

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата психологических наук, старшего научного сотрудника кафедры психофизиологии факультета психологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» Кисельникова Андрея Александровича о диссертации Розовской Ренаты Исааковны на тему «Влияние эмоциональной окраски запоминаемой информации на мозговую организацию и эффективность рабочей памяти», представленной к защите в диссертационном совете Д 002.016.03 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт психологии РАН на соискание ученой степени кандидата психологических наук по специальности 19.00.02 – Психофизиология (психологические науки).

Актуальность диссертационного исследования Р.И. Розовской связана с необходимостью дальнейшего продвижения в решении важнейшего вопроса в психологии и нейронауке – вопроса о связи когнитивного и аффективного аспектов психических процессов. Этот вопрос не только вскрывает необходимость глубокого исследования базовой (эволюционно сформированной) природы когнитивного и аффективного в психической деятельности, но и помогает ставить задачу исследования общности / различия / связи обеспечивающих их разноуровневых системных мозговых механизмов. В своем исследовании диссертантка предлагает конкретизацию решения этой общей проблемы на примере задачи выявления влияния аффективной окраски энграммы на рабочую память как один из ключевых когнитивных процессов. Этот вопрос является актуальным и до сих пор недостаточно изученным в современной когнитивной и аффективной нейронауке, особенно в аспекте дифференциального влияния негативной и позитивной эмоциональной окраски запоминаемой стимуляции на эффективность рабочей памяти и ее психофизиологические механизмы.

Теоретическая значимость диссертационного исследования Р.И. Розовской состоит в том, что она убедительно показала, что негативная аффективная окраска запоминаемой зрительной стимуляции снижает эффективность рабочей памяти. Этот факт вносит существенный вклад в современные психологические теории рабочей памяти в аспекте интеграции когнитивных и аффективных механизмов ее

функционирования. Также диссертантка показала, что психофизиологические механизмы рабочей памяти в период удержания зрительной стимуляции зависят от аффективной нагрузки этой стимуляции и различны для аффективно нагруженной стимуляции по сравнению с нейтральной, причем можно описать конкретную систему из мозговых структур, дополнительно вовлекающихся в удержание зрительной стимуляции при придании ей аффективной окраски. Этот факт также вносит существенный вклад в современные психофизиологические теории рабочей памяти в аспекте интеграции когнитивных и аффективных механизмов ее функционирования, дополняя психологический уровень теоретического анализа уровнем анализа обеспечивающих психические процессы нейронных механизмов.

Практическая значимость диссертационного исследования Р.И. Розовской связана с обоснованием возможности оптимизировать функционирование рабочей памяти, варьируя эмоциональную нагрузку запоминаемой информации, в контексте решения как образовательных, так и клинических задач.

Научная новизна диссертационного исследования Р.И. Розовской состоит в том, что в исследовании проблемы влияния аффективной нагруженности зрительной стимуляции на эффективность рабочей памяти и ее психофизиологические механизмы был методологически и методически грамотно применен новый подход, содержательно интегрирующий классический дизайн фМРТ с оригинальным способом вычисления когерентности (на базе векторной авторегрессионной модели) в тета-диапазоне ЭЭГ в пространстве теоретико-математически реконструируемых эквивалентных электрических источников. Такой подход предоставил возможность дать количественную оценку функциональной ЭЭГ-связности именно тех зон коры, работа которых зависела от аффективной нагрузки удерживаемой зрительной стимуляции в процессе регистрации фМРТ в томографическом эксперименте.

Положения, выносимые на защиту, в целом адекватно отражают результаты теоретического и эмпирического исследования.

Полученные автором результаты исследования полным образом отражены в 8 научных работах, в том числе в 3 статьях в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК при Минобрнауки России, и 5 тезисах докладов.

Автореферат адекватно отражает ключевые аспекты диссертационной работы, название диссертации соответствует ее содержанию.

Диссертация состоит из введения, 6 глав, а также заключения, выводов и списка использованной литературы. Библиографический список литературы к диссертации включает 208 источников, в том числе 183 на английском языке.

В первой главе автор систематически описывает историю изучения рабочей памяти в когнитивной психологии и когнитивной нейронауке, можно отметить достаточную полноту изложения и навык автора к анализу научной литературы. Во второй главе автор продолжает литературный обзор и переходит к более конкретной проблематике, связанной как с взаимодействием когнитивных и аффективных аспектов психических процессов в общем, так и, в частности, с влиянием эмоций на эффективность и мозговую организацию рабочей памяти. Во второй главе автор также демонстрирует хороший аналитический стиль, логично подводя литературный обзор к постановке собственной экспериментальной задачи. В третьей главе автор корректно описывает материалы и методы исследования, в том числе представляет свой оригинальный дизайн комбинированного ЭЭГ-фМРТ исследования, во многом определивший научную новизну работы, описывает использованные математические методы обработки поведенческих данных, ЭЭГ и фМРТ. Следует отметить адекватный уровень технического оснащения экспериментов – 128-канальный электроэнцефалограф Geodesics и 1.5-тесловый функциональный МРТ-сканер Siemens Avanto.

В четвертой главе автор излагает результаты поведенческого аспекта экспериментов (точность и время реакции), в частности, показывая, что ЭЭГ- и фМРТ-эксперименты давали схожие поведенческие результаты. В главе приводится корректное обсуждение полученных результатов, показывающих специфику влияния эмоциональной окраски изображений на эффективность зрительной рабочей памяти. В пятой главе приводятся и корректно обсуждаются результаты фМРТ-эксперимента, показавшего наличие специфического паттерна нейронной активации при варьировании переменной аффективной нагрузки обрабатываемой стимуляции. Интересно отметить, что при удержании в рабочей памяти негативно нагруженных зрительных образов обнаруживается повышенная активация в лобном полюсе. В шестой главе приводятся и корректно обсуждаются результаты изучения влияния эмоциональной валентности изображений-стимулов на внутрислошарную когерентность тета-источников ЭЭГ, расположенных в корковых локусах левого и правого полушария, предварительно выбранных как ROI на основе фМРТ-

эксперимента. В заключении и выводах автор с необходимой полнотой подводит итоги проделанной работы.

Несмотря на все отмеченные сильные стороны работы, к ней возникает ряд вопросов и замечаний, которые, однако, не снижают общей высокой оценки работы и могут служить, скорее, пожеланиями для дальнейшей теоретической и экспериментальной деятельности:

1. По литературному обзору: работа бы выиграла, если были бы приведены ссылки на фундаментальную монографию Б.Б. Величковского «Рабочая память человека: структура и механизмы» 2015 г., а также на исследования психофизиологических механизмов рабочей памяти в школе Е.Н. Соколова (например, Козловский С.А. Мозговые механизмы удержания зрительного образа в рабочей памяти // Психология. Журнал Высшей школы экономики, 2005, № 3, с. 142–147). Т.к. используется анализ когерентности источников ЭЭГ-сигнала (вариант функциональной связности), то уместными были бы также ссылки на общетеоретические работы в области фундаментальной когнитивной и аффективной вычислительной нейронауки, выполненные в новой и очень перспективной парадигме «сетевой нейронауки» («network neuroscience») под руководством Олафа Спорнса (например, Sporns O. Networks of the brain. MIT press, 2011).

Это частное замечание не снижает высокой оценки качества литературного обзора в целом.

2. По дизайну и методике электроэнцефалографического эксперимента: возникает вопрос о том, что область поиска искомых механизмов влияния эмоциональной окраски запоминаемой информации на рабочую память оказалось существенно сужена. Так, использовался только тета-ритм (хотя диапазон записи был 0.5-70 Гц), и все вполне вероятные эффекты в бета- и гамма-, а также, возможно, и в альфа- и дельта-диапазонах остались непроанализированными. Кроме того, изучалась тета-когерентность по эквивалентным источникам только между такими корковыми локусами (ROI), которые были получены предварительно по результатам фМРТ-эксперимента, а не между всеми возможными. Т.к. природа гемодинамического BOLD-сигнала фМРТ и природа ЭЭГ-сигнала существенно различается, то полученные 10 фМРТ-локусов (ROI) являются только грубыми, очень сильно усредненными по времени областями в контексте ЭЭГ-анализа (источник реального электрического сигнала за то время, которое регистрируется фМРТ-ответ, мог претерпеть самые драматические топические изменения) и, возможно, какие-то

существенные для ЭЭГ-анализа локусы, активация которых была не сильно развернута во времени, выпали из исследования. Также можно видеть, что предварительный отсев мозговых зон с помощью фМРТ-эксперимента оставил «за бортом» многие подкорковые локусы лимбической системы, например, такой ключевой хаб лимбических сетей, как амигдалу. Вообще, ограниченность поиска только корковыми локусами также существенно сужает множество искомым механизмов.

Еще следует отметить, что полученные 10 локусов (5 в левом полушарии в 5 в правом) в билатерально-симметричном аспекте полностью не совпали (например, правой нижней лобной извилине и правой средней поясной коре нет билатерально-симметричных аналогов слева, а левой задней поясной коре и левому предклинию нет билатерально-симметричных аналогов справа), из-за чего изучалась только внутрислоушарная когерентность. В результате этого из анализа выпал весь аспект искомым механизмов, связанный с межполушарной функциональной связностью.

Это замечание направлено на подчеркивание того потенциала, который остается в непроанализированной части полученных диссертантом данных, и никак не умаляет качества и количества проделанной работы. Я хотел бы отметить, что, т.к. проведенная обработка ЭЭГ и фМРТ-данных была крайне трудоемка, то, оставаясь в рамках необходимого масштаба кандидатской диссертации, соискатель выбрал самую оптимальную стратегию реалистичного «ужатия» дизайна: 1) сокращение ROI-локусов по фМРТ данным; 2) выбор самого перспективного по литературным данным диапазона ЭЭГ – тета-диапазона; 3) выбор только внутрислоушарных связей без учета межполушарных, т.к. иначе проблема множественных сравнений встала бы острее (было бы не $2*5*(5-1)/2=20$ связей, а $10*(10-1)/2=45$ связей).

Таким образом, соискателем изучена только часть искомым механизмов, однако, это должным образом корректно обсуждается в тексте и эта изученная часть, несомненно, является самой перспективной исходя из доступной нам на данный момент теории.

3. В приложении 11, когда в правом столбце приводятся размеры кластеров в вокселях, необходимо было указать, что пустая клеточка означает продолжение предыдущего кластера.

В итоге, балансируя все плюсы и минусы работы, в целом можно сказать, что работа, безусловно, состоялась и представляет собой качественно выполненное психофизиологическое исследование в области фундаментальной когнитивной и

аффективной нейронауки, открывающее хорошие перспективы для дальнейшей экспериментального продвижения в этом направлении. Можно рекомендовать издать материалы диссертации в качестве научной монографии.

Диссертация Розовской Ренаты Исааковны на тему «Влияние эмоциональной окраски запоминаемой информации на мозговую организацию и эффективность рабочей памяти», представленная на соискание ученой степени кандидата психологических наук по специальности 19.00.02 – Психофизиология (психологические науки), является законченной научно-исследовательской работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне, имеющей существенное научное значение и перспективы практического внедрения. Работа соответствует паспорту специальности 19.00.02 – Психофизиология (психологические науки), в частности, пункту 5 «Функциональные состояния человека, эмоции и стресс и адаптация: психофизиология эмоциональных состояний» и пункту 6 «Когнитивная психофизиология: психофизиология памяти; механизмы рабочей памяти; нейронные механизмы памяти».

Диссертация соответствует требованиям пунктов 9-10 Положения о присуждении учёных степеней (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842), а ее автор – Розовская Рената Исааковна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата психологических наук по специальности 19.00.02 – Психофизиология (психологические науки).

Старший научный сотрудник кафедры психофизиологии
факультета психологии ФГБОУ ВО «Московский государственный
университет имени М.В.Ломоносова»,
кандидат психологических наук
(специальность 19.00.02 – Психофизиология)

А.А. Кисельников

04 декабря 2019 г.

декан факультета
психологии



Ю.П. Зинченко

(О.А. Тихомирова)

Контакты:

125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 9,
факультет психологии МГУ имени М.В.Ломоносова
+7 (495) 629 60 75
kpf@psy.msu.ru