

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ЭМПИРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ каракулей на полях диагностических бланков при решении теста на когнитивную рефлексия

Вихман А.А.¹

¹ Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, Пермь, Россия

Одним из косвенных доказательств наличия механизма когнитивной рефлексии как механизма переключения между первой и второй системами мышления является наличие характерных каракулей (помарок) на полях, которые сигнализируют о намерении респондента сначала поставить интуитивный ответ, а затем рефлексивный. На возможность анализа таких пометок на полях обращает внимание как сам автор теста когнитивной рефлексии Ш. Фредерик, так и другие исследователи. В данной статье представлен качественный и количественный анализ пометок на полях, которые определяются как продукты деятельности очного тестирования респондентов в виде попутной незапланированной визуализации рефлексии и механизмов решения задачи. В исследовании проверяются два эмпирических вопроса: наличие каракулей на полях как свидетельство гипотезы когнитивной рефлексии как отдельного феномена рациональности и наличие каракулей на полях как свидетельство гипотезы когнитивной рефлексии как проявления математических навыков.

Выборка исследования состояла из 452 учащихся университетов и средних специальных учебных заведений города Перми (от 17 до 30 лет), в основном женского пола. Все респонденты заполняли два комплекта заданий на когнитивную рефлексия, адаптированных из исследований Ш. Фредерика (классический CRT-3), М. Топлак, Р. Веста, К. Становича (дополненный CRT-7) и К. Томсон, Д. Оппенгеймера (вербальная версия теста CRT).

В результате в 14,8 % бумажных бланков теста когнитивной рефлексии обнаружены пометки на полях, сделанные респондентами. Наибольшее количество пометок обнаружено при решении классических задач теста (CRT-3). Пометки классифицированы на 5 типов: исправление неверного интуитивного ответа на верный рефлексивный без дополнительных пометок, исправление неверного ответа на верный с описанием решения, визуализация правильного математического решения, неверные математические расчеты и неуверенный ответ. Классические по Фредерику исправления неверного интуитивного ответа на верный рефлексивный ответ в большинстве случаев (77 %) не сопровождаются математическими расчетами, что косвенно поддерживает гипотезу когнитивной рефлексии. Пометки на полях в виде математических расчетов в равной степени сопровождают как правильные рефлексивные, так и неправильные интуитивные ответы. Склонность к математическим расчетам еще не гарантирует поиска верного решения задач с интуитивными приманками. Более того, включение второй системы мышления без достаточных математических навыков может приводить к неверному ответу, который в данном случае может быть ошибочно воспринят как интуитивный.

В итоге объективных фактов недостаточно, чтобы однозначно подтвердить или опровергнуть выдвинутые гипотезы — косвенно поддерживаются и гипотеза о когнитивной рефлексии, и гипотеза о математических навыках. Вместе с тем процедура анализа пометок на полях бланков теста когнитивной рефлексии показывает ее перспективность в дальнейших исследованиях механизмов взаимодействия первой и второй системы мышления.

Ключевые слова: когнитивная рефлексия, пометки на полях, анализ продуктов деятельности

Введение

Человеческое мышление можно охарактеризовать как взаимодействие интуиции и обдумывания. Иногда решение приходит в наше сознание импульсивно и быстро, без каких-либо усилий. В других случаях поиск правильного решения требует тщательного размышления и времени. Взаимодействие этих процессов обсуждается в когнитивной психологии в рамках теории двух систем (или режимов, типов) обработки информации [Evans, 2003]. Первая система нужна для быстрого, легкого и интуитивного мышления, а вторая — для медленного, аналитического и требующего усилий мышления. Рациональное рассуждение требует коррекции быстрых, интуитивных мыслительных процессов путем их игнорирования или «остановки» для включения более медленного и сознательного мышления [Bago, De Neys, 2019]. Данный процесс называется когнитивной рефлексией.

О том, как работают и как связаны Система 1 и Система 2 в когнитивной психологии, идут дискуссии. Учитывая, что интуитивные процессы обычно активируются первыми, но могут быть прерваны или подавлены сознательными и аналитическими усилиями, наиболее обсуждаемый механизм — последовательное включение систем [Evans, 2007]. Теория последовательного двухсистемного мышления называется теорией интервенционизма по умолчанию (default interventionist theory). Другая точка зрения заключается в том, что оба процесса рассуждения действуют одновременно и находятся в прямой конкуренции друг с другом. Такая теория называется моделью параллельно-конкурентной обработки [Sloman, 1996]. Согласно этой модели процессы Системы 1 (ассоциативные) и Системы 2 (основанные на правилах) иницируются параллельно, находятся в конфликте и дают противоречивые ответы, при этом вторая система доминирует, если на это имеются достаточные когнитивные ресурсы [Handley et al., 2011]. Еще один альтернативный взгляд на механизмы работы двухсистемного мышления — гибридная модель двойных систем 2.0, предложенная В. Де Нейсом [De Neys, Pennycook, 2019]. В рамках этой модели получены эмпирические свидетельства существования «логических интуиций» и возможности получения правильных логических ответов с помощью интуитивных процессов. Согласно этой логико-интуитивной модели при возникновении когнитивного конфликта логические рассуждения не требуют активации сознательных процессов, и интуитивный ответ

уже является логическим ответом [Martín, Valiña, 2023].

Как мы можем увидеть процесс когнитивной рефлексии? Самый популярный способ предложил Фредерик в 2005 году, опубликовав короткий трехпунктовый тест когнитивной рефлексии — CRT [Frederick, 2005; Родина, Прудков, 2019]. Предполагается, что для правильного ответа на задания теста необходимо останавливать свою первую интуитивную реакцию и продолжать рассуждение для поиска правильного неочевидного ответа. Например, самая известная задача на когнитивную рефлексию звучит так: «Бейсбольная бита и мяч в общей сложности стоят 1,10 доллара. Бита стоит на 1 доллар дороже мяча. Сколько стоит мяч?» Первым на ум приходит ответ 10 центов как результат простого вычитания. Однако, если остановить первую интуитивную реакцию, можно заметить, что бита должна стоить 1,05, чтобы сумма стоимости биты и мяча была 1,10, а их разница — 1 доллар.

Вместе с тем, как верно отмечает С. Робсон с коллегами, тест когнитивной рефлексии фиксирует не ее процесс, а лишь результат [Robson et al., 2023]. Б. Саси с коллегами, анализируя протоколы рассуждения вслух, обнаружили, что немалая часть респондентов, в конечном итоге сообщивших интуитивно неправильные ответы, занимались рефлексивным обдумыванием задач с когнитивными ловушками [Szasz et al., 2017]. Кроме того, результат решения теста может зависеть не только от процесса сознательного контроля над интуитивными реакциями, но и от способностей к счету, мотивации решать когнитивные задания и личностной импульсивности [Otero et al., 2020]. Несмотря на обширную практику использования теста когнитивной рефлексии и его модификаций в исследованиях интуитивных реакций при решении задач, остается неясным сам процесс данного когнитивного механизма.

На данный момент для объяснения индивидуальных различий в выполнении теста когнитивной рефлексии сложились два противоречащих друг другу подхода. Первый подход объясняет успешность выполнения теста работой механизма когнитивной рефлексии. Например, Топлак с коллегами, анализируя многочисленные корреляционные связи теста CRT с различными фактами рационального мышления (например, с когнитивной склонностью, сопротивляемостью когнитивным искажениям и эвристикам, сниженным конспирологическим мышлением), считают, что тест когнитивной рефлексии оценивает нечто большее,

чем общий интеллект, исполнительные функции и склонность к самооценке мышления [Toplak et al., 2011]. Второй подход подчеркивает ведущую роль интеллекта и конкретно математических способностей в процессе решения головоломок CRT. Например, Ю. Аттали и М. Бар-Хилель установили, что математические способности объясняют большую часть дисперсии оценок CRT, и таким образом эмпирически подтверждается однофакторная модель данных, в которой не делается различий между элементами теста когнитивной рефлексии и обычными математическими задачами [Attali, Bar-Hillel, 2020].

Фредерик в качестве доказательств механизма когнитивной рефлексии предлагает несколько идей. Во-первых, при решении головоломок теста когнитивной рефлексии среди всех возможных неправильных ответов, которые могут дать респонденты, преобладают предполагаемые интуитивные ответы. То есть респонденты не просто ошибаются в расчетах, а ошибаются предсказуемо интуитивно. Во-вторых, когда респондентов просили оценить сложность головоломок путем оценки доли других респондентов, которые смогли бы ее решить правильно, выяснилось, что те, кто отвечал интуитивно неверно, считали, что более 90 % других респондентов будут решать ее правильно. А из тех респондентов, кто действительно решал задачи правильно, успех других оценивался значительно скромнее — только 62 %. В-третьих, респонденты заметно лучше справляются с аналогичными задачами, которые требуют более сложного вычисления, но в которых нет интуитивной приманки. Наконец, в качестве доказательства работы когнитивной рефлексии Фредерик сообщает о необычном анализе каракулей на полях, которые сигнализируют о намерении респондента сначала поставить интуитивный ответ, а затем рефлексивный [Frederic, 2005]. Например, при ответе на вопрос про бит и мяч респондент может сначала поставить интуитивный ответ 10 центов, а затем зачеркнуть его и исправить на правильный ответ 5 центов. Такая пометка может напрямую свидетельствовать о процессе когнитивной рефлексии у респондента. Но, к сожалению, Фредерик не дает никакой дополнительной информации об анализе протоколов или распространенности этих наблюдений [Sinayev, Peters, 2015; Easton, 2021].

Проблема исследования

Вопрос о том, может ли исправление интуитивного ответа на рефлексивный (каракули на полях) на

бланках теста CRT свидетельствовать о механизме когнитивной рефлексии, остается эмпирически не проверенным. Фактически на современном этапе разработки проблематики когнитивной рефлексии мы не знаем ни о количественных аспектах каракулей на полях, например, как часто они встречаются на тестовых бланках, ни о качественных их аспектах, например, какие типы каракулей встречаются. Цель данной статьи — эмпирически проанализировать распространенность и типологию каракулей на полях на тестовых бланках когнитивной рефлексии, а также выявить, могут ли они стать свидетельством традиционного механизма, предложенного в теории последовательного двух-системного мышления (сначала интуитивный ответ, потом рефлексивный), или альтернативного механизма, постулирующего решение теста когнитивной рефлексии как демонстрацию математических навыков.

Общепризнанного определения спонтанных записей на полях (scribbles in the margin) при заполнении психодиагностических тестов в психологии нет. Мы можем операционализировать записи на полях при выполнении теста как попутную визуализацию механизмов решения задачи и рефлексии решения задачи. Некоторым людям удобнее мыслительные расчеты представлять не в уме, а на бумаге. Следует констатировать, что онлайн-тестирование через интернет — общемировая тенденция, при которой теряются возможности анализа индивидуальных бланков исследования. Только очное тестирование с применением индивидуальных бумажных тестовых тетрадей позволяет фиксировать спонтанные продукты деятельности на полях тестовых тетрадей.

Методологически пометки на полях — это продукты деятельности респондентов, которые они оставляют незапланированно в процессе тестирования. Метод анализа продуктов деятельности ориентирован на анализ продуктов трудовой, творческой деятельности респондента, его дневниковых записей, различных текстов и документов. Практика проведения очных психологических тестирований с помощью тестовых тетрадей показывает, что пометки на полях оставляют при когнитивных расчетах, которые непросто сделать в уме. Таким образом, пометки на полях как спонтанная визуализация мышления тоже выступают как продукты деятельности. В итоге анализ пометок помогает проанализировать «внутреннюю кухню» аналитического и интуитивного процессов решения задач с интуитивными ловушками.

Вместе с тем, несмотря на принятие и обсужде-

ние в научной литературе каракулей на полях в тестах когнитивной рефлексии как свидетельств определенного поведения и мотивации респондента [Livengood, 2010; Sinayev, Peters, 2015; Easton, 2021], общепризнанной логики анализа таких заметок на полях тестовых тетрадей нет ни в отечественной, ни в зарубежной психологии. Методологию изучения записей на полях при выполнении заданий теста когнитивной рефлексии можно предложить в следующем порядке:

1. Определение и классификация записей на полях (с выделением типов помарок, свидетельствующих о когнитивной рефлексии и математическом расчете).
2. Анализ процента встречаемости записей на полях.
3. Анализ конкретных заданий, при выполнении которых встречаются записи на полях.

Изучение типологии каракулей на полях позволяет проверить несколько научных гипотез о механизмах последовательной и параллельной обработки информации при решении задач с интуитивными приманками.

Во-первых, если помарки в тестах будут иметь характер, на который указывал автор CRT Ш. Фредерик, а именно: прописывание интуитивно неверного ответа и следом его исправление на рефлексивно верный ответ, то это будет свидетельствовать о последовательном традиционном механизме когнитивной рефлексии. Таким образом можно проверить гипотезу о когнитивной рефлексии как механизме преодоления когнитивной скупости (импульсивности). В таком ключе когнитивная рефлексия — это способность человека останавливать первую импульсивную реакцию и активировать механизмы рефлексии. Подтверждением данной гипотезы будут исправления интуитивного неверного ответа на рефлексивный правильный ответ.

Во-вторых, если помарки в тестах будут иметь характер математических расчетов без исправлений интуитивных ответов, то это будет свидетельствовать о том, что когнитивная рефлексия, прежде всего, — производное от математических навыков. Таким образом, можно проверить гипотезу о способности решать тест когнитивной рефлексии как навыке счета, а значит, идея о когнитивной рефлексии как отдельном феномене рациональности подвергается критике. Подтверждением данной гипотезы будут математические вычисления на полях (например, вычисления в столбиках, дробях).

Процедура и методика исследования

Поиск и анализ каракулей на полях осуществлялся попутно при реализации двух отдельных эмпирических корреляционных исследований индивидуальных различий в когнитивной рефлексии, выполненных под руководством Вихмана А. А. на протяжении 2021-2024 годов. Оба исследования проводились в очном групповом формате в учебных аудиториях колледжей и университетов города Перми при участии психолога-диагноста. Каждый респондент работал в индивидуальной тестовой тетради, где, помимо теста когнитивной рефлексии, были размещены другие психодиагностические методики.

Общую выборку исследования составили 452 респондента (от 17 до 30 лет; средний возраст 19 лет; стандартное отклонение 1,77), из которых 73 % — девушки (329 респондентов), 19 % — юноши (85 респондентов), и 8 % не указали пол в анкетах. Рекрутинг респондентов исследования осуществлялся с использованием реальных, уже сформированных групп студентов социогуманитарных специальностей высших и среднеспециальных учебных заведений.

В качестве методики исследования когнитивной рефлексии использовались два комплекта заданий (в сумме 10 разных заданий), адаптированных из исследований Фредерика (классический CRT-3) [Frederick, 2005], Топлак, Веста, Становича (дополненный CRT-7) [Toplak et al., 2011] и Томсон, Оппенхеймера (вербальная версия теста CRT) [Thomson, Oppenheimer, 2016]. Порядок заданий в первом комплекте теста: «бита и мяч», «станки», «озеро и лилии», «бочка», «рынок», «15 овец», «три дочери», «земля и яма». Порядок заданий во втором комплекте теста: «станки», «озеро и лилии», «бочка», «свинья», «рынок», «гонка», «15 овец», «три дочери», «яма». В инструкции к обоим тестам когнитивной рефлексии не упоминалась необходимость указывать механизм решения задач. Все оставленные каракули на полях являлись спонтанными действиями, выходящими за пределы инструкции к исследованию.

Результаты

Всего было проанализировано 452 бумажных бланка разных версий теста когнитивной рефлексии. Из них 67 бланков (14,8 %) содержали пометки и исправления, сделанные респондентами.

Классификация записей на полях содержит пять различных типов таких записей.

Тип 1. Исправление неверного интуитивного ответа на верный рефлексивный без дополнительных пометок.

Данные поправки, когда первый написанный интуитивный ответ был зачеркнут/замазан респондентом и поверх него написан правильный ответ, можно назвать классическими. Именно о таких каракулях сообщал Фредерик в своей классической статье с первым тестом когнитивной рефлексии [Frederick, 2005].

Всего в проанализированных бланках настоящего исследования было обнаружено 33 таких поправки, что делает данное исправление наиболее популярной правкой. Данные правки были замечены при решении каждого из заданий теста когнитивной рефлексии. Данные поправки встречаются как в числовой версии теста когнитивной рефлексии, так и в ее вербальной версии. Наиболее исправляемые таким образом задания — задачи «озеро и лилии» и «земля и яма».

Тип 2. Исправление неверного ответа на верный с описанием решения

Следующий тип поправки схож с классическим, но отличается от него наличием вычислений на полях.

Количественно данных поправок значительно меньше классических — всего 10.

№1. Если 5 станкам потребуется 5 минут, чтобы произвести 5 деталей, сколько времени потребуется 100 станкам, чтобы сделать 100 деталей?

Ответ 5 мин

№2. Бита и мяч стоят 2200 рублей. Бита стоит на 2000 рублей больше, чем мяч. Сколько стоит мяч?

Ответ 200

№3. В озере растет клумба из лилий. Каждый день размер клумбы увеличивается в два раза. Клумба покрывает все озеро за 48 дней. Сколько дней потребуется, чтобы покрыть половину озера?

Ответ 47

Рис. 1. Примеры исправлений неверного интуитивного ответа на верный рефлексивный без дополнительных пометок

№1. Если 5 станкам потребуется 5 минут, чтобы произвести 5 деталей, сколько времени потребуется 100 станкам, чтобы сделать 100 деталей?

Ответ 5

$$\begin{aligned} 1 \text{ ст} &= 0,2 \text{ дет в мин} \\ 100 \text{ ст} &= 20 \text{ дет в мин} \\ 100 \text{ ст} &\approx 5 \text{ мин} \end{aligned}$$

№2. Бита и мяч стоят 2200 рублей. Бита стоит на 2000 рублей больше, чем мяч. Сколько стоит мяч?

Ответ 200

$$\begin{aligned} x, \quad x + 2000 \\ 2x = 2000 \quad x + (x + 2000) = 2200 \\ x = 200 \end{aligned}$$

№4. Если Ваня может выпить одну бочку воды за 6 дней, а Маша может выпить одну бочку за 12 дней, сколько времени им потребуется, чтобы выпить одну бочку воды вместе?

Ответ 4

$$\begin{aligned} \frac{1}{6} + \frac{1}{12} &= \frac{2}{12} + \frac{1}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} &= 0,25 \text{ бч в день} \\ 1 \text{ бч} &= 4 \text{ дня} \end{aligned}$$

Рис. 2. Примеры исправлений неверного интуитивного ответа на верный рефлексивный с описанием математического решения

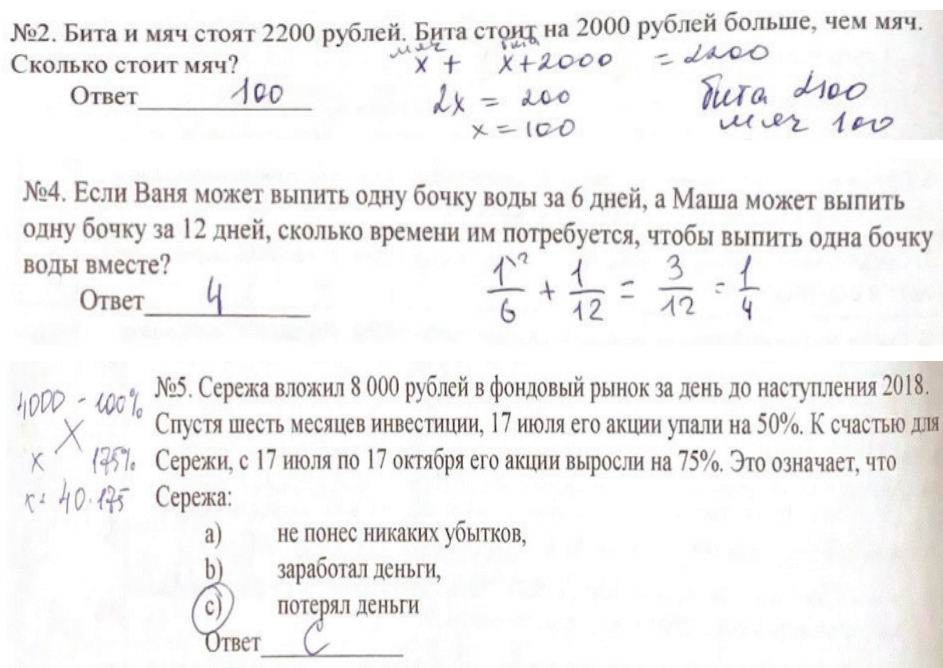


Рис. 3. Примеры пометок правильного математического решения

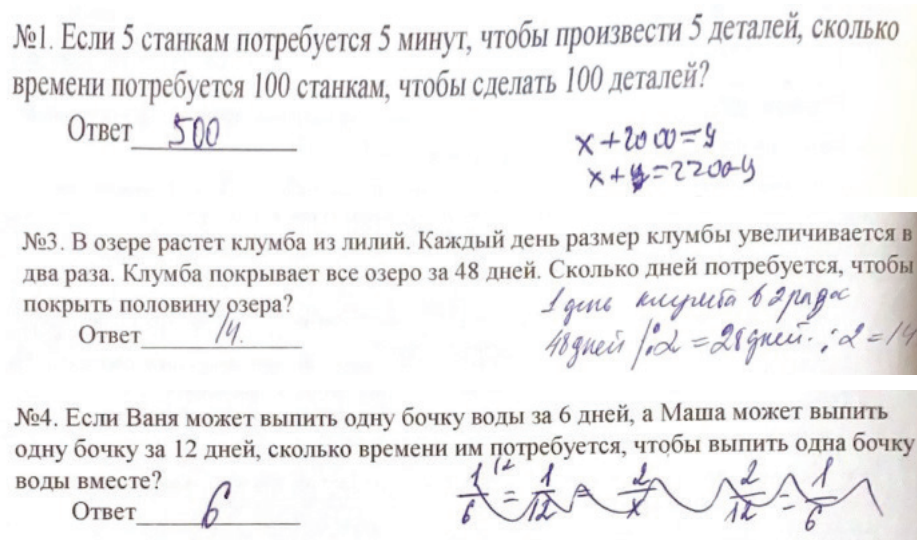


Рис. 4. Примеры пометок неправильного математического решения

Тип 3. Визуализация правильного математического решения

Следующий тип пометок на полях представляет собой описание правильного решения заданий без исправления первичного ответа.

Всего обнаружено 24 подобных пометки, больше всего при решении задачи «бочка». Следует отметить, что данное задание (из теста CRT-7 M.Toplak, R.West, K. Stanovich) является одним из самых сложных для респондентов. По нашим данным, больше половины респондентов отвечают на это задание неверно.

Тип 4. Неверные математические расчеты

Четвертый тип пометок представляет собой визуализацию математических расчетов, приводящих в итоге к неверному ответу.

Так же как и в ситуации с верным расчетом, мы насчитали 24 подобных пометки. Это свидетельствует о том, что включение аналитических процессов второй системы мышления не является гарантией поиска правильного ответа на задания с интуитивными ловушками.

Тип 5. Неуверенный ответ, гадание, перебирание

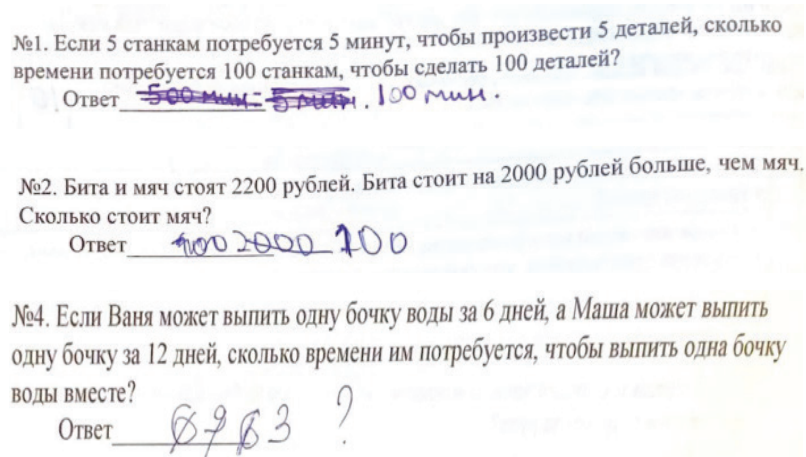


Рис. 5. Примеры пометок, сигнализирующих о перебирании разных ответов

Таблица 1

Количественное сравнение встречаемости разных типов помарок на полях в разных заданиях CRT

Задание CRT	Классические исправления (33)	Классические исправления с описанием решения (10)	Правильные математические расчеты (24)	Неправильные математические расчеты (24)
Бита и мяч	5	2	7	4
Станки	3	3	2	2
Озеро и лилии	7	0	2	5
Бочка	3	2	5	5
Рынок	2	3	8	4
Овцы	5	0	0	0
Земля и Яма	8	0	0	4

Примечание: числовое значение — количество фактов обнаружения пометки определенного типа на тестовом бланке.

Наконец, последний тип помарок представляет собой смену разных вариантов ответа с зачеркиванием предыдущего варианта. В некоторых случаях респондент меняет свой ответ три или даже больше раз.

Количественные сравнения разных типов помарок на полях обобщены в таблице 1.

Обсуждение

Анализ типов помарок на полях и логика их встречаемости позволяет косвенно ответить на несколько важных вопросов о механизмах размышлений респондентов при поиске ответа на когнитивные задания с интуитивными ловушками.

Тот факт, что большинство классических по Фредерику исправлений неверного интуитивного ответа на верный рефлексивный ответ не сопровождаются расписыванием на бумаге логики поиска ответа, свидетельствует о поддержке гипотезы когнитивной рефлексии. Если взять все классические исправления неверной интуитивной реакции на верную рефлексивную, то только 23 % из них сопровождаются математическими расчетами. Возможно, исправление интуитивного неверного ответа проходит быстрее, и респонденту не нужно прописывать математическое решение, достаточно процесса, проходящего быстро, в уме.

Второе важное наблюдение: математические расчеты при решении задач когнитивной рефлексии в равной степени приводят как к правильным, так

и к неправильным ответам. Из обнаруженных 48 помарок с математическими расчетами (рис. 3 и рис.4) одна половина (50 %) приводит к правильным решениям, а другая (50 %) — к неправильным. Таким образом, склонность к математическим расчетам еще не гарантирует поиска верного решения задач с интуитивными приманками. Это поддерживает мысль Г. Пенникука с коллегами о том, что неправильные ответы в тесте когнитивной рефлексии необязательно указывают на полное отсутствие размышлений, неправильные ответы могут быть не только результатом аналитического рассуждения, но и сигнализировать о дефиците других когнитивных навыков, например, умения считать [Pennycuik et al., 2016].

В некоторых ситуациях видные в пометках на полях неверные математические расчеты приводят к интуитивному неверному ответу (CRT-i). То есть сам факт выбора интуитивного неверного ответа еще не говорит о том, что к этому ответу респондент пришел быстро, реагируя импульсивно. Вполне возможны ситуации, когда к интуитивному неверному решению респондент пришел через долгие математические расчеты. Саси с коллегами, используя другой метод (протоколы решения вслух), обнаружили схожую картину — не все интуитивные ответы по итогу сопровождались быстрой нерефлексивной процедурой поиска ответа [Szasz et al., 2017].

Третье наблюдение состоит в том, что пометки на полях подчеркивают содержательную разницу в заданиях теста когнитивной рефлексии. Одно из критических замечаний, относящихся к тесту когнитивной рефлексии, заключается в том, что его задания сильно различаются по необходимым для решения навыкам и опыту применения в обычной жизни и связываются лишь одним — наличием интуитивной приманки. Например, задача про бит и мяч — это задача с двумя неизвестными, задача про кувшинки и озеро — это задача про экспоненциальный рост, а задача про станки — это задача про расчет скорости [Attali, Bar-Hillel, 2020]. В нашем исследовании видно, что некоторые задания чаще сопровождаются правильными математическими расчетами («бита и мяч», «бочка», «рынок»), другие вопросы чаще сопровождаются классическими исправлениями по Фредерику («озеро и лилии», «овцы»).

Кроме того, наиболее охотно респонденты оставляют продукты деятельности в виде пометок на полях при решении классических заданий Фредерика. Проблема в том, что данные пункты наиболее известны, ответы на них легко находят в

интернете, риск наличия опыта решения этих заданий у случайных респондентов особенно велик.

Выводы

Анализ продуктов деятельности в виде каракулей на полях диагностических тетрадей теста когнитивной рефлексии косвенно поддерживает как идею о когнитивной рефлексии (обнаружены классические исправления по Фредерику), так и важность математических навыков для решения большинства задач с интуитивными ловушками. Отмечается, что математические расчеты не всегда приводят к нахождению правильного ответа. Более того, в некоторых случаях подключение аналитических процессов второй системы мышления приводило в конечном итоге к выбору неверного интуитивного ответа.

Обе гипотезы нашего исследования нашли свое подтверждение, что проявляется в фактическом присутствии на бланках двух типов каракулей: исправление неверного интуитивного ответа на верный рефлексивный без дополнительных пометок и визуализация математического решения (правильного и неправильного). В связи с этим встает важный эмпирический вопрос: могут ли при решении теста когнитивной рефлексии проявляться оба предложенных механизма? Теоретически два данных механизма не исключают друг друга. В современной когнитивной психологии постулируется, что индивидуальные психологические различия формируют разные стили обращения к Системе 2 при решении задач. К. Станович и Р. Вест сообщают, что неспособность задействовать процессы Системы 2 связана с индивидуальными различиями в личности и интеллекте [Stanovich, West, 2008]. Таким образом, механизм когнитивной рефлексии не универсален и может индивидуализироваться в зависимости от импульсивности, открытости новому опыту, открытого непредвзятого мышления, интеллекта и навыков счета. Наличие различных каракулей на полях бланков теста когнитивной рефлексии напоминает нам о важности исследования механизмов работы двух Систем в ракурсе психологии личности и индивидуальности.

Ограничения и предложения для будущих исследований

Важно помнить о некоторых ограничениях при рассмотрении результатов этой статьи.

Во-первых, проанализированные пометки являются незапланированным, попутным продуктом деятельности решения теста. В задачу респондента не входило объяснить и визуализировать методологию решения предложенных задач. Будущие исследования могли бы специально предлагать визуализацию решения задач с интуитивной приманкой. Для этого необходимо модернизировать бланк теста когнитивной рефлексии и оставить специальное поле для пометок. Увеличение факторов пометок на полях позволит использовать математическую статистику, например, регрессионный анализ, для выявления влияния разного рода пометок на успешность выполнения теста когнитивной рефлексии.

Во-вторых, вероятно, склонность визуализировать на бумаге способ решения когнитивной задачи является индивидуальной чертой, связанной с некоторыми личностными и когнитивными чертами, например, с тревожностью, смелостью и аккуратностью. Кроме того, использование визуализации процесса решения может выступать способом разгрузки памяти [Risko, Gilbert, 2016]. В будущих исследованиях следует контролировать фактор личности при анализе продуктов деятельности заполнения теста когнитивной рефлексии.

В-третьих, некоторые задания теста когнитивной рефлексии широко известны в интернете, и их известность может приводить к снижению валидности процедуры диагностики когнитивной рефлексии и тем более анализа пометок на полях [Haigh, 2016]. В нашем предыдущем исследовании была проанализирована проблема известности конкретных пунктов теста когнитивной рефлексии в русскоязычном сегменте Интернета [Вихман, 2025]. Выявлено, что классические задания теста когнитивной рефлексии CRT (задачи про мяч, станки и озеро) наиболее «загрязнены» легкой доступностью ответов в Интернете. Вместе с тем именно при решении этих классических задач респонденты склонны оставлять пометки и пометки. В будущих исследованиях необходимо использовать переработанные аналоги классических задач.

Также важно признать гендерную и возрастную неравномерность выборки — большую часть выборки представляют девушки юношеского возраста. Согласно эмпирическим исследованиям мужчины, в целом, лучше справляются с математическими тестами, а женщины лучше справляются с вербальными тестами [Reilly, 2012]. Вероятно, по этой причине мужчины лучше справляются с классическим тестом когнитивной рефлексии, который, в свою очередь, построен на неслож-

ных, но математических вычислениях [Frederick, 2005; Primi et al., 2016]. Гендерные различия как в успешности решения теста когнитивной рефлексии, так и в склонности оставлять различные типы каракулей на полях как продукты деятельности, свидетельствующие о механизмах решения, требуют дополнительных исследований.

Литература

Вихман А.А. Диагностика когнитивной рефлексии: анализ тестов. Вестник Удмуртского университета. Серия Философия. Психология. Педагогика, 2025, Т. 35, No. 1, 13–27. DOI: 10.35634/2412-9550-2025-35-1-13-27

Родина О.Н., Прудков П.Н. Апробация русскоязычных версий теста когнитивной рефлексии. Вопросы психологии, 2019, No. 4, 155–162.

Attali Y., Bar-Hillel M. The false allure of fast lures. Judgment & Decision Making, 2020, No. 15(1), 93–111. DOI: 10.1017/S1930297500006938

Bago B., De Neys W. The smart System 1: Evidence for the intuitive nature of correct responding on the bat-and-ball problem. Thinking & Reasoning, 2019, No. 3, 257–299. DOI: 10.1080/13546783.2018.1507949

De Neys W., Pennycook G. Logic, Fast and Slow: Advances in Dual-Process Theorizing. Current Directions in Psychological Science, 2019, No. 28, 503–509. DOI: 10.1177/0963721419855658

Easton C. Women and ‘the philosophical personality’: evaluating whether gender differences in the Cognitive Reflection Test have significance for explaining the gender gap in Philosophy. Synthese, 2021, No. 198, 139–167. DOI: 10.1007/s11229-018-01986-w

Evans J.St.B.T. On the resolution of conflict in dual-process theories of reasoning. Thinking and Reasoning, 2007, No. 13, 321–329.

Evans J St B.T. In Two Minds: Dual-Process Accounts of Reasoning. Trends in Cognitive Sciences, 2003, No. 7, 454–459. DOI: 10.1016/j.tics.2003.08.012

Frederick S. Cognitive reflection and decision making. The Journal of Economic Perspectives, 2005, No. 19, 25–42.

Haigh M. Has the standard cognitive reflection test become a victim of its own success? Advances in Cognitive Psychology, 2016, No. 12(3), 145–149. DOI: 10.5709/acp.0193-5

Handley S.J., Newstead S.E., Trippas, D. Logic, beliefs, and instruction: A test of the default interventionist account of belief bias. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 2011, No. 37(1), 28–43. DOI: 10.1037/a0021098

Livengood J., Sytsma J., Feltz A., Scheines R., Machery E. Philosophical temperament. Philosophical

Psychology, 2010, No. 23(3), 313–330. DOI: 10.1080/09515089.2010.490941

Martín M., Valiña M. Heuristics, Biases and the Psychology of Reasoning: State of the Art. Psychology, 2023, No. 14, 264–294. DOI: 10.4236/psych.2023.142016

Otero I., Salgado J., Moscoso S. Cognitive reflection, cognitive intelligence, and cognitive abilities: A meta-analysis. Intelligence, 2020, No. 90, 1–13. DOI: 10.1016/j.intell.2021.101614

Pennycook G., Cheyne J.A., Koehler D.J., Fugelsang J.A. Is the cognitive reflection test a measure of both reflection and intuition? Behavior Research Methods, 2016, No. 48, 341–348. DOI: 10.3758/s13428-015-0576-1

Primi C., Morsanyi K., Chiesi F., Donati M., Hamilton J. The development and testing of a new version of the cognitive reflection test applying item response theory (IRT). Journal of Behavioral Decision Making, 2015, No. 29(5), 453–469. DOI: 10.1002/bdm.188314

Reilly D. Gender, culture, and sex-typed cognitive abilities. PloS one Public Library of Science, 2012, No. 7(7), e39904, 1–16. DOI: 10.1371/journal.pone.0039904

Risko E., Gilbert S. Cognitive offloading. Trends in Cognitive Sciences, 2016, No. 20, 676–688. DOI: 10.1016/j.tics.2016.07.002

Robson S., Martire K., Drew M., Nicholls K., Faasse K. Thinking false and slow: Implausible beliefs and the Cognitive Reflection Test Psychonomic Bulletin & Review, 2023, No. 30(6), 2387–2396. DOI: 10.3758/s13423-023-02321-2

Sinayev A. Peters E. Cognitive reflection vs. calculation in decision making. Frontiers in Psychology, 2015, No. 6(532), 1–6. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.00532

Sloman S. The empirical case for two systems of reasoning. Psychological Bulletin, 1996, No. 119(1), 3–22. DOI: 10.1037/0033-2909.119.1.3

Stanovich K., West R. On the relative independence of thinking biases and cognitive ability. Journal of personality and social psychology, 2008, No. 94(4), 672–695. DOI: 10.1037/0022-3514.94.4.672

Szaszi B., Szollosi A., Palfi B., Aczel D. The cognitive reflection test revisited: exploring the ways individuals solve the test. Thinking & Reasoning, 2017, No. 23(3), 207–234. DOI: 10.1080/13546783.2017.1292954

Thomson K., Oppenheimer D. Investigating an alternate form of the cognitive reflection test. Judgment and Decision Making, 2016, No. 11(1), 99–113. DOI: 10.1017/S1930297500007622

Toplak M., West R., Stanovich K. The cognitive reflection test as a predictor of performance on heuristics-and-biases tasks. Memory & Cognition, 2011, No. 201439(7), 1275–1289. DOI: 10.3758/s13421-011-0104-1

Приложение. Задачи теста когнитивной рефлексии

№ 1. Если 5 станкам потребуется 5 минут, чтобы произвести 5 деталей, сколько времени потребуется 100 станкам, чтобы сделать 100 деталей?

Ответ _____

№ 2. Бита и мяч стоят 2200 рублей. Бита стоит на 2000 рублей больше, чем мяч. Сколько стоит мяч?

Ответ _____

№ 3. В озере растет клумба из лилий. Каждый день размер клумбы увеличивается в два раза. Клумба покрывает все озеро за 48 дней. Сколько дней потребуется, чтобы покрыть половину озера?

Ваш ответ: _____ дней

№ 4. Если Ваня может выпить одну бочку воды за 6 дней, а Маша может выпить одну бочку за 12 дней, сколько времени им потребуется, чтобы выпить одна бочку воды вместе?

Ваш ответ: _____ дней

№ 5. Сережа вложил 8 000 рублей в фондовый рынок за день до наступления 2018. Спустя шесть месяцев инвестиции, 17 июля его акции упали на 50 %. К счастью для Сережи, с 17 июля по 17 октября его акции выросли на 75 %. Это означает, что Сережа:

А) не понес никаких убытков

Б) заработал деньги

В) потерял деньги

№ 6. У фермера было 15 овец, но все, кроме 8, убежали. Сколько овец осталось у фермера?

Ответ _____

№ 7. У отца Маши три дочери. Старшую и среднюю зовут Вера и Надежда. Как зовут третью дочь?

Ответ _____

№ 8. Сколько кубических метров земли в яме размером 3 м в глубину, 3 м в ширину и 3 м в длину?

Ответ _____

№ 9. Мужчина купил свинью за 600 рублей, продал за 700, позже выкупил ее за 800 рублей и вновь продал за 900. Сколько он заработал?

Ваш ответ: _____ рублей

№ 10. Если вы участвуете в гонке, обгоняете человека на втором месте, то на каком месте вы оказываетесь?

Ваш ответ: _____

Поступила в редакцию: 12 февраля 2025 г.

Дата публикации: 27 июля 2025 г.

Сведения об авторе

Вихман Александр Александрович. Кандидат психологических наук, доцент, заведующий кафедрой практической психологии, факультет психологии, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, ул. Сибирская, д. 24, 614990, Пермь, Россия.
E-mail: vixmann@mail.ru

Ссылка для цитирования

Вихман А.А. Анализ каракулей на полях диагностических бланков при решении теста на когнитивную рефлекссию. Психологические исследования. 2025. Т. 18, № 101. С. 4.

URL: <https://psystudy.ru>

Адрес статьи:

<https://doi.org/10.54359/kcc2w057>

Analysis of scribbles in the margins of diagnostic forms when solving the cognitive reflection test

Vikhman A.A.¹

¹ Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia

One indirect piece of evidence supporting the existence of cognitive reflection as a switching mechanism between the first (intuitive) and second (analytical) thinking systems is the presence of characteristic margin notes or scribbles. The potential value of analyzing such marginalia has been noted by the author of the Cognitive Reflection Test (CRT), S. Frederick, as well as other researchers. This article presents both qualitative and quantitative analyses of marginal scribbles, conceptualized as by-products of in-person testing – spontaneous, unplanned visualizations of respondents' reflective processes and task-solving mechanisms. The study addresses two empirical questions: (1) whether such scribbles serve as evidence supporting the hypothesis of cognitive reflection as a distinct facet of rationality, and (2) whether they instead reflect mathematical problem-solving skills.

The sample included 452 students (aged 17 – 30) from universities and vocational institutions in Perm, Russia. All participants completed two sets of CRT items adapted from prior studies: S. Frederick's original CRT-3, the extended CRT-7 (M. Toplak, R. West, K. Stanovich), and a verbal CRT version (K. Thomson, D. Oppenheimer). Scribbles were observed in 14.8% of the paper-based CRT forms. The highest frequency occurred with the classic CRT-3 tasks. Five categories of scribbles were identified: (1) correction of an incorrect intuitive answer to a correct reflective one without additional notes; (2) correction with written explanation; (3) visualizations of correct mathematical solutions; (4) incorrect calculations; and (5) uncertain responses. In most cases (77%), classic corrections from incorrect intuitive to correct reflective answers were not accompanied by any written calculations – indirectly supporting the cognitive reflection hypothesis. By contrast, mathematical calculations were equally associated with both correct reflective and incorrect intuitive responses, suggesting that a tendency toward calculation does not ensure correct answers to tasks designed with intuitive lures. Moreover, engaging the second thinking system without adequate mathematical skills may lead to incorrect responses, which might be mistakenly interpreted as intuitive. In conclusion, current evidence is insufficient to decisively confirm or refute either hypothesis. Both the cognitive reflection and mathematical skills hypotheses receive partial support. Nonetheless, the analysis of marginal scribbles in CRT forms appears to be a promising methodological tool for future research into the interaction between the two systems of thinking.

Keywords: cognitive reflection, scribbles in the margins, analysis of the results



References

- Attali Y., Bar-Hillel M. The false allure of fast lures. *Judgment & Decision Making*, 2020, No. 15(1), 93–111. DOI: 10.1017/S1930297500006938
- Bago B., De Neys W. The smart System 1: Evidence for the intuitive nature of correct responding on the bat-and-ball problem. *Thinking & Reasoning*, 2019, No. 3, 257–299. DOI: 10.1080/13546783.2018.1507949
- De Neys W., Pennycook G. Logic, Fast and Slow: Advances in Dual-Process Theorizing. *Current Directions in Psychological Science*, 2019, No. 28, 503–509. DOI: 10.1177/0963721419855658
- Easton C. Women and ‘the philosophical personality’: evaluating whether gender differences in the Cognitive Reflection Test have significance for explaining the gender gap in Philosophy. *Synthese*, 2021, No. 198, 139–167. DOI: 10.1007/s11229-018-01986-w
- Evans J.St.B.T. On the resolution of conflict in dual-process theories of reasoning. *Thinking and Reasoning*, 2007, No. 13, 321–329.
- Evans J.St.B.T. In Two Minds: Dual-Process Accounts of Reasoning. *Trends in Cognitive Sciences*, 2003, No. 7, 454–459. DOI: 10.1016/j.tics.2003.08.012
- Frederick S. Cognitive reflection and decision making. *The Journal of Economic Perspectives*, 2005, No. 19, 25–42.
- Haigh M. Has the standard cognitive reflection test become a victim of its own success? *Advances in Cognitive Psychology*, 2016, No. 12(3), 145–149. DOI: 10.5709/acp 0193-5
- Handley S.J., Newstead S.E., Trippas, D. Logic, beliefs, and instruction: A test of the default interventionist account of belief bias. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2011, No. 37(1), 28–43. DOI: 10.1037/a0021098
- Livengood J., Sytsma J., Feltz A., Scheines R., Machery E. Philosophical temperament. *Philosophical Psychology*, 2010, No. 23(3), 313–330. DOI: 10.1080/09515089.2010.490941
- Martín M., Valiña M. Heuristics, Biases and the Psychology of Reasoning: State of the Art. *Psychology*, 2023, No. 14, 264–294. DOI: 10.4236/psych.2023.142016
- Otero I., Salgado J., Moscoso S. Cognitive reflection, cognitive intelligence, and cognitive abilities: A meta-analysis. *Intelligence*, 2020, No. 90, 1–13. DOI: 10.1016/j.intell.2021.101614
- Pennycook G., Cheyne J.A., Koehler D.J., Fugelsang J.A. Is the cognitive reflection test a measure of both reflection and intuition? *Behavior Research Methods*, 2016, No. 48, 341–348. DOI: 10.3758/s13428-015-0576-1
- Primi C., Morsanyi K., Chiesi F., Donati M., Hamilton J. The development and testing of a new version of the cognitive reflection test applying item response theory (IRT). *Journal of Behavioral Decision Making*, 2015, No. 29(5), 453–469. DOI: 10.1002/bdm.188314
- Reilly D. Gender, culture, and sex-typed cognitive abilities. *PloS one Public Library of Science*, 2012, No. 7(7), e39904, 1–16. DOI: 10.1371/journal.pone.0039904
- Risko E., Gilbert S. Cognitive offloading. *Trends in Cognitive Sciences*, 2016, No. 20, 676–688. DOI: 10.1016/j.tics.2016.07.002
- Robson S., Martire K., Drew M., Nicholls K., Faasse K. Thinking false and slow: Implausible beliefs and the Cognitive Reflection Test. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2023, No. 30(6), 2387–2396. DOI: 10.3758/s13423-023-02321-2
- Rodina O.N., Prudkov P.N. Aprobatsiya russkoyazychnykh versii testa kognitivnoi refleksii. *Voprosy psikhologii*, 2019, No. 4, 155–162. (in Russian)
- Sinayev A., Peters E. Cognitive reflection vs. calculation in decision making. *Frontiers in Psychology*, 2015, No. 6(532), 1–6. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.00532
- Sloman S. The empirical case for two systems of reasoning. *Psychological Bulletin*, 1996, No. 119(1), 3–22. DOI: 10.1037/0033-2909.119.1.3
- Stanovich K., West R. On the relative independence of thinking biases and cognitive ability. *Journal of personality and social psychology*, 2008, No. 94(4), 672–695. DOI: 10.1037/0022-3514.94.4.672
- Szaszi B., Szollosi A., Palfi B., Aczel D. The cognitive reflection test revisited: exploring the ways individuals solve the test. *Thinking & Reasoning*, 2017, No. 23(3), 207–234. DOI: 10.1080/13546783.2017.1292954
- Thomson K., Oppenheimer D. Investigating an alternate form of the cognitive reflection test. *Judgment and Decision Making*, 2016, No. 11(1), 99–113. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1930297500007622>
- Toplak M., West R., Stanovich K. The cognitive reflection test as a predictor of performance on heuristics-and-biases tasks. *Memory & Cognition*, 2011, No. 39(7), 1275–1289. DOI: 10.3758/s13421-011-0104-1
- Vikhman A.A. Diagnostika kognitivnoj refleksii: analiz testov. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Filosofiya. Psihologiya. Pedagogika*, 2025, No. 1, 13–27. DOI: 10.35634/2412-9550-2025-35-1-13-27 (in Russian)

Information about authors

Vikhman Aleksander Aleksandrovich. Associate Professor, Head of the Department of Practical Psychology Perm State Humanitarian Pedagogical University, Sibirskaya St., 24, 614990, Perm, Russia.

E-mail: vixmann@mail.ru

For citation:

Vikhman A.A. Analysis of scribbles in the margins of diagnostic forms when solving the cognitive reflection test. *Psikhologicheskie Issledovaniya*, 2025, Vol. 18, No. 101, p. 4.

<https://psystudy.ru>