. 133–151. doi: 10.1080/00220970109600653
7. Bol L., Hacker D.J., O'Shea P., Allen D. The influence of overt practice, achievement level, and explanatory style on calibration accuracy and performance *The Journal of Experimental Education*, 2005. Vol. 73 (4), pp. 269–290. doi: 10.3200/JEXE.73.4.269-290
8. Bol L., Hacker D.J. Calibration Research: Where Do We Go from Here? [Elektronnyi resurs] *Frontiers in Psychology*, 2012. Vol. 3. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3408109/> (Accessed:5.10.2017)doi: 10.3389/fpsyg.2012.00229
9. Dunlosky J., Rawson K.A. Overconfidence produces underachievement: Inaccurate self evaluations undermine students' learning and retention *Learning and Instruction*, 2012. Vol. 22 (4), pp. 271–280. doi: 10.1016/j.learninstruc.2011.08.003
10. Grimes P.W. The overconfident principles of economics student: An examination of a metacognitive skill *The Journal of Economic Education*, 2002. Vol. 33 (1), pp. 15–30. doi: 10.1080/00220480209596121
11. Hacker D.J., Bol L., Horgan D.D., Rakow E.A. Test prediction and performance in a classroom context *Journal of Educational Psychology*, 2000. Vol. 92 (1), pp. 160–170. doi: 10.1037/0022-0663.92.1.160



12. Hacker D.J., Bol L., Keener M.C. Metacognition in education: A focus on calibration *Handbook of metamemory and memory*, ed. J. Dunlosky, R.A.Bjork. N.Y.: Psychology Press, 2008. pp. 429–455.
13. Kelley C M., Lindsay D.S. Remembering mistaken for knowing: Ease of retrieval as a basis for confidence in answers to general knowledge questions *Journal of Memory and Language*, 1993. Vol. 32 (1), pp. 1–24. doi: 10.1006/jmla.1993.1001
14. Kinnunen R., Vauras M. Comprehension monitoring and the level of comprehension in high-and low-achieving primary school children's reading *Learning and Instruction*, 1995. Vol. 5 (2), pp. 143–165. doi: 10.1016/0959-4752(95)00009-R
15. Koriat A., Lichtenstein S., Fischhoff B. Reasons for confidence *Journal of Experimental Psychology: Human learning and memory*, 1980. Vol. 6 (2), pp. 107–118. doi: 10.1037/0278-7393.6.2.107
16. Koriat A. How do we know that we know? The accessibility model of the feeling of knowing *Psychological review*, 1993. Vol. 100 (4), pp. 609–639. doi: 10.1037/0033-295X.100.4.609
17. Koriat A. The feeling of knowing: some metatheoretical implications for consciousness and control *Consciousness and cognition*, 2000. Vol. 9 (2), pp. 149–171. doi: 10.1006/ccog.2000.0433
18. Koriat A. Easy comes, easy goes? The link between learning and remembering and its exploitation in metacognition *Memory & Cognition*, 2008. Vol. 36 (2), pp. 416–428. doi: 10.3758/MC.36.2.416
19. Nelson T., Narrens L. Metamemory: a theoretical framework and new findings *The psychology of learning and motivation*, ed. G.H. Bower. N.Y.: Academic Press, 1990. Vol. 26, pp. 125–169.
20. Nelson T., Narrens L. Why investigate metacognition? *Metacognition : Knowing About Knowing*, ed. J. Metcalfe, A.P. Shimamura. Cambridge M.A.: MIT Press, 1996. pp. 1–26.
21. Nietfeld J.L., Cao L., Osborne J. W. Metacognitive monitoring accuracy and student performance in the postsecondary classroom *The Journal of Experimental Educational*, 2005. Vol. 74 (1), pp. 7–28.
22. Nietfeld J.L., Schraw G. The effect of knowledge and strategy training on monitoring accuracy *The Journal of Educational Research*, 2002. Vol. 95 (3), pp. 131–142.
23. Schwartz B.L., Benjamin A.S., Bjork R.A. The inferential and experiential bases of metamemory *Current Directions in Psychological Science*, 1997. Vol. 6 (5), pp. 132–137. doi: 10.1111/1467-8721.ep10772899
24. Tobias S., Everson H.T. Knowing what you know and what you don't: Further research on metacognitive knowledge monitoring. N.Y.: College Entrance Examination Board, 2002. 25 p.
25. Veenman M.V., Verheij J. Technical students' metacognitive skills: Relating general vs. specific metacognitive skills to study success *Learning and Individual differences*, 2001. Vol. 13 (3), pp. 259–272. doi: 10.1016/S1041-6080(02)00094-8
26. Westley D.N. Accuracy of Student Calibration on Specific Topics: Very Good Students vs. Others [Elektronnyi resurs] *Proceedings of the Informing Science & IT Education Conference (InSITE)*. Petroleum Institute, Abu Dhabi, 2008. pp. 119–123. Available at: <http://proceedings.informingscience.org/InSITE2008/InSITE08p119-123West449.pdf> (Accessed: 23.04.2014)
27. Zhao Q., Linderholm T. Anchoring effects on prospective and retrospective metacomprehension judgments as a function of peer performance information *Metacognition and Learning*, 2011. Vol. 6 (1), pp. 25–43. doi: 10.1007/s11409-010-9065-1