

В диссертационный совет ПДС 0500.008
при Российском университете дружбы народов
имени Патриса Лумумбы

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора психологических наук, доцента,
профессора кафедры психологии труда и организационной психологии
факультета психологии Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Ярославский
государственный университет имени П.Г. Демидова»

Карпова Александра Анатольевича

на диссертацию Кузалиса Алексиоса «Metacognition in the structure of
mathematical cognition: cognitive and neural network analysis» («Метакогниции
в структуре математического познания: когнитивный и нейросетевой
анализ»), представленную к защите на соискание ученой степени кандидата
психологических наук

по специальности 5.3.1. Общая психология, психология личности,
история психологии (психологические науки)

Диссертация Кузалиса Алексиоса посвящена исследованию одной из сложных междисциплинарных проблем современной психологии и психофизиологии - соотношению метакогнитивного мониторинга и математического познания, а также анализу их функциональной мозговой организации. **Актуальность работы** определяется тем, что современные исследования когнитивного контроля, метакогниции и математического мышления демонстрируют важность системного изучения данных процессов, однако до настоящего времени они редко рассматривались в рамках единой экспериментальной парадигмы. Особую научную ценность представляет обращение автора к феномену субъективного умственного усилия как метакогнитивного сигнала, выполняющего одновременно мониторинговую и регуляторную функции. В этой связи диссертация, в которой сопоставляются

нейронные корреляты решения арифметических задач и последующей оценки субъективного умственного усилия, представляет значительный интерес как для психологии, так и для когнитивной психологии.

Достоверность и обоснованность результатов обеспечиваются корректной постановкой исследовательских задач, строгой методологической базой исследования; опорой на современные теории метакогниции; использованием адекватного экспериментального дизайна; применением современных методов нейровизуализации; корректной статистической обработкой данных. Эмпирическое исследование выполнено на современном уровне с использованием функциональной МРТ, что обеспечивает высокую валидность полученных данных.

Научная новизна работы заключается в том, что автором разработана интегративная модель взаимодействия метакогнитивного мониторинга и математического познания, основанная на двухуровневой архитектуре (объектный уровень/мета-уровень), впервые в рамках единого экспериментального дизайна проведено сопоставление процессов математического решения, метакогнитивной оценки усилия. Эмпирически доказано, что субъективное умственное усилие является валидным метакогнитивным индикатором когнитивной нагрузки; метакогнитивные и математические процессы имеют частично перекрывающиеся нейронные системы; выявлена параметрическая зависимость между сложностью задачи и вовлеченностью метакогнитивных механизмов; установлены различия между арифметическими операциями в их нейрофункциональной организации, получены новые данные о межполушарной организации метакогнитивных и математических процессов. Важным является и то, что работа демонстрирует не просто наличие нейронных коррелятов отдельных процессов, а функциональное взаимодействие между доменно-специфическими и доменно-общими системами, что существенно продвигает вперед нейрокогнитивные модели мышления и саморегуляции. Таким

образом, диссертация содержит существенно новые научные результаты, имеющие значение для развития когнитивной психологии.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации А. Кузалиса вытекает из логики теоретического анализа, экспериментального дизайна, полученных эмпирических данных. Полученные выводы аргументированы, согласуются с гипотезами, подтверждаются результатами статистического анализа, соотносятся с современными научными данными. Особо следует отметить корректность интерпретации fMRI-данных; системный подход к анализу нейронных сетей; отказ от редукционизма (структуры рассматриваются как функциональные системы). Рекомендации, сформулированные автором, носят научно обоснованный характер и логически следуют из результатов исследования.

Представленные в диссертации научные положения характеризуются достаточной **степенью обоснованности и внутренней логической согласованностью**. Их формулировка опирается на проведенный теоретический анализ проблемы и подтверждается результатами эмпирического исследования. Полученные в работе выводы соотносятся с заявленными целью и задачами исследования; имеют эмпирическое подтверждение в данных экспериментального анализа; не противоречат современным научным представлениям в области когнитивной психологии и когнитивной нейронауки.

Обращает на себя внимание корректность работы автора с нейровизуализационными данными. Интерпретация результатов осуществляется с учетом их функционального значения, при этом выявленные зоны активации рассматриваются не как изолированные структуры, а как элементы взаимосвязанных нейронных систем, обеспечивающих выполнение когнитивных и метакогнитивных процессов.

В целом уровень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций можно оценить как соответствующий требованиям, предъявляемым к диссертационным исследованиям данного уровня.

Теоретическая значимость диссертационного исследования определяется его вкладом в разработку одной из ключевых проблем современной психологии – проблемы соотношения когнитивных и метакогнитивных механизмов в структуре сложной интеллектуальной деятельности. Полученные результаты позволяют уточнить и конкретизировать ряд дискуссионных положений, существующих в современной научной литературе.

Прежде всего, исследование вносит вклад в решение проблемы уровневой организации познавательной деятельности, предлагая эмпирически обоснованную модель соотношения объектного и мета-уровней. При этом показано, что метакогнитивный мониторинг не только сопровождает когнитивные процессы, но и структурно включен в их функционирование, обеспечивая согласование параметров задачи и доступных когнитивных ресурсов. Важным является вклад работы в обсуждение вопроса о природе метакогнитивных механизмов. Полученные данные уточняют представления о сочетании доменно-общих и доменно-специфических компонентов в организации метакогниции, демонстрируя, что универсальные механизмы контроля реализуются с учетом особенностей конкретной предметной области – в данном случае математического познания.

Существенное значение имеет также конкретизация понятия субъективного умственного усилия как психологической категории. В диссертации данный феномен рассматривается не только как субъективное переживание сложности, но и как функциональный компонент системы регуляции, связанный с оценкой когнитивной нагрузки и принятием решений о перераспределении ресурсов.

Кроме того, работа вносит вклад в развитие нейрокогнитивного подхода к изучению метакогниции, поскольку полученные результаты позволяют соотнести психологические конструкты с особенностями функциональной организации мозговых систем, обеспечивающих контроль, мониторинг и выполнение задач.

Таким образом, теоретическая значимость исследования заключается в углублении научных представлений о механизмах регуляции когнитивной деятельности, уточнении структуры метакогнитивных процессов и расширении возможностей их интерпретации в контексте современной когнитивной психологии и нейронауки.

Практическая значимость связана с возможностью применения результатов в образовательной психологии, клинко-психологической диагностике и разработке адаптивных обучающих систем, чувствительных к особенностям когнитивной нагрузки и саморегуляции.

К числу ключевых результатов диссертационного исследования могут быть отнесены следующие положения: 1) показано, что процессы математического решения и метакогнитивного мониторинга реализуются в рамках частично пересекающихся нейронных систем, при этом сохраняется их функциональная специфика и дифференциация; 2) установлено, что выполнение арифметических задач обеспечивается преимущественно за счет активации фронтально-париетальных механизмов, включая внутритеменную борозду и латеральные отделы префронтальной коры, а также височные области, связанные с обработкой символической информации. В то же время метакогнитивная оценка затраченного умственного усилия связана с вовлечением распределенной системы когнитивного контроля, включающей дорсолатеральные префронтальные области, дорсальную переднюю поясную кору, островковую кору и структуры медиальной поверхности мозга, в том числе предклинье; 3) выявлено, что увеличение объективной сложности задач сопровождается усилением активации как специализированных математических механизмов, так и систем метакогнитивного контроля, при

этом субъективные оценки умственного усилия демонстрируют закономерное возрастание в соответствии с уровнем когнитивной нагрузки; 4) получены данные, свидетельствующие о различиях в нейрофункциональной организации отдельных арифметических операций, а также о неоднородности межполушарного распределения активности при выполнении математических и метакогнитивных задач.

Основные положения отражены в публикациях автора: в рецензируемых научных изданиях, в изданиях, рекомендованных РУДН и прошли апробацию на научных мероприятиях. Автореферат адекватно отражает содержание диссертации, научный аппарат, основные результаты, выводы.

При общей положительной оценке диссертации считаю необходимым отметить следующие замечания.

1. Для работы, основанной на фМРТ, было бы желательно более подробно представить количественные параметры нейровизуализационного анализа в обобщающем виде: пороги статистической значимости по ключевым контрастам, размеры кластеров, координаты основных пиков активации и логику выбора ROI. Эти данные частично присутствуют в тексте и таблицах, однако их более системное представление усилило бы воспроизводимость и методическую прозрачность исследования.

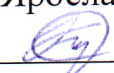
2. Автор последовательно интерпретирует субъективную оценку умственного усилия как метакогнитивный индикатор когнитивной нагрузки. Такая трактовка представляется аргументированной, однако в диссертации сравнительно мало обсуждается возможный вклад сопутствующих факторов - например, эмоционального напряжения, мотивационного компонента или индивидуальных различий в стиле самооценивания, которые также могут влиять на показатели субъективного усилия и на связанную с ними мозговую активацию. Более детальное рассмотрение этого вопроса усилило бы интерпретационную строгость работы.

3. Представленная в диссертации интерпретация результатов преимущественно опирается на модель метакогнитивного мониторинга и когнитивного контроля. Вместе с тем часть выявленных нейрофункциональных эффектов (в частности, связанных с активацией медиальных и островковых структур) может быть рассмотрена также в рамках альтернативных теоретических подходов — например, теорий interoцепции, обработки неопределенности или аффективной оценки усилия. Более развернутое обсуждение таких интерпретационных альтернатив позволило бы повысить теоретическую глубину работы и продемонстрировать более широкий контекст включенности полученных результатов в современные научные дискуссии.

Приведенные замечания не носят принципиального характера и не снижают общей положительной оценки диссертации. Напротив, они подчеркивают перспективность продолжения данного направления исследований.

В целом диссертация Кузалиса Алексиоса «Metacognition in the structure of mathematical cognition: cognitive and neural network analysis» («Метакогниции в структуре математического познания: когнитивный и нейросетевой анализ») является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей новое решение значимой научной задачи, имеющей существенное значение для общей психологии, психофизиологии и когнитивной нейронауки. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата психологических наук, согласно п. 2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного ученым советом РУДН протокол № УС-1 от 22.01.2024 г., а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата психологических наук по специальности 5.3.1. Общая психология, психология личности, история психологии.

Официальный оппонент:

доктор психологических наук, доцент,
профессор кафедры психологии труда и организационной психологии
факультета психологии Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Ярославский
государственный университет имени П.Г. Демидова»  /А.А. Карпов/

Выражаю согласие на обработку персональных данных

 /А.А. Карпов/

Сведения об официальном оппоненте:

Карпов Александр Анатольевич

доктор психологических наук (19.00.01. Общая психология. Психология личности, история психологии), доцент, профессор кафедры психологии труда и организационной психологии факультета психологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова»

Адрес: 150003, Россия, Ярославль, ул. Советская, д. 14

Телефон организации: +7 (4852) 79-7773

Официальный сайт организации: <http://www.uniyar.ac.ru>

Электронная почта: rectorat@uniyar.ac.ru



Подпись заверяю:

Начальник управления кадровой
политики и социальной работы
В.В. Леванов

