

**ОТЗЫВ официального оппонента о диссертации
на соискание ученой степени психологических наук
Шевченко Андрея Олеговича
на тему: «Мозговые механизмы внутреннего проговаривания фонем и
слогов в норме»
по специальности 5.3.2. Психофизиология (психологические науки)**

Диссертационная работа Андрея Олеговича Шевченко посвящена разработке актуальной проблемы психофизиологии – соответствий между организацией активности мозга и ее отражение в характеристиках поведения. Выбор конкретной области этой проблематики и модели исследования – «выявление мозговых механизмов внутреннего проговаривания фонем и слогов в норме» определил междисциплинарное значение этой работы, поскольку она затрагивает актуальные вопросы значимые для нейропсихологии и психолингвистики. **Актуальность** рассматриваемой работы для психофизиологии состоит в том, что запланированное и проведенное сопоставление внешнего и внутреннего проговаривания фонем и слогов открывает возможность сопоставления двух форм активности мозга, проявляющихся во внешнем произнесении фонем и слогов как звуков речи (в «открытом» поведении) и во внутреннем их «произнесении» как особой, скрытой для внешнего наблюдателя, формы поведения. Заметим, что в обзоре литературы автор очертил пределы рассмотрения «внутреннего проговаривания» и ограничения возможности использованной им экспериментальной модели для изучения «внутренней речи» в строгом понимании этого конструкта. Такое ограничение следует отметить как важный момент в концептуальном планировании исследования.

Оценка структуры и содержания работы. Диссертация А.О. Шевченко изложена на 159 страницах, содержит все основные части диссертационного исследования. Работа представляет самостоятельное завершённое исследование.

Формулировки цели и основной гипотезы диссертационной работы точно соответствуют друг другу и определяют организацию исследования в его методическом обеспечении и способах обработки полученных данных.

Частные (собственно исследовательские) гипотезы достаточно полно обоснованы в обзоре литературы, их формулировки предусматривают эмпирическую проверку и допускают опровержение, что принципиально важно для экспериментального исследования. Основные результаты работы содержательно соответствуют четырем гипотезам. Хотя текст диссертации организован скорее по соответствию поставленным задачам, чем гипотезам, логику исследования, как проверку гипотез, не составляет труда проследить с необходимой подробностью.

Две основные выборки участников исследования – 25 человек в электроэнцефалографической серии и 30 – в серии с функциональной магнитно-резонансной томографией, вполне достаточны по объему; их характеристики соответствуют общим требованиям к применению этих методик. Следует выделить также серию, в которой приняли участие 7 человек. В этой серии, принципиально важной для исследования, была проведена критическая оценка валидности экспериментального дизайна для исследования внешнего и внутреннего проговаривания фонем и слогов с применением электромиографии. Результаты этой серии подробно описаны в специальных разделах диссертации. На их основании можно заключить, что этой небольшой выборки оказалось вполне достаточно для обоснования валидности разработанного дизайна.

В разделах диссертации, содержащих описание результатов исследования, представлены достаточно полные характеристики оборудования и программного обеспечения экспериментальных серий (электромиографической, электроэнцефалографической, а также серии с функциональной магнитно-резонансной томографией). Это оборудование, примененное для фиксации и мониторинга сигналов, обеспечивает высокую надежность и валидность зарегистрированных данных.

Важно отметить, что процедуры применения перечисленных методик достаточно точно соответствуют стандартам, содержащимся в фундаментальных руководствах.

В результате проведенных серий экспериментов автор сформулировал четыре положения, вынесенных на защиту, как центральные выводы диссертационной работы. В этих положениях сконцентрированы результаты проверки гипотез.

Первая и вторая гипотезы обладают содержательным родством – они предполагают, что внутреннее проговаривание фонем и слогов обеспечивается не только «конвенциональными» речевыми зонами, но также подкорковыми и мозжечковыми структурами. Это предположение уточнено дополнением о различии степени включенности этого неконвенционального дополнения в обеспечение внутреннего и внешнего проговаривания. Решающее значение для проверки этого предположения имеют результаты серии с регистрацией fMRI. Предполагаемые различия были выявлены в активности дорсолатеральной префронтальной коры, фронтальных супраокулярных полей, первичной соматосенсорной коры и мозжечка. Для объяснения вовлечения множества мозговых структур собственно акт проговаривания был введен в более широкий контекст поведения с использованием понятий мотива, преартикуляции, обратной связи. Заметим, что порядок предъявления сигналов и проговаривания фонем и слогов, предусмотренный дизайном эксперимента (рис. 12 диссертации) обеспечивает такую возможность.

Вторая гипотеза состояла в том, что структуры мозжечка в большей степени вовлекаются в обеспечение внешнего проговаривания, чем внутреннего. Автор приходит к заключению, что полученные результаты опровергают это предположение. Основание этого вывода состоит в том, что «при сравнении внутреннего проговаривания слогов с их внешним проговариванием активация была в правом мозжечке, а при сравнении внешнего проговаривания слогов с их внутренним проговариванием активность была в левом мозжечке» (с. 125). Заметим, что в приведенном парном сравнении нарушается симметрия этой принципиально симметричной операции – результат сравнения А с В не совпадает с

результатом сравнения В с А. Вполне вероятно, что к такому логически парадоксальному заключению привела недостаточная определенность регламента оценок активности, основанных на сравнении объема кластеров в методике fMRI, которые были измерены в последовательных состояниях, в динамике (см., например, таблицу 11). Аксиоматика отношений порядка утверждает, что «из одновременной абсурдности $a < b$ и $b < a$ следует $a = b$ » [Френкель, Бар-Хиллел, 1966, с. 314]. Учитывая статистический, а не логический характер изучаемых соотношений, было бы корректно оценивать различимость/неразличимость активности структур мозжечка во внутреннем и внешнем проговаривании слогов не логически и не на основании единичных парных сопоставлений табличных значений, а именно статистически. Важно, что в этой части исследования было показана связь активности разных областей мозжечка с проговариванием различных речевых единиц.

Результаты проверки третьей гипотезы исследования показали, что временной интервал, связанный с внутренним проговариванием, начинается в промежутке с 200 мс до 600 мс от окончания стартового сигнала. Установлено, что различным формам инициации акта проговаривания соответствуют различные характеристики ранних и средних компонентов ССП. В интерпретации результатов проверки третьей гипотезы были применены те же конструкты, что составили основу объяснения результатов работы с первой гипотезой – представления об артикуляционной предобработке.

Результаты исследования, полученные при оценке правдоподобия трех гипотез, составили основу «Интегративной модели внутреннего проговаривания и восприятия фонем и слогов», построение которой следует из принятой автором концепции Е.Н. Соколова «Человек. Нейрон. Модель». Использованные методики определили замену компонента «Нейрон» на активность мозга, описанную в терминах электрических потенциалов (серия с ЭЭГ) или проявлений метаболизма (серия с fMRI), но содержательно концептуальные рамки концепции не были нарушены. В предложенной

модели отображаются основные результаты диссертационного исследования, в нее интегрированы концептуальные результаты современных работ, представленные в литературе. Следует отметить важное введение в эту обобщенную модель новой составляющей – мотивационного компонента речи. Необходимость этого компонента для объяснения полученных результатов отмечена в нескольких разделах диссертации. Построение модели представляет сжатое и вполне эксплицитное содержание диссертации как эмпирически и концептуально завершенного исследования.

Несколько изолированной частью работы представляется проверка четвертой гипотезы, которая состоит в том, что активность мозга, обеспечивающая произнесение фонем и слогов, закономерно соответствует произносимым речевым единицам. Это предположение следовало отвергнуть, если произносимые фонемы и слоги не удастся надежно классифицировать на основе машинного обучения. Используются два варианта построения моделей – методы опорных векторов и сверточных нейронных сетей. Показана достаточно высокая точность построенных классификаторов: для метода опорных векторов – 60 – 65 % совпадений, для сверточных нейронных сетей – общая средняя точность составила 76.44%. Эти результаты означают, что характеристики электрической активности мозга закономерно соответствуют реализуемому поведению. Как и большинство результатов такого способа моделирования, даже весьма точные классификаторы не представляют описания самих закономерностей, они лишь указывают на возможность их выявления. Установление закономерностей требует реализации полнометражных экспериментальных работ с построением детальных гипотез, применения множеств методик для их проверки и способов обработки данных.

Все стороны диссертационного исследования представлены в тексте диссертации с достаточной полнотой, важные для понимания работы положения сопровождаются иллюстрациями, конкретные данные представлены в таблицах. Следует отметить некоторые отклонения от стандартного плана построения текста, что затрудняет его прочтение.

Например, описания отдельных методик не объединены в единый раздел «Методика», описания результатов каждой отдельных серий также не связаны в единый раздел «Результаты». Отмечу также некоторую неполноту в описании использованных методик. Так, остается неясным, как оценивали «праворукость» участников исследования, как производилась запись предъявляемых фонем и слогов, на каком основании отбирался именно данный их набор.

В целом, диссертационная работа А.О. Шевченко представляет законченное исследование, имеющее значение не только для психофизиологии, но и для связанных с ней дисциплин – нейропсихологии, психолингвистики. Это исследование корректно спланировано и выполнено на высоком современном уровне. Полученные результаты обладают высокой степенью валидности. **Надежность выводов** обеспечена корректным использованием оборудования, программного обеспечения и статистических приемов обработки полученных данных. Проведенное диссертационное исследование заслуживает самой высокой оценки.

Диссертационная работа А.О. Шевченко соответствует специальности 5.3.2. Психофизиология (психологические науки), а именно следующим ее направлениям:

3. Организация психофизиологического исследования, его этапы и методы. Специфика психофизиологического исследования. Особенности применения методов смежных наук в психофизиологии:

- связанные с событиями потенциалы мозга в психофизиологическом исследовании;

- методы картирования структур и функций мозга в психофизиологии: функциональный ядерно- магнитный резонанс; позитронно- эмиссионная томография; магнитоэнцефалоскопия; локальный мозговой кровоток;

7. Когнитивная психофизиология:

- механизмы речи, развитие речи;

Отмеченные в отзыве недостатки текста и указанные замечания не снижают теоретической и практической значимости диссертационного исследования.

Заключение. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 5.3.2. Психофизиология (по психологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Шевченко Андрей Олегович заслуживает присуждения ученой степени кандидата психологических наук по специальности 5.3.2. Психофизиология (психологические науки).

Официальный оппонент:

Доктор психологических наук,

ведущий научный сотрудник лаборатории психофизиологии имени В.Б. Швыркова,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт психологии
Российской академии наук

АЛЕКСАНДРОВ Игорь Олегович

07-03-2024

Контактные данные:

Специальность, по которой официальным оппонентом
защита диссертация:

19.00.02 - Психофизиология (психологические науки)

Адрес места работы:

129366, РФ, г. Москва, ул. Ярославская, д.13, к. 1

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт психологии Российской академии наук, лаборатория психофизиологии имени
В.Б. Швыркова

Тел.: +7 (495) 683-38-09; e-mail: dirpsy@yandex.ru