

На правах рукописи



Семенова Елена Юрьевна

Роль языкового опыта в осуществлении исполнительных функций

5.3.1. Общая психология, психология личности, история психологии

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата психологических наук

федеральная территория «Сириус»
2024

Работа выполнена в автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования «Научно-технологический университет «Сириус», федеральная территория «Сириус».

Научный руководитель:

Григоренко Елена Леонидовна,

доктор психологических наук, профессор

Защита состоится 24.12.2024 года в 17:00 на заседании диссертационного совета НТУ.5.3.1.05 на базе АНОО ВО «Университет «Сириус» по адресу 354340, Краснодарский край, федеральная территория «Сириус», Олимпийский пр., д.1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте АНОО ВО «Университет «Сириус» <https://siriusuniversity.ru/sveden/science/obyavleniya-o-zashchitakh/8634/>

Автореферат разослан «__» ноября 2024 г.

Ученый секретарь диссертационного совета



Недошивина Ю.С.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Исполнительные функции (также известные как регуляторные функции, управляющие функции) играют важную роль в повседневной жизни и академической деятельности человека. Они позволяют концентрировать внимание на конкретных задачах, успешно решать проблемы и планировать будущее (Ferguson et al., 2021; Poncet, 2017; Spiegel et al., 2021), а также являются фундаментом для формирования навыка критического мышления (Bonfieni et al., 2020). Например, было показано, что в дошкольном возрасте ингибиторный контроль в значительной степени коррелирует со способностями к математике и чтению (Blair & Razza, 2007). Во взрослом возрасте неэффективная работа исполнительных функций отражается в низкой производительности труда, трудностях с поиском и сохранением работы (Bailey, 2007). Утверждается также, что в пожилом возрасте более эффективные исполнительные функции способствуют задержке симптомов деменции (Ayenigbara, 2022; Guarino et al., 2019). Считается, что одним из факторов, способствующих повышению эффективности работы исполнительных функций, является билингвизм (Bialystok, 2001; 2007; Degirmenci et al., 2022).

Многократно было показано, что билингвы успешнее монолингвов справляются с заданиями на исполнительные функции (Martin-Rhee & Bialystok, 2008; Poarch, van Hell, 2012; Wiseheart et al., 2016), что было названо гипотезой билингвального преимущества (Bialystok, 2001; 2007). Считается, что подобное билингвальное преимущество возникает вследствие необходимости непрерывно направлять внимание и отслеживать входящую речевую информацию, при этом подавляя семантические репрезентации на нерелевантном для конкретного речевого взаимодействия языке. Предполагается, что переключение между языками способствует более эффективной работе компонента когнитивной гибкости и процессов, связанных с мониторингом конфликтов (Alrwaita et al., 2024), а необходимость подавления одного языка при коммуникации на втором языке повышает эффективность ингибиторного контроля (Blumenfeld & Marian, 2011; Hartanto & Yang, 2019).

Однако систематические обзоры и мета-анализы последних лет подвергли сомнению существование билингвального преимущества (Giovannoli et al., 2020; Gunnerud et al., 2020; Lehtonen et al., 2018; Lowe et al., 2021). Например, в мета-анализе Лехтонен и коллег (Lehtonen et al., 2018) было продемонстрировано, что показатели ингибиторного контроля не отличаются у взрослых билингвов и монолингвов (Hedges' $g = 0,01$, $[-0,12, 0,14]$, $p = ,867$). Такие же выводы были сделаны относительно компонентов когнитивной гибкости (Hedges' $g = -0,03$, $[-0,21, 0,16]$, $p = ,782$), рабочей памяти (Hedges' $g = -0,14$, $[-0,29, 0,01]$, $p = ,065$) и внимания (Hedges' $g = -0,06$, $[-0,32, 0,20]$, $p = ,667$). Гуннеруд и соавторы (Gunnerud et al., 2020) проанализировали 143 исследования, включающие 583 величины эффекта, и пришли к выводу, что для выборки детей существует только незначительное билингвальное преимущество (Hedges' $g = 0,06$, $[0,003, 0,116]$, $p = ,040$).

Проблематика данного диссертационного исследования подчеркивается противоречивыми результатами, накопленными за десятилетия исследований исполнительных функций билингвов. При этом важно подчеркнуть, что в исследовательской повестке актуальным является вопрос не о том, существует ли билингвальное преимущество, а о том, при каких условиях такое преимущество может проявляться, и какие факторы могут способствовать противоречивым результатам. Таким образом, некий исследовательский тупик открывает поле для дальнейших научных дискуссий, что подчеркивает актуальность изучения обозначенной темы исследования. Отмечается, что в основе противоречивых результатов могут лежать серьезные методологические различия. Среди таких различий выделяют подходы к количественной оценке билингвизма (de Bruin, 2019; Luk, 2023; Paap et al., 2015), а также подходы к измерению исполнительных функций (Bialystok & Craik, 2022; Kałamała et al., 2020; Paap & Sawi, 2016).

Степень разработанности темы исследования

Что касается подходов к количественной оценке билингвизма, то часто в исследованиях исполнительных функций билингвов игнорируется то, согласно каким сценариям и в каких

социолингвистических контекстах билингвы переключаются между языками. Однако это составляет важную часть их повседневного языкового опыта. Так, например, Гуллифер и Титон (Gullifer & Titone, 2020) выделяют такие контексты использования языков, как интегрированный (использование двух и более языков в одном социальном контексте) и разграниченный (использование одного языка в каждом социальном контексте). Согласно гипотезе адаптивного контроля Грин и Абуталеби (Green & Abutalebi, 2013) подобные сценарии и контексты использования языков дифференцированно активируют процессы, связанные с языковым контролем. Предполагается, что данные процессы в свою очередь отражаются на компонентах исполнительных функций. Поэтому при составлении билингвального портрета участников необходимо учитывать не только возраст освоения и уровень владения вторым языком, но и особенности ежедневного использования всех активных языков.

В отношении вопроса измерения исполнительных функций признается, что инструменты, используемые для их оценки, могут выступать источником вариативности в существующих исследованиях (Antoniou, 2019; Bialystok & Craik, 2022). Выполняя различные задачи, которые должны оценивать один и тот же компонент исполнительных функций, билингвы могут показывать разные результаты в зависимости от задачи. Например, для измерения ингибиторного контроля исследователи используют задачи Эриксона, Струпа, Саймона, антисаккадную задачу и другие. Однако результаты каждой из задач могут существенно различаться ввиду особенностей самих задач (Salthouse, 2010; Shilling et al., 2002). Поэтому подчеркивается необходимость изменить подход к измерению компонентов исполнительных функций с подхода «один компонент — одна задача» на более холистический подход. Помимо этого также предлагается использовать инструменты, позволяющие измерять исполнительные функции в условиях, приближенных к экологически валидным (Chan et al., 2008; Sörman et al., 2019). Например, подобные инструменты могут использовать технологии виртуальной реальности, которые позволяют воссоздать условия, приближенные к естественным (Borgnis et al., 2022).

Однако существует крайне мало исследований, рассматривающих оба обозначенных методологических вектора. В связи с этим исследователям предлагается пересмотреть подходы к количественной оценке билингвизма (de Bruin, 2019; Luk, 2023), а также подходы к измерению исполнительных функций (Bialystok & Craik, 2022; Kałamała et al., 2020; Paap & Sawi, 2016).

В дополнение ряд ученых также предлагает изучить роль такого пока еще крайне малоизученного макрофактора, как культурная принадлежность билингвов (Cho et al., 2021; Xie et al., 2022). Также подчеркивается необходимость расширения географии исследований для определения возможной модулирующей роли лингвистической дистанции между языками билингвов (Gallo et al., 2023; Radman et al., 2021). Так, большинство существующих исследований проведено с выборками жителей Канады, США, Китая, Сингапура, говорящих на двух или нескольких романо-германских и сино-тибетских языках. Единичны исследования носителей разных пар славянских, тюркских, финно-угорских и других языков. Российская Федерация, будучи многонациональной страной со 155 живыми языками (Жоряков, 2023), носители которых представляют разные культуры, является уникальной площадкой для изучения связи билингвизма и исполнительных функций. Однако в российских исследованиях рассматриваемый вопрос изучен недостаточно. Существуют только единичные работы, в которых изучалась взаимосвязь между билингвизмом и исполнительными функциями. Например, Дедюкина (Дедюкина, 2023) провела исследование с младшими школьниками, носителями якутского и русского языков. В ее работе оценивалась взаимосвязь показателей билингвизма с показателями когнитивной гибкости, рабочей памяти, ингибиторного контроля. В исследовании Хотинец и Гильмуллиной (Хотинец & Гильмуллина, 2021) приняли участие носители татарского и русского языков. В данной работе рассматривались такие компоненты исполнительных функций, как планирование и ингибиторный контроль. Также Хотинец и Сальнова (Хотинец & Сальнова, 2020) изучали выборку младших школьников, носителей удмуртского и русского языков и рассматривали взаимосвязь билингвизма с ингибиторным контролем, рабочей памятью и когнитивной гибкостью. Очевидно, что необходимо накопление большей эмпирической базы как с носителями разных языковых пар, так и с

представителями разных возрастных групп. Ввиду этого в данной диссертации рассматривается взаимосвязь между билингвизмом и исполнительными функциями молодых взрослых, носителей адыгейского и русского, татарского и русского языков. Адыгейский язык входит в абхазо-адыгскую языковую семью и является официальным языком Республики Адыгея. Адыгейский и русский языки в повседневной жизни используют 15,7% населения республики (Федеральная служба государственной статистики, 2020). Татарский язык входит в тюркскую семью языков и является официальным языком Республики Татарстан. Татарским и русским языками ежедневно пользуются 37,2% населения республики.

Таким образом, в настоящем исследовании билингвальный языковой опыт операционализируется в рамках континуальной модели билингвизма (Baum & Titone, 2014; de Bruin, 2019; DeLuca et al., 2019; Luk & Bialystok, 2013) и измеряется с применением метода языковой энтропии (Gullifer et al., 2018; Gullifer & Titone, 2020). В работе используется модель исполнительных функций Miyake и коллег «Unity and Diversity» (Miyake et al., 2000; Miyake & Friedman, 2012) и модель исполнительных функций Даймонд (Diamond, 2013). Взаимосвязь между индивидуальным билингвальным языковым опытом и исполнительными функциями рассматривается в рамках модели ингибиторного контроля («Inhibitory Control Model») (Green, 1998) и гипотезы адаптивного контроля («Adaptive Control Hypothesis») (Green & Abutalebi, 2013).

Цель и задачи

Целью исследования является изучение взаимосвязи между языковым опытом билингвов и их исполнительными функциями. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- 1) Провести анализ научной литературы с целью определения современного состояния исследований, рассматривающих связь билингвизма и исполнительных функций людей, владеющих двумя и более языками.
- 2) Осуществить анализ теоретических подходов к операционализации билингвизма как фактора, объясняющего проявление исполнительных функций, а также изучить модулирующую роль контекстов взаимодействия.
- 3) Изучить вариативность в языковом опыте билингвов, говорящих на адыгейском и русском, татарском и русском языках, с применением метода языковой энтропии.
- 4) Изучить особенности проявления исполнительных функций билингвов с применением лабораторного задания, а также задания в виртуальной реальности.
- 5) Проанализировать роль индивидуальных различий в языковом опыте билингвов, говорящих на адыгейском и русском, татарском и русском языках, в осуществлении их исполнительных функций.

Объект и предмет исследования

Объектом исследования являются языковой опыт и исполнительные функции (когнитивная гибкость, рабочая память, актуализация цели, мониторинг конфликтов, планирование) билингвов.

Предметом исследования являются индивидуальные различия в языковом опыте билингвов и их связь с проявлением исполнительных функций (когнитивная гибкость, рабочая память, актуализация цели, мониторинг конфликтов, планирование).

Гипотезы исследования

Теоретическая гипотеза заключается в том, что паттерны использования языков, определяемые типами контекстов взаимодействия, являются фактором билингвального опыта, объясняющим вариативность в исполнительных функциях билингвов.

Исследовательские гипотезы:

- 1) Метод языковой энтропии способен дифференцировать билингвов, проживающих в регионах Российской Федерации. Показатели языковой энтропии билингвов, владеющих адыгейским и русским языками будут ниже по сравнению с показателями участников, владеющих татарским и русским языками. Согласно данным Всероссийской переписи населения в 2020 году (Федеральная служба государственной статистики, 2020), 37,2% населения Татарстана используют

русский и татарский языки в повседневной жизни. В Адыгее это число составляет 15,7%. Данные цифры могут говорить о том, что преобладающим контекстом взаимодействия и в Татарстане, и в Адыгее, вероятнее всего, будет контекст одного (русского) языка, что отразится на низких показателях энтропии.

2) Билингвы с более высокими показателями языковой энтропии будут демонстрировать более эффективные исполнительные функции. Предполагается, что в более интегрированном контексте использования языков (индексируется высокими показателями языковой энтропии) билингвы затрачивают меньше усилий на переключение между языками и ингибирование языковых репрезентаций на втором языке, чем в более сепарированном контексте (индексируется низкими показателями языковой энтропии).

Научная новизна

Научная новизна данной диссертации заключается в трех основных аспектах:

1) Методологический. В данной диссертации билингвальный языковой опыт операционализируется как континуальная переменная, измеряемая при помощи нового метода языковой энтропии. По сравнению с традиционно принятым дискретным сравнением групп монолингвов и билингвов, такой подход является более экологичным и позволяет учитывать индивидуальные особенности использования языков билингвами в повседневной жизни.

2) Методический. Данная диссертация является одной из первых работ, в которой применяются технологии виртуальной реальности для оценки исполнительных функций билингвов в более экологичных условиях по сравнению с лабораторными условиями.

3) Содержательный. Представленная работа впервые дополняет рассматриваемую исследовательскую область данными на выборке билингвов, владеющих адыгейским и русским, татарским и русским языками.

Теоретическая значимость

Теоретическая значимость данной диссертации заключается в трех основных положениях. Во-первых, данная работа дополняет существующий массив эмпирических данных результатами исследования выборки билингвов, являющихся носителями адыгейского и русского, татарского и русского языков. Полученные результаты говорят об отсутствии эффекта билингвизма на исполнительные функции в данной выборке. Во-вторых, данное исследование рассматривает билингвизм как непрерывную переменную и измеряет его с помощью метода языковой энтропии. Результаты указывают на способность метода дифференцировать индивидуальные особенности использования языков билингвами в двух подвыборках в зависимости от контекста использования языков. В-третьих, результаты данной работы позволяют говорить о возможности применения тестовой системы «Ice Cream» (Nesplora) как инструмента оценки исполнительных функций в условиях, приближенных к экологически валидным.

Практическая значимость

Выявление и исследование конкретных факторов билингвизма, потенциально объясняющих эффективность исполнительных функций, может способствовать пересмотру практик национального языкового образования в билингвальных регионах Российской Федерации. С культурно-социальной точки зрения, проведение исследований в области билингвизма в национальных регионах Российской Федерации, является одним из способов сохранения интереса к коренным языкам. В свою очередь, это способствует поддержке витальности коренных языков Российской Федерации. Теоретические и экспериментальные результаты исследования могут быть использованы в учебных программах по общей психологии, когнитивным наукам и другим дисциплинам.

Методология и методы исследования

Основным методом исследования является лабораторный эксперимент. Для измерения компонентов исполнительных функций использовались: 1) задача на переключение «Цвет – форма» (Color-shape switching task; Prior & MacWhinney, 2010) для измерения когнитивной гибкости, мониторинга конфликтов, актуализации цели; 2) психодиагностический тест «Ice Cream» (Nesplora,

<https://nesplora.com>) в виртуальной реальности для измерения когнитивной гибкости, рабочей памяти, планирования. Программное обеспечение для предъявления стимулов и сбора поведенческих данных для задачи на переключение включало PsychoPy v3.2.4 (Peirce, 2007). Тест «Ice Cream» проводился в автономных очках виртуальной реальности Oculus Quest 2 с использованием головных наушников. Администрирование теста проводилось через программу «Ice Cream Control». Задания запускались на ноутбуке Lenovo ThinkBook 15 G3 ACL.

Для расчета показателей языковой энтропии использовались данные об опыте использования языков билингвами в разных контекстах взаимодействия с другими людьми. Для сбора данных о языковом опыте использовался опросник «The Language Experience and Proficiency Questionnaire» (LEAP-Q, Marian et al., 2007), вопросы о практике переключения между языками из опросника «The Language and Social Background Questionnaire» (LSBQ, Anderson et al., 2018), а также самоотчет об опыте использования языков в разных контекстах взаимодействия (Li et al., 2021; Kałamała et al., 2020). Опросник также содержал вопросы о социально-демографических данных участников и их опыте игры на музыкальных инструментах, регулярных физических нагрузках и опыте видеоигр. Для оценки коэффициента интеллекта использовался невербальный культурно-свободный тест интеллекта «Culture Fair Intelligence Test» (CFIT, Scale 2, Form A, Cattell & Cattell, 1973). Статистические методы включали в себя многофакторные линейные регрессии со смешанными эффектами и с эффектом взаимодействия, коэффициент корреляции Пирсона, t-критерий Стьюдента. Статистический анализ проводился в среде программирования R версия 4.3.3 (RStudio Team, 2020).

В экспериментальном исследовании приняли участие 118 билингвов в возрасте от 18 до 33 лет ($M = 20,00$; $SD = 2,93$), владеющих адыгейским ($N = 51$) или татарским языком ($N = 67$) в дополнение к русскому. На момент проведения исследования участники проживали в г. Майкоп Республики Адыгея и г. Казань Республики Татарстан. Подавляющее большинство участников являлись студентами высших учебных заведений. Исследование проводилось в период с марта по июнь 2023 года.

Положения, выносимые на защиту

1) Вариативность в результатах существующих эмпирических исследований о взаимосвязи между контекстами взаимодействия билингвов и их исполнительными функциями объясняется разными подходами к операционализации, количественной оценке и экспериментальному манипулированию контекстами взаимодействия и заданиями, используемыми для измерения исполнительных функций.

2) Показатели языковой энтропии билингвов, говорящих на татарском и русском языках, выше по сравнению с показателями билингвов, говорящих на адыгейском и русском языках, но только в контексте «университет», что говорит об использовании двух языков в университете билингвами из Казани, но не в Майкопе. В контекстах «дом», «работа», «свободное время» показатели языковой энтропии в двух группах не различаются и являются одинаково низкими, что говорит об использовании преимущественно одного языка обеими группами билингвов в целях ежедневной коммуникации в данных контекстах.

3) Не выявлена взаимосвязь между билингвальным языковым опытом, представленным в виде показателей языковой энтропии в разных контекстах взаимодействия, и компонентами исполнительных функций (когнитивная гибкость, актуализация цели, мониторинг конфликтов, рабочая память, планирование), измеренными как традиционными диагностическими методами, так и с помощью тестирования в виртуальной среде.

4) Первичная апробация и проверка достоверности тестовой системы «Ice Cream» (Nesplora) в виртуальной среде показала возможность внедрения данного метода для измерения исполнительных функций в условиях, приближенных к естественным.

5) Метод языковой энтропии позволяет учитывать особенности использования языков в зависимости от коммуникативной ситуации в разных социолингвистических контекстах в выборке билингвов, проживающих в Казани и Майкопе, что показывает возможность использования данного метода в исследованиях билингвов в национальных регионах России.

Степень достоверности и апробация результатов

Исследование связи билингвизма и исполнительных функций обосновано необходимостью расширять и углублять понимание того, как владение двумя и более языками может отражаться на проявлении таких когнитивных процессов, как когнитивная гибкость, рабочая память, планирование. Достоверность обеспечивается соблюдением научных принципов проведения теоретического и эмпирического исследования, применением соответствующих поставленным задачам методов исследования и психодиагностических методик, соблюдением этических норм проведения эмпирических исследований, адекватным объемом и репрезентативностью выборки эмпирического исследования, использованием теоретически обоснованных и соответствующих поставленным исследовательским вопросам и гипотезам методов анализа данных, сопоставлением полученных результатов исследования с существующими результатами работ зарубежных авторов.

Теоретические и экспериментальные результаты диссертационного исследования обсуждались на научных семинарах Научного центра когнитивных исследований Научно-технологического университета «Сириус». Основные положения работы были представлены на российских и международных конференциях и школах, таких как Летняя нейролингвистическая школа 2022 Центра языка и мозга Высшей школы экономики (Москва, 2022), VII Съезд Российского психологического общества (Екатеринбург, 2022), X Международная конференция по когнитивной науке (Пятигорск, 2024). В рамках работы над диссертационным исследованием опубликованы три статьи в российских изданиях, входящих в категорию K1, рекомендованных ВАК по специальности 5.3.1. Общая психология, психология личности, история психологии.

Структура и объем диссертации

Текст диссертации состоит из введения, трех глав, обсуждения, выводов, заключения, списка литературы и приложений. Объем диссертации с учетом приложений составляет 129 страниц. Библиографический список включает 182 наименования, из них 28 на иностранном языке, 6 рисунков, 10 таблиц и 5 приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность темы диссертационного исследования, характеризуется степень ее разработанности, указываются цели и задачи исследования. Далее определяются предмет и объект исследования, выдвигаются гипотезы. Во введении также обозначаются теоретическая и эмпирическая основы диссертации, описывается научная новизна работы, ее теоретическая и практическая значимость. В завершение перечисляются основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава «Теоретический анализ роли билингвизма в проявлении исполнительных функций» посвящена анализу теоретико-методологических подходов к изучению билингвизма, исполнительных функций и теоретических рамок, описывающих роль билингвизма в проявлении исполнительных функций. Глава также содержит анализ эмпирических исследований, в которых изучалась роль контекстов взаимодействия как фактора билингвизма, влияющего на проявление исполнительных функций.

В разделе 1.1 «Теоретико-методологические подходы к изучению роли билингвизма в проявлении исполнительных функций» проанализированы подходы к операционализации билингвизма и описаны инструменты измерения билингвального опыта. В частности, приводится сопоставление категориального и континуального подходов к определению билингвизма. В то время как категориальная модель предполагает разделение билингвов и монолингвов на две дискретные группы, при континуальном подходе континуум охватывает диапазон от «чистых» монолингвов (то есть людей, вообще не подверженных влиянию второго языка) до «чистых» билингвов (также обозначаемых как сбалансированные билингвы, Yow & Li, 2015). Сегодня исследователи настаивают на переходе от категориальной модели билингвизма к континуальной с целью учета индивидуальных особенностей билингвального опыта человека (DeLuca et al., 2019; Gullifer & Titone, 2020; Incera & McLennan, 2018; Luk & Bialystok, 2013; Rothman et al., 2023). Далее

обозначается проблема определения факторов, составляющих билингвальный портрет человека. В текущей исследовательской повестке среди важных факторов выделяют контексты использования языков (Green и Abutalebi, 2013; Gullifer & Titone, 2020), а также малоизученный макрофактор культурной принадлежности билингвов (Xie et al., 2022, Cho et al., 2021) и фактор лингвистической дистанции между языками (Gallo et al., 2023; Radman et al., 2021). Далее приводится анализ инструментов количественной и качественной оценки факторов билингвального языкового опыта. Анализируются такие инструменты, как опросник о языковом опыте «The Language Experience and Proficiency Questionnaire» (LEAP-Q; Marian et al., 2007); инструмент «The Bilingual Language Experience Calculator» (BiLEC; Unsworth et al., 2008); инструмент «The Bilingual Language Profile» (BLP; Birdsong et al., 2012; Gertken et al., 2014); опросник о языковом опыте «The Language and Social Background Questionnaire» (LSBQ; Anderson et al., 2018); метод языковой энтропии (language entropy; Gullifer et al., 2018; Gullifer & Titone, 2020).

Далее в данном разделе описываются устоявшиеся в научном поле определения и модели исполнительных функций, а именно модель «Unity and diversity» Мияке и коллег (Miyake et al., 2000) и модель Даймонд (Diamond, 2013). Также описываются инструменты измерения исполнительных функций, применяемые в исследованиях, изучающих роль билингвизма в их осуществлении. Обозначается проблема лабораторных задач, которые могут быть источником вариативности в существующих исследованиях в рассматриваемой научной области (Antoniou, 2019; Bialystok & Craik, 2022). В заключение данного раздела анализируются существующие теоретические рамки, описывающие связь билингвизма и исполнительных функций. В частности, описываются модель ингибиторного контроля («Inhibitory Control Model», Green, 1998), гипотеза адаптивного контроля («Adaptive Control Hypothesis», Green & Abutalebi, 2013), модель контроля внимания («Attentional Control Model», Bialystok & Craik, 2022).

В разделе 1.2 «Обзор эмпирических исследований контекстов взаимодействия как фактора билингвизма и его роли в исполнительных функциях» описан проведенный систематический обзор предметного поля, цель которого состояла в выявлении и обобщении исследований, изучавших связь паттернов использования языков, ассоциируемых с разными контекстами взаимодействия и исполнительными функциями билингвов на поведенческом уровне.

В результате систематического поиска было отобрано 2716 публикаций. После удаления дубликатов, скрининга аннотаций и полных текстов статей в соответствии с заданными критериями включения и исключения было отобрано 45 исследований для анализа и обобщения результатов. Общий размер выборки в отобранных исследованиях составил 4256 участников. В каждом исследовании было от 18 до 771 участников в возрасте от 3,2 лет до 86,0 лет. В большинстве исследований принимали участие молодые взрослые (36 исследований, 80%). Исследования также проводились с детьми (3 исследования, 6,67%), подростками (2 исследования, 4,44%), взрослыми среднего возраста (1 исследование, 2,22%) и пожилыми людьми (2 исследования, 4,44%). На момент проведения исследований участники проживали в разных странах с превалированием участников из Китая, Сингапура и США. Участники являлись носителями разных языков (например, английский, китайский, французский, польский, тамильский и другие). Наиболее распространенная языковая пара – английский и китайский (23 исследования, 51,11%). С точки зрения дизайна исследования в большинстве исследований проводился внутригрупповой анализ (31 исследование, 68,89%). В четырнадцати (31,11%) исследованиях проводились межгрупповые сравнения.

Для обобщения результатов исследований были экстрагированы следующие данные: (1) цель исследования и соответствующие гипотезы и/или исследовательские вопросы; (2) информация об участниках, а именно средний возраст, пол, языки, иммиграционный статус, социально-экономический статус, страна рождения; (3) дизайн исследования, включая типы контекстов взаимодействия, подходы к измерению и манипулированию контекстами, опросники языкового опыта, измеряемые компоненты исполнительных функций, а также задания, используемые для оценки исполнительных функций; (4) результаты исследования, включая методы анализа данных, побочные переменные, основные результаты и выводы; (5) соотнесение результатов с гипотезами

адаптивного контроля, ограничения исследований и дальнейшие направления исследований. Расширенная версия таблицы с извлеченными данными доступна на платформе OSF (OSF, 2022).

Вторая глава «Эмпирическое исследование: применение метода языковой энтропии для измерения билингвального языкового опыта» включает описание эмпирического исследования, цель которого состояла в том, чтобы (1) описать опыт применения метода языковой энтропии для измерения языкового опыта билингвов, говорящих на адыгейском и русском, татарском и русском языках, и (2) выявить наличие или отсутствие связи между показателями языковой энтропии и компонентами исполнительных функций (когнитивная гибкость, актуализация цели, мониторинг конфликтов) билингвов.

В разделе 2.1 «Постановка проблемы и цель исследования» описываются предпосылки проведенного эмпирического исследования. В частности, обозначается роль паттернов использования языков, отражающихся в типах контекстов взаимодействия согласно гипотезе адаптивного контроля Грина и Абуталеби (Green & Abutalebi, 2013), в эффективности осуществления исполнительных функций билингвов. Описывается применение метода языковой энтропии (Gullifer & Titone, 2020), который позволяет учитывать паттерны использования языков каждого конкретного билингва в разных ситуациях общения.

В рамках данного исследования были выдвинуты следующие гипотезы:

1) Показатели языковой энтропии будут ниже у участников, говорящих на адыгейском и русском языках по сравнению с участниками, говорящими на татарском и русском языках. Согласно данным Всероссийской переписи населения в 2020 году (Федеральная служба государственной статистики, 2020), 37,2% населения Республики Татарстан используют русский и татарский языки в повседневной жизни. В Республике Адыгея это число составляет 15,7%. Данные цифры могут говорить о том, что преобладающим контекстом взаимодействия в двух республиках, вероятнее всего, будет контекст одного (русского) языка, что отразится на низких показателях энтропии. Однако в Татарстане данный показатель будет выше из-за большей неопределенности в выборе языка в целях речевой коммуникации.

2) Опираясь на результаты исследований ван ден Берг и коллег (van den Berg et al., 2022), Ли и коллег (Li et al., 2021), мы предположили, что вне зависимости от региона проживания:

– участники с более высокими показателями языковой энтропии (интегрированный контекст) продемонстрируют более эффективные способности мониторинга конфликтов, что отразится в уменьшении глобального времени реакции (global RT) в задаче Color-shape switching task. Данное предположение связано с тем, что в интегрированном контексте взаимодействия билингвам приходится непрерывно отслеживать изменения в своем окружении на предмет смены языка общения.

– участники с более высокими показателями языковой энтропии (интегрированный контекст) продемонстрируют более эффективные способности когнитивной гибкости и актуализации цели, что отразится в уменьшении показателей параметров затраты времени на переключение (switching costs) и затраты времени на смешение (mixing costs) в задаче Color-shape switching task. Данное предположение основано на том, что в более интегрированном контексте билингвы затрачивают меньше усилий и времени на переключение между языками.

Раздел 2.2 «Процедура и методы исследования» содержит информацию об участниках исследования, о процедуре проведения исследования, примененных методах для оценки языкового опыта, исполнительных функций, а также о методах статистической обработки данных. Протокол исследования был одобрен Комитетом по биоэтике при Научно-технологическом университете «Сириус» (выписка из протокола заседания комитета по биоэтике НТУ «Сириус» от 01.07.2022). Перед началом исследования все участники подписали добровольное письменное информированное согласие на участие.

В исследовании приняли участие 118 билингвов. Из-за технической ошибки во время выполнения задачи Color-shape switching task данные одного участника не были сохранены. Данные еще шести участников не были включены в анализ, так как участники предоставили невалидные данные о количестве времени использования языков в разных контекстах. Таким образом, выборка

состояла из 111 участников (75,7% – женщины) в возрасте от 18 до 33 лет ($M = 20,50$; $SD = 2,97$), владеющих адыгейским ($N = 48$) или татарским языком ($N = 63$) в дополнение к русскому.

Для сбора социально-демографических данных и данных о языковом опыте участников был использован онлайн опросник, в который вошли вопросы из русскоязычной версии опросника LEAP-Q (Marian et al., 2007), вопросы о практике переключения между языками из опросника LSBQ (Anderson et al., 2018), об опыте использования языков в разных контекстах по примеру исследования Kałamała и коллег (2020). Для измерения показателей языковой энтропии были извлечены данные об использовании языков в четырех контекстах (дом, университет, работа и свободное время).

Для оценки исполнительных функций использовалась задача «Color-shape switching task», позволяющее оценить такие компоненты исполнительных функций, как мониторинг конфликтов, актуализация цели и когнитивная гибкость (Рисунок 1).

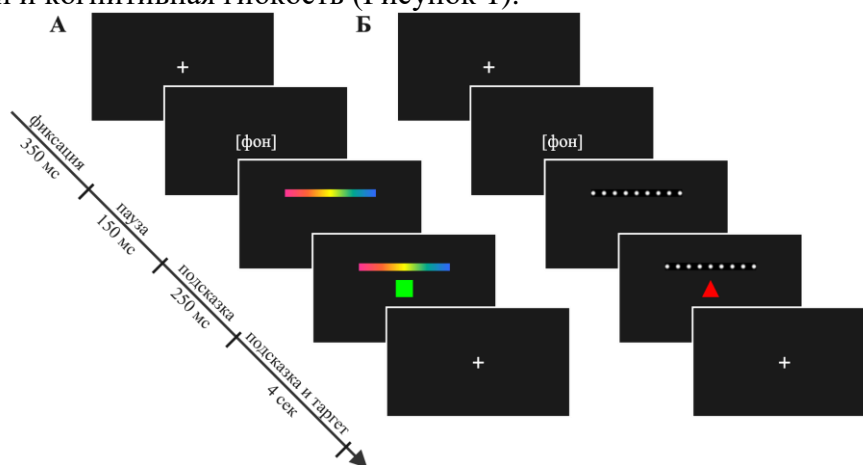


Рисунок 1 — Пример предъявления стимулов в задаче «Color-shape switching task», где А — несмешанный блок с заданием на цвета, Б — несмешанный блок с заданиями на фигуры

В качестве побочных переменных при анализе данных были включены показатели социально-экономического статуса и коэффициент интеллекта участников. Социально-экономический статус обозначался уровнем образования матери, измеренным на шкале от 1 (образование ниже, чем среднее общее) до 8 (кандидат наук/доктор наук). Для оценки коэффициента интеллекта использовался культурно-независимый тест интеллекта (CFIT, Scale 2, Form A; Cattell & Cattell, 1973).

В разделе 2.3 «Результаты эмпирического исследования» приводятся полученные результаты. Были подсчитаны показатели языковой энтропии для каждого социального контекста в двух группах билингвов для всей выборки. Количество участников в каждом контексте отличалось в зависимости от предоставленных участниками данных. В анализ не вошли данные участников, которые (а) не указали языки и/или время использования языков; (б) указали неправдоподобное время использования языков (например, в сумме 58 часов в сутки). Соответственно, в последующие регрессионные модели вошли данные только тех участников, значения энтропий которых были доступны. В Таблице 1 представлены средние значения языковой энтропии в группах адыго-русских и татаро-русских билингвов в четырех контекстах (дом, университет, работа, контекст свободного времени).

Таблица 1 — Показатели языковой энтропии в группах билингвов, говорящих на адыгейском и русском, татарском и русском языках

Контексты	Билингвы, говорящие на адыгейском и русском языках		Билингвы, говорящие на татарском и русском языках		t
	N	M(SD)	N	M(SD)	

Дом	47	0,65(0,35)	57	0,66(0,36)	0,04
Университет	47	0,43(0,38)	59	0,59(0,33)	2,38*
Работа	26	0,42(0,37)	41	0,50(0,41)	0,72
Свободное время	44	0,65(0,41)	59	0,60(0,43)	-0,70

Примечание — * $p < 0,05$

В соответствии с поставленной гипотезой, показатели языковой энтропии были ниже у участников, говорящих на адыгейском и русском языках по сравнению с участниками, говорящими на татарском и русском языках, но только в контексте «университет» ($t = 2,38$, $p = 0,02$). Это говорит о более интегрированном использовании языков билингвами, использующими татарский и русский языки. В остальных контекстах (дом, работа, свободное время) показатели энтропии между группами статистически не различаются: контекст «дом» ($t = 0,04$, $p = 0,97$); контекст «работа» ($t = 0,72$, $p = 0,48$); контекст «свободное время» ($t = -0,70$, $p = 0,48$). Полученные значения энтропии для каждой из групп в данных контекстах говорят о более разграниченном использовании языков, то есть коммуникации происходят преимущественно на одном из языков.

В Таблице 2 представлены результаты точности выполнения задания, среднее время реакции для проб с переключением, проб без переключения в смешанных и несмешанных блоках в задаче Color-shape switching task. Поскольку точность выполнения задания была максимальной у подавляющего большинства участников, мы сосредоточились на анализе времени реакции.

Таблица 2 — Время реакции, точность выполнения в Color-shape switching task (N = 111)

Параметры задачи «Color-shape switching task» и параметры исполнительных функций	Время реакции (мс)	Точность ответа
	M (SD)	M (SD)
<i>Параметры задачи Color-shape switching task</i>		
Пробы без переключения (несмешанный блок)	638,5 (141,2)	0,97 (0,05)
Пробы без переключения (смешанный блок)	908,4 (217,5)	0,97 (0,04)
Пробы с переключением (смешанный блок)	1060,4 (240,6)	0,92 (0,06)
<i>Параметры исполнительных функций</i>		
Общее время реакции в смешанных блоках	981,6 (223,7)	-
Разница во времени реакции между пробами с переключениями и без в смешанных блоках	152,0 (106,4)	-
Разница во времени реакции между пробами без переключения в смешанных и несмешанных блоках	269,9 (169,7)	-

Наша вторая гипотеза не нашла подтверждения, а именно связи энтропии с когнитивной гибкостью, актуализации целей, мониторинга конфликтов обнаружено не было (Таблица 3). При этом в модели для компонента «когнитивная гибкость» мы обнаружили статистически значимый эффект условия, то есть пробы с переключениями выполнялись дольше, чем пробы без переключений в смешанных блоках ($b = 0,31$, $p < 0,001$). Этот эффект является классическим в задаче Color-shape switching task. Далее в модели для компонента «актуализация цели» также был обнаружен классический эффект условия, то есть пробы без переключений в смешанных блоках выполнялись медленнее, чем в несмешанных блоках ($b = 0,67$, $p < 0,001$).

Таблица 3 — Результаты регрессионного анализа ассоциации языковой энтропии (дом, университет, свободное время, работа) с компонентами когнитивной гибкости, актуализации цели, мониторинга конфликтов

Переменные	Коэффициент регрессии (в единицах стандартного отклонения)	Стандартная ошибка	95% доверительные интервалы	p-значение
<i>Компонент «мониторинг конфликтов»</i>				
(Intercept)	-0,02	0,13	-0,29; 0,24	0,87
Предикторы				
Энтропия «дом»	-0,14	0,15	-0,43; 0,16	0,36
Энтропия «университет»	0,02	0,16	-0,31; 0,35	0,90
Энтропия «работа»	0,09	0,15	-0,22; 0,39	0,57
Энтропия «свободное время»	-0,02	0,15	-0,33; 0,29	0,89
Социально-экономический статус	0,09	0,13	-0,16; 0,35	0,47
Коэффициент интеллекта	-0,16	0,15	-0,45; 0,14	0,30
<i>Компонент «когнитивная гибкость»</i>				
(Intercept)	-0,17	0,07	-0,29; -0,05	0,01
Предикторы				
Затраты времени на переключение	0,31	0,03	0,26; 0,36	<0,001
Энтропия «дом»	-0,07	0,07	-0,21; 0,06	0,34
Энтропия «университет»	0,01	0,08	-0,14; 0,16	0,90
Энтропия «работа»	0,04	0,07	-0,10; 0,18	0,57
Энтропия «свободное время»	-0,01	0,08	-0,15; 0,13	0,88
Энтропия «дом» в пробах с переключением	0,006	0,03	-0,05; 0,07	0,84
Энтропия «университет» в пробах с переключением	-0,001	0,03	-0,07; 0,07	0,98
Энтропия «работа» в пробах с переключением	-0,002	0,03	-0,06; 0,06	0,94
Энтропия «свободное время» в пробах с переключением	0,007	0,03	-0,05; 0,07	0,82
Социально-экономический статус	0,04	0,06	-0,07; 0,16	0,47

Коэффициент интеллекта	-0,07	0,07	-0,20; 0,05	0,30
<i>Компонент «актуализация цели»</i>				
(Intercept)	-0,33	0,05	-0,44; -0,22	< 0,001
Предикторы				
Затраты времени на смешение	0,67	0,03	0,62; 0,72	< 0,001
Энтропия «дом»	-0,09	0,07	-0,21; 0,04	0,20
Энтропия «университет»	-0,02	0,07	-0,16; 0,12	0,80
Энтропия «работа»	0,04	0,07	-0,08; 0,17	0,52
Энтропия «свободное время»	0,006	0,07	-0,12; 0,13	0,93
Энтропия «дом» в смешанных блоках	-0,0003	0,03	-0,06; 0,06	0,99
Энтропия «университет» в смешанных блоках	0,03	0,03	-0,04; 0,09	0,42
Энтропия «работа» в смешанных блоках	0,007	0,03	-0,05; 0,07	0,82
Энтропия «свободное время» в смешанных блоках	-0,02	0,03	-0,08; 0,04	0,53
Социально-экономический статус	0,06	0,06	-0,05; 0,16	0,33
Коэффициент интеллекта	-0,06	0,06	-0,17; 0,06	0,36

Таким образом, гипотезы нашего исследования о различиях в показателях языковой энтропии между двумя группами билингвов подтвердились частично. Статистически значимые различия между двумя группами билингвов были обнаружены только для контекста «университет». Участники из г. Казань чаще своих сверстников в г. Майкоп использовали как русский, так и национальный языки в целях коммуникации в университете. Данные результаты можно объяснить спецификой выборки, так как на момент участия в исследовании билингвы из г. Казань в большинстве своем обучались по программе татарской филологии и, соответственно, регулярно пользовались национальным языком в контексте университета. Данные результаты позволяют сделать вывод, что метод языковой энтропии применим для дифференциации паттернов использования языков билингвами в разных социальных контекстах.

Что касается гипотезы о существовании взаимосвязи между языковой энтропией и исполнительными функциями билингвов, то она не нашла подтверждения. Однако отсутствие такой связи может быть объяснено тем, что участники данного исследования преимущественно находятся в контексте одного языка. Об этом говорят полученные средние баллы языковой энтропии в разных социальных контекстах (не более 0,66). Согласно предположениям гипотезы адаптивного контроля (Green & Abutalebi, 2013), контекст одного языка по сравнению с контекстом двух языков в меньшей степени способствует более эффективной работе исполнительных функций.

Третья глава «Эмпирическое исследование: использование технологий виртуальной реальности как метода оценки исполнительных функций билингвов в экологических условиях» посвящена описанию эмпирического исследования, целью которого было изучение связи между билингвальным языковым опытом и исполнительными функциями билингвов посредством применения тестовой системы «Ice Cream» (Nesplora) в очках виртуальной реальности.

В разделе 3.1 «Постановка проблемы и цель исследования» раскрываются предпосылки проведенного эмпирического исследования. В частности, обозначаются проблемы, связанные с применением лабораторных задач для оценки исполнительных функций. Во-первых, это низкая корреляция между задачами, измеряющими один и тот же компонент исполнительных функций. В контексте исследования билингвального преимущества это означает, что в разных исследованиях, выполняя различные задачи на оценку одного и того же компонента исполнительных функций, билингвы могут показывать разные результаты в зависимости от задачи. Во-вторых, лабораторные инструменты не всегда способны отражать то, насколько эффективны исполнительные функции в ситуациях реальной жизни (Borgnis et al., 2022; Chen & Hsieh, 2018; Fernandez et al., 2023). Одним из возможных решений является применение технологий виртуальной реальности. Таким образом, для оценки связи между билингвальным опытом и исполнительными функциями в данном исследовании для оценки исполнительных функций применялась тестовая система «Ice Cream».

Очевидно, что инструмент нуждается в валидации на российской выборке. Однако на сегодня в России отсутствуют альтернативные стандартизированные инструменты с проверенными психометрическими свойствами для оценки индивидуальных различий в исполнительном функционировании (см. Chinn et al., 2022; Chumakova et al., 2022), поэтому на данном этапе валидация является труднодостижимой. Тем не менее представляется важным накапливать и демонстрировать эмпирические данные и опыт, релевантные для российского контекста. Поэтому в данном исследовании мы изучили взаимосвязь между билингвальным опытом и исполнительными функциями, уделяя особое внимание описанию нашего опыта применения тестовой системы «Ice Cream». Мы также провели сопоставление показателей рабочей памяти в задании «Ice Cream» с коэффициентом невербального интеллекта в культурно-независимом тесте интеллекта (CFIT, Scale 2, Form A; Cattell & Cattell, 1973) в качестве косвенного свидетельства конструктивной валидности.

В ходе работы мы отвечали на следующие исследовательские вопросы:

1) Существует ли связь между билингвальным языковым опытом, представленным в виде показателей языковой энтропии в разных контекстах взаимодействия, и компонентами исполнительных функций (когнитивная гибкость, рабочая память и планирование), измеренными с помощью тестовой системы «Ice Cream»? Ввиду неоднородности результатов в существующих исследованиях, мы не выдвигаем конкретных предположений о значимости и направленности эффектов.

2) Существует ли связь между конструктом рабочей памяти, измеренного с помощью тестовой системы «Ice Cream», и коэффициентом флюидного интеллекта участников? Предыдущие исследования продемонстрировали умеренную положительную корреляцию между рабочей памятью и флюидным интеллектом (Au et al., 2015; Kane et al., 2005). В силу новизны инструмента и эксплораторного характера исследования мы также не обозначали конкретных гипотез о характере корреляции между данными конструктами.

В разделе 3.2 «Процедура и методы исследования» содержится информация об участниках исследования, о процедуре проведения исследования, примененных методах измерения языкового опыта и исполнительных функций, а также о методах статистической обработки данных. Протокол исследования был одобрен Комитетом по биоэтике при Научно-технологическом университете «Сириус» (выписка из протокола заседания комитета по биоэтике НТУ «Сириус» от 01.07.2022). Перед началом исследования все участники подписали добровольное письменное информированное согласие на участие.

В исследовании приняли участие 118 билингвов. Из-за технической ошибки во время проведения задания «Ice Cream» данные четырех участников не были сохранены. Таким образом, выборка состояла из 114 участников (24,6% – мужчины) в возрасте от 18 до 33 лет ($M = 20,40$; $SD = 2,94$), владеющих адыгейским ($N = 48$) или татарским языком ($N = 66$) в дополнение к русскому.

Для оценки исполнительных функций использовалась тестовая система «Ice Cream» в очках виртуальной реальности. Задание «Ice Cream» разработано для оценки следующих компонентов исполнительных функций: когнитивная гибкость, рабочая память, планирование. Задание проходит в виртуальном кафе-мороженом, где участники находятся в роли продавцов мороженого, которым

необходимо обслуживать клиентов, соблюдая ряд правил. Задание длится 20-40 минут. На Рисунке 2 представлены эпизоды из задания.



Рисунок 2 — Эпизоды из задания «Ice Cream»

Языковой опыт билингвов измерялся путем оценки опыта использования языков в разных контекстах речевого взаимодействия, а именно рассчитывался показатель языковой энтропии (Gullifer, Titone, 2020). Для сбора социально-демографических данных и данных о языковом опыте участников был использован онлайн опросник, в который вошли вопросы из русскоязычной версии опросника LEAP-Q (Marian et al., 2007), вопросы о практике переключения между языками из опросника LSBQ (Anderson et al., 2018), об опыте использования языков в разных контекстах по примеру исследования Каламала и коллег (Kałamala et al., 2020).

В качестве побочных переменных при анализе данных были включены показатели социально-экономического статуса и коэффициент интеллекта участников. Социально-экономический статус обозначался уровнем образования матери, измеренным на шкале от 1 (образование ниже, чем среднее общее) до 8 (кандидат наук/доктор наук). Для оценки коэффициента интеллекта использовался культурно-независимый тест интеллекта (CFIT, Scale 2, Form A; Cattell & Cattell, 1973).

В разделе 2.3 «Результаты эмпирического исследования» описываются полученные результаты. Показатели когнитивной гибкости, рабочей памяти, планирования в обеих группах билингвов статистически не различались (Таблица 4).

Таблица 4 — Средние баллы (T score) для компонентов когнитивная гибкость, рабочая память, планирование в задании «Ice Cream» для двух групп билингвов

	Билингвы, говорящие на адыгейском и русском языках (N = 48)	Билингвы, говорящие на татарском и русском языках (N = 66)	<i>t</i>
	M (SD)	M (SD)	
Когнитивная гибкость	49,8 (6,96)	50,3 (5,37)	0,07
Рабочая память	55,7 (9,24)	54,8 (7,65)	-0,73
Планирование	49,3 (7,03)	50,3 (6,86)	0,48

Далее были подсчитаны показатели языковой энтропии для каждого социального контекста в двух группах билингвов для всей выборки (Таблица 5). Поскольку значительное число участников не работали (48,7%), контекст «работа» не был использован для основного анализа.

Таблица 5 — Показатели языковой энтропии в группах билингвов, говорящих на адыгейском и русском, татарском и русском языках

	Билингвы, говорящие на адыгейском и русском языках		Билингвы, говорящие на татарском и русском языках		<i>t</i>
	N	M (SD)	N	M (SD)	
Дом	47	0,65 (0,35)	57	0,66 (0,36)	0,04
Университет	47	0,43 (0,38)	59	0,59 (0,33)	2,38*
Свободное время	44	0,65 (0,41)	59	0,60 (0,43)	-0,70
Работа	26	0,42 (0,37)	41	0,50 (0,41)	0,72

Примечание — * $p < 0,05$

Регрессионная модель показала, что для группы татаро- и русскоговорящих билингвов переменные языковой энтропии в трех контекстах, социально-экономический статус, языковая группа и коэффициент интеллекта не являлись статистически значимыми предикторами общих баллов когнитивной гибкости при пороговом значении $p = 0,05$. Коэффициенты для переменных были следующими: энтропия в контексте «дом» ($b = 0,06$, $p = 0,55$); энтропия в контексте «университет» ($b = 0,07$, $p = 0,56$); энтропия в контексте «свободное время» ($b = 0,03$, $p = 0,77$); социально-экономический статус ($b = 0,05$, $p = 0,51$); коэффициент интеллекта ($b = 0,0006$, $p = 0,99$). Взаимодействие между языковой энтропией в трех контекстах и языковой группой также не оказалось значимым предиктором общего балла когнитивной гибкости. Так, регрессионные коэффициенты для группы адыго- и русскоязычных билингвов статистически значимо не отличались от значений референтной группы («Казань»): энтропия в контексте «дом» ($b = -0,19$, $p = 0,20$); энтропия в контексте «университет» ($b = -0,15$, $p = 0,39$); энтропия в контексте «свободное время» ($b = -0,03$, $p = 0,83$).

Результаты анализа показали, что для группы татаро- и русскоговорящих билингвов переменные языковой энтропии в трех контекстах, социально-экономический статус и языковая группа не являлись статистически значимыми предикторами общих баллов рабочей памяти. Коэффициенты для переменных были следующими: энтропия в контексте «дом» ($b = -0,02$, $p = 0,87$); энтропия в контексте «университет» ($b = 0,06$, $p = 0,72$); энтропия в контексте «свободное время» ($b = 0,06$, $p = 0,54$); социально-экономический статус ($b = -0,07$, $p = 0,45$). Взаимодействие между энтропией в трех контекстах и языковой группой также не оказалось значимым предиктором общего балла рабочей памяти. Коэффициенты для взаимодействий с языковой группой были следующими: энтропия в контексте «дом» ($b = -0,002$, $p = 0,99$); энтропия в контексте «свободное время» ($b = 0,03$, $p = 0,90$); энтропия в контексте «университет» ($b = -0,41$, $p = 0,07$). При этом коэффициент интеллекта являлся значимым предиктором общего балла рабочей памяти ($b = 0,35$, $p < 0,001$).

Регрессионная модель показала, что для группы татаро- и русскоговорящих билингвов переменные языковой энтропии в трех контекстах, социально-экономический статус и языковая группа не являлись статистически значимыми предикторами общих баллов планирования. Коэффициенты для переменных были следующими: энтропия в контексте «дом» ($b = -0,03$, $p = 0,83$); энтропия в контексте «университет» ($b = -0,02$, $p = 0,86$); энтропия в контексте «свободное время» ($b = -0,03$, $p = 0,81$); социально-экономический статус ($b = 0,05$, $p = 0,52$). Взаимодействие между энтропией в трех контекстах и языковой группой также не оказалось значимым предиктором общего балла планирования. Коэффициенты для взаимодействий с языковой группой были следующими: энтропия в контексте «дом» ($b = -0,13$, $p = 0,45$); энтропия в контексте «университет» ($b = 0,07$, $p = 0,70$); энтропия в контексте «свободное время» ($b = 0,21$, $p = 0,23$). При этом коэффициент интеллекта так же, как и для компонента рабочей памяти, являлся значимым предиктором общего балла планирования ($b = 0,33$, $p < 0,001$).

Для оценки линейной зависимости между рабочей памятью и коэффициентом невербального интеллекта был проведен корреляционный анализ с использованием коэффициента корреляции Пирсона. Результаты анализа показали, что $t = 4,97$ при 98 степенях свободы и $p < 0,0001$. Коэффициент корреляции Пирсона был равен 0,45 (95% доверительный интервал [0,28; 0,59]), что указывает на умеренную положительную линейную связь между переменными.

Таким образом, как в исследованиях с лабораторными заданиями (например, Yang, Tng, Ng, Ng, 2023; Hartanto, Yang, 2020; Yang, Tng, Ng, Yang, 2023; Filippi et al., 2020; Naeem et al., 2018), так и в нашем исследовании с инструментом в виртуальной реальности ассоциации между языковой энтропией и когнитивной гибкостью, рабочей памятью и планированием не было обнаружено (но см. Li et al., 2021). Однако в контексте нашего исследования такие результаты могут быть объяснены тем, что участники данного исследования преимущественно находятся в контексте одного языка. Об этом говорят полученные средние баллы языковой энтропии в разных социальных контекстах (не более 0,66). Согласно предположениям гипотезы адаптивного контроля (Green & Abutalebi, 2013), контекст одного языка по сравнению с контекстом двух языков в меньшей степени способствует более эффективной работе исполнительных функций.

В качестве косвенного свидетельства конструктивной валидности задания «Ice Cream» мы определили корреляцию между коэффициентом интеллекта в культурно-независимом тесте на оценку интеллекта (Cattell & Cattell, 1973) и показателями рабочей памяти в рассматриваемом задании. Нами была обнаружена умеренная корреляция ($r = 0.46$) между переменными. Данная корреляция выступает своеобразной проверкой достоверности, так как ее наличие говорит о том, что тест, вероятно, измеряет то, что он должен измерять. Однако такое свидетельство, безусловно, является слабым и лишь косвенным.

В заключении обобщаются результаты диссертационного исследования и формулируются выводы. Систематический обзор исследований показал, что сложность сделать однозначные выводы относительно роли контекстов взаимодействия в эффективности исполнительного функционирования билингвов связана с различными подходами к операционализации и манипулированию контекстами взаимодействия, разнообразием исследуемых компонентов исполнительных функций и используемыми задачами для их измерения. Итоги эмпирического исследования указывают на эффективность метода языковой энтропии для отражения билингвального языкового опыта. Результаты эмпирического исследования говорят о потенциале использования технологий виртуальной реальности в целях оценки исполнительных функций.

Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы

Во-первых, необходима дальнейшая валидизация тестовой системы «Ice Cream» (Nesplora) на российской выборке. Во-вторых, перспективным является дальнейшее изучение роли билингвизма в проявлении исполнительных функций у билингвов разных возрастных групп, в частности, билингвов пожилого возраста. В-третьих, рекомендуется дальнейшее изучение роли билингвизма в проявлении исполнительных функций у билингвов, проживающих на территории Российской Федерации (например, билингвы, говорящие на марийском, аварском, башкирском и других национальных языках страны).

ВЫВОДЫ

1) Выявлены причины неоднородности результатов эмпирических исследований связи между паттернами использования языков в зависимости от контекстов их использования (контексты взаимодействия) и исполнительными функциями билингвов. Такими причинами являются разные подходы к операционализации, количественной оценке и экспериментальному манипулированию контекстами взаимодействия, а также задания, используемые для оценки исполнительных функций.

2) Предлагается использование метода языковой энтропии для количественной оценки индивидуального языкового опыта билингвов, проживающих в билингвальных регионах Российской Федерации. Метод позволяет учитывать особенности использования языков в

зависимости от коммуникативной ситуации в разных социолингвистических контекстах. Так, для рассмотренных билингов характерен сценарий использования языков, названный как контекст одного языка в гипотезе адаптивного контроля, что подтверждается низкими показателями языковой энтропии (среднее значение не превышает 0,66 в обеих группах билингов).

3) Показана целесообразность использования и дальнейшей валидации тестовой системы «Ice Cream» (Nesplora) с применением технологий виртуальной реальности как эффективного инструмента измерения исполнительных функций в условиях, приближенных к естественным. Так, эта система позволяет одновременно измерять такие компоненты исполнительных функций, как когнитивная гибкость, рабочая память и планирование, в то время как участник выполняет задание, имитирующее его деятельность в естественных, а не лабораторных условиях. Умеренная корреляция между показателями флюидного интеллекта и показателями рабочей памяти, измеренной с помощью тестовой системы, позволяет говорить о косвенном подтверждении эффективности данного инструмента для измерения исполнительных функций.

4) Дополнено поле эмпирических исследований связи билингвизма и исполнительных функций данными ранее не изученных билингов-молодых взрослых, являющихся носителями адыгейского и русского языков, и крайне мало изученных билингов-носителей татарского и русского языков. Эта работа является одной из первых и демонстрирует отсутствие взаимосвязи между билингвальным языковым опытом, выраженным языковой энтропией, и проявлением исполнительных функций (когнитивная гибкость, рабочая память, планирование, актуализация цели, мониторинг конфликтов) в рассмотренной выборке. Это наблюдение противоречит ряду работ, показывающих связь языковой энтропии с исполнительными функциями билингов, и поддерживает выводы исследований, не нашедших подобные взаимосвязи.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России:

1) Семенова, Е. Ю. Взаимосвязь билингвального языкового опыта и исполнительных функций: современное состояние исследований / Е. Ю. Семенова // Современная зарубежная психология. — 2024. — Т. 13. — №. 2. — С. 53-61. DOI: 10.17759/jmfp.2024130205 (K1).

2) Семенова, Е. Ю. Применение метода языковой энтропии для измерения билингвального языкового опыта: исследование адыго-русских и татаро-русских билингов / Е. Ю. Семенова, К. В. Линд, Т. И. Логвиненко, Е. Л. Григоренко // Вестник РУДН. Серия: Психология и педагогика. — 2024. — Т. 21, № 1. — С. 11–34. — DOI 10.22363/2313-1683-2024-21-1-11-34 (K1).

3) Семенова, Е. Ю. Использование технологий виртуальной реальности как экологически валидного инструмента оценки исполнительных функций билингов / Е. Ю. Семенова, К. В. Линд, Т. И. Логвиненко, Е. Л. Григоренко // Психологические исследования. — 2024. — Т. 17. — № 95. — 7. — DOI 10.54359/ps.v17i95.1599 (K1).

Публикации в других изданиях:

4) Семенова, Е. Ю. Роль билингвального языкового опыта в осуществлении исполнительных функций / Е. Ю. Семенова, Т. И. Логвиненко // Психология сегодня: актуальные исследования и перспективы: материалы Всероссийского психологического форума: в 2 томах (Екатеринбург, 28–30 сентября 2022 года). — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2022. — ISBN 978-5-7996-3515-2. — ISBN 978-5-7996-3579-4 (том 2). — Том 2. — С. 148-151.

5) Semenova, E. Operationalization and measurement of interactional contexts in research on bilinguals' executive functions / E. Semenova, M. Norkina, T. Logvinenko, K. Ryseva, L. Chinn, K. Crabb // Xth International Conference on Cognitive Science: Abstracts. Pyatigorsk, 26–30 June 2024. In two parts. Part II / Ed. Kireev M.V. — Pyatigorsk, 2024. — 428 С. (С. 277-279).

6) Logvinenko, T. I. Reading Difficulties in Russia: Navigating the Multilingual Landscape / T. I. Logvinenko, E. Y. Semenova, E. L. Grigorenko // Dyslexia in Many Languages. — 2024. — P. 178-192. — DOI 10.4324/9781003408277-14.

Подписано в печать 14.11.2024. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 1,25. Тираж 30. Заказ № 2011/1.

Отпечатано с готового оригинал-макета
в типографии «Вестфалика» (ИП Колесов В.Н.)
420111, г. Казань, ул. Московская, 22. Тел.: 292-98-92
e-mail: westfalika@inbox.ru
