

На правах рукописи

Семенова Елена Юрьевна

**РОЛЬ ЯЗЫКОВОГО ОПЫТА В ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ
ФУНКЦИЙ**

Специальность: 5.3.1. Общая психология, психология личности,
история психологии

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата психологических наук

федеральная территория «Сириус»
2025

Работа выполнена в Научном центре когнитивных исследований автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования «Научно-технологический университет «Сириус».

Научный руководитель: доктор психологических наук, профессор
Григоренко Елена Леонидовна

Официальные оппоненты: **Лебедева Надежда Михайловна**
доктор психологических наук, профессор
департамента психологии факультета социальных наук
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский
университет «Высшая школа экономики»

Карпов Александр Анатольевич
доктор психологических наук, профессор кафедры
психологии труда и организационной психологии
факультета психологии, Ярославского
государственного университета имени П.Г.
Демидова

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Удмуртский государственный университет»

Защита состоится «23» октября 2025 г. в 11:00 на заседании диссертационного совета 24.1.110.02 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Института психологии Российской академии наук по адресу: 129366, Москва, ул. Ярославская, д. 13, корп. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института психологии Российской академии наук (ИП РАН) и на сайте: <https://ipran.ru/>

Автореферат разослан «__» _____ 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного
совета, кандидат психологических наук

Мурашева Ольга Владимировна


ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Диссертационная работа посвящена изучению связи между языковым опытом билингвов и их исполнительными функциями. Под «исполнительными функциями» (также известными как регуляторные функции, управляющие функции) понимается система высокоуровневых когнитивных процессов, позволяющая человеку контролировать свое поведение в соответствии с поставленными целями и изменяющимися условиями окружающей среды.

Актуальность исследования. Исполнительные функции играют важную роль в повседневной жизни и академической деятельности человека. Они позволяют концентрировать внимание на конкретных задачах, успешно решать проблемы, планировать будущее (Ferguson et al., 2021; Poncet, 2017; Spiegel et al., 2021) и являются фундаментом для формирования навыка критического мышления (Bonfieni et al., 2020). На протяжении десятков лет ученые утверждали, 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. Такие же выводы были сделаны относительно компонентов когнитивной гибкости, рабочей памяти и внимания.

Проблематика данного диссертационного исследования подчеркивается противоречивыми результатами, накопленными за десятилетия исследований исполнительных функций билингвов. Так, некий исследовательский тупик и очевидная проблема реплицируемости открывает поле для дальнейших научных дискуссий, что подчеркивает актуальность изучения обозначенной темы исследования. При этом важно отметить, что в исследовательской повестке актуальным является вопрос не о том, существует ли билингвальное преимущество, а о том, при каких условиях такое преимущество может проявляться. Отмечается, что в основе противоречивых результатов могут лежать серьезные методологические различия, среди которых выделяют подходы к измерению исполнительных функций (Bialystok & Craik, 2022; Paap & Sawi, 2016) и подходы к количественной оценке билингвизма (de Bruin, 2019; Luk, 2023).

Теоретико-методологические основы исследования. Проблема подходов к измерению исполнительных функций сопряжена с инструментами, используемыми для их оценки (Antoniou, 2019; Bialystok & Craik, 2022). Исполнительные функции принято измерять рядом лабораторных задач. Однако получаемые результаты могут существенно различаться ввиду особенностей самих задач, а также могут не отражать действительность ввиду их применения в лабораторных условиях (Salthouse, 2010; Shilling et al., 2002). В связи с этим в дополнение к лабораторным задачам предлагается использовать инструменты, позволяющие измерять исполнительные функции в условиях, приближенных к экологически валидным (Chan et al., 2008; Sörman et al., 2019). Подобные инструменты могут использовать технологии виртуальной реальности, воссоздающие условия, приближенные к естественным (Borgnis et al., 2022).

Проблема подходов к количественной оценке билингвизма заключается в том, что исследователи зачастую не учитывают то, согласно каким сценариям и в каких социолингвистических контекстах билингвы используют языки. Однако это составляет важную часть их повседневного языкового опыта. 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 особенности ежедневного использования языков.

В дополнение, ряд ученых также подчеркивает необходимость расширения географии исследований билингвального преимущества (Gallo et al., 2023; Radman et al., 2021). Выборки большинства существующих исследований составляют жители Канады, США, Китая, Сингапура, говорящие 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 (Коряков, 2023) является уникальной площадкой для изучения связи билингвизма и исполнительных функций. Однако в российском научном поле существуют только единичные работы, в которых изучалась связь между билингвизмом и исполнительными функциями (Дедюкина, 2023; Хотинец & Гильмуллина, 2021; Хотинец & Сальнова, 2020). Очевидно, что необходимо накопление большей эмпирической базы.

Таким образом, в данной диссертации рассматривается связь 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. Татарский язык входит в тюркскую семью языков и является официальным языком Республики Татарстан. В работе используется модель исполнительных функций Мияке и коллег (Miyake et al., 2000; Miyake & Friedman, 2012) и модель исполнительных функций Даймонд (Diamond, 2013). Компоненты исполнительных функций измеряются с помощью лабораторной задачи и задания в среде виртуальной реальности. 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). Связь между индивидуальным билингвальным языковым опытом и исполнительными функциями рассматривается в рамках гипотезы адаптивного контроля («Adaptive Control Hypothesis») (Green & Abutalebi, 2013).

Целью исследования является изучение связи 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 лабораторной задачи, 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.

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).

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

Исследовательские гипотезы:

- 1) Показатели языковой энтропии билингвов, владеющих адыгейским и русским языками будут ниже по сравнению с показателями билингвов, владеющих татарским и русским языками.
- 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).

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 среде 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. 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, U-критерий Манна – Уитни. 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.

Научная новизна диссертации заключается в трех основных аспектах:

- 1) Билингвальный языковой опыт операционализируется как континуальная переменная, измеряемая при помощи 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) 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) Представленная работа впервые дополняет рассматриваемую исследовательскую область данными на выборке билингвов, владеющих адыгейским и русским, татарским и русским языками.

Теоретическая значимость. Диссертационное исследование впервые 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. Низкие показатели языковой энтропии говорят об использовании преимущественно одного языка в целях ежедневной коммуникации в двух рассматриваемых группах билингвов. Также результаты данной работы позволяют говорить о пригодности 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. В дополнение, проведение исследований в области билингвизма в национальных регионах Российской Федерации, является одним из способов поддержки витальности коренных языков страны. Теоретические и экспериментальные результаты исследования могут быть использованы в учебных программах по психолингвистике, общей психологии и смежным дисциплинам.

Положения, выносимые на защиту:

- 1) Вариативность в результатах существующих эмпирических исследований о связи 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 в двух группах билингвов (билингвы, говорящие на татарском и русском языках; билингвы, говорящие на адыгейском и русском языках) не различаются и являются одинаково низкими, что говорит об использовании преимущественно одного языка в целях ежедневной коммуникации в контекстах «дом», «университет», «работа», «свободное время».
- 3) Не выявлена связь 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), Всероссийский форум психологов (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 К1, 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 130 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, обозначаются теоретическая и эмпирическая основы диссертации, описывается научная новизна работы, ее теоретическая и практическая значимость, перечисляются 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 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 операционализации 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). Согласно гипотезе адаптивного контроля (Green & Abutalebi, 2013) ингибирование схем языковых задач происходит по разным сценариям в зависимости от типа контекста взаимодействия, в котором находится

билингв. Под контекстом взаимодействия авторы понимают повторяющиеся паттерны использования языков. Авторы описывают три таких контекста: (1) контекст одного языка (*single-language context*), (2) контекст двух языков (*dual-language context*) и (3) контекст тесного переключения между языками (*dense code-switching context*). В разделе приводится анализ инструментов количественной и качественной оценки факторов билингвального языкового опыта, в том числе инструментов измерения контекстов взаимодействия.

Далее в 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 анализируются теоретические рамки, описывающие связь билингвизма и исполнительных функций: 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 согласно гипотезе адаптивного контроля (Green и Abutalebi, 2013).

В результате систематического поиска было отобрано 2716 публикаций. После 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. Участники являлись носителями разных языков (например, английский, китайский, польский, тамильский и другие). В результате анализа выявлены причины неоднородности результатов эмпирических

исследований связи между паттернами использования языков в зависимости от контекстов взаимодействия и исполнительными функциями билингов. Такими причинами являются разные подходы к операционализации, количественной оценке и экспериментальному манипулированию контекстами взаимодействия, а также задания, используемые для оценки исполнительных функций.

Вторая глава «Эмпирическое исследование: применение метода языковой энтропии для измерения билингвального языкового опыта» включает описание эксперимента, цель которого состояла в том, чтобы (1) описать опыт применения метода языковой энтропии для измерения языкового опыта билингов, 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) билингов.

В разделе 2.1 «Постановка проблемы и цель исследования» описываются предпосылки проведенного эксперимента. В частности, обозначается роль паттернов использования языков, отражающихся в типах контекстов взаимодействия согласно гипотезе адаптивного контроля (Green & Abutalebi, 2013), в эффективности осуществления исполнительных функций билингов. Описывается применение метода языковой энтропии (Gullifer & Titone, 2020), который позволяет учитывать паттерны использования языков каждого конкретного билинга в разных ситуациях общения. 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.
- 2) Опираясь на результаты предыдущих исследований (van den Berg et al., 2022; Li et al., 2021), мы предположили, что вне зависимости от региона

проживания: а) участники с более высокими показателями языковой энтропии (интегрированный контекст) продемонстрируют более эффективные способности мониторинга конфликтов, что отразится в уменьшении глобального времени (global RT) реакции 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; б) 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 эксперимента, примененных методах для оценки языкового опыта, исполнительных функций, а также о методах статистической обработки данных. В эксперименте 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 (Kałamała et al., 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 компоненты исполнительных функций: мониторинг конфликтов, актуализация цели и когнитивная гибкость (Рисунок 1).

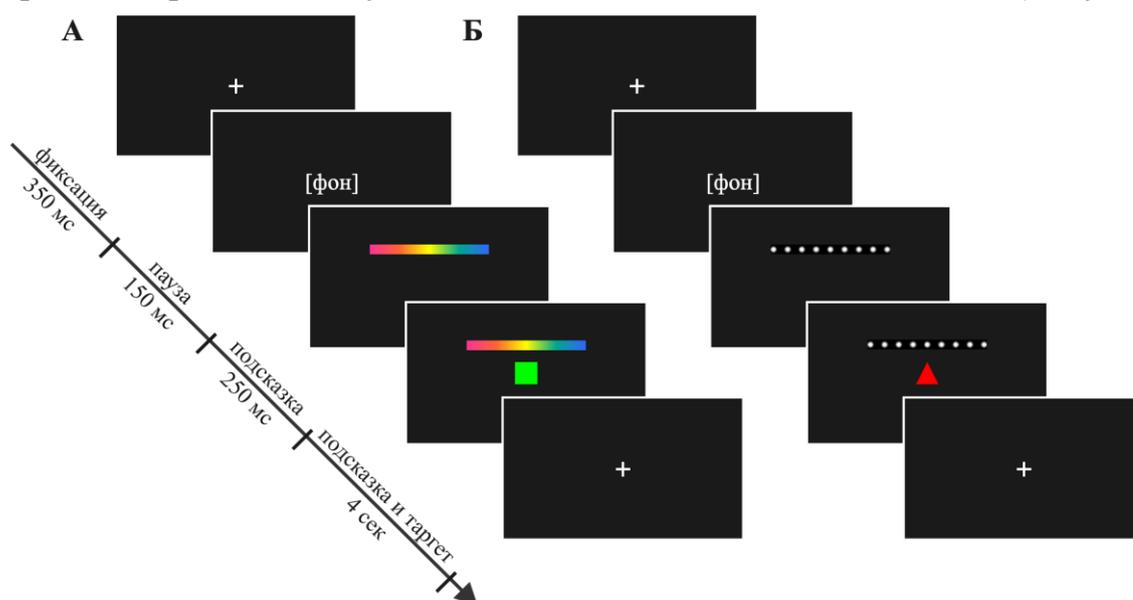


Рисунок 1 — Пример предъявления стимулов в задаче «Color-shape switching task», где А — несмешанный блок с заданием на цвета, Б — несмешанный блок с заданиями на фигуры

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, шкала 2, форма А; 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 медианные значения языковой энтропии в группах адыго-русских и

татаро-русских билингвов в четырех контекстах (дом, университет, работа, контекст свободного времени), а также результаты сравнения двух групп билингвов по показателям языковой энтропии.

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

Контекст	Медиана (татаро- русские билингвы)	Медиана (адыго- русские билингвы)	W	<i>p</i> -значение / <i>p</i> -значение (Бонферрони)	Размер эффекта <i>r</i>
Дом	0,72	0,81	1336	0,87 / 1,00	0,02
Работа	0,66	0,53	604	0,35 / 1,00	0,10
Свободное время	0,81	0,92	1190	0,59 / 1,00	0,06
Университет	0,66	0,50	1690,5	0,03 / 0,12	0,21

Примечание — Пороговая значимость $p < 0.0125$ при применении поправки Бонферрони для 4 сравнений

Для проверки различий в показателях языковой энтропии между двумя группами билингвов были проведены непараметрические тесты Манна–Уитни. Результаты показали отсутствие статистически значимых различий в показателях энтропии для контекста «дом» ($W = 1336$, $p = 0,87$), контекста «работа» ($W = 604$, $p = 0,35$) и контекста «свободное время» ($W = 1190$, $p = 0,59$). При этом для контекста «университет» был выявлен статистически значимый эффект ($W = 1690,5$, $p = 0,03$) с более высокими показателями в группе татаро-русских билингвов по сравнению с адыго-русскими билингвами. Однако после применения поправки на множественные сравнения Бонферрони результат утратил статистическую значимость (скорректированное $p = 0,12$). Различия между группами не достигли статистической значимости ни в одном из контекстов. 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.

Таким образом, гипотеза нашего исследования о различиях в показателях языковой энтропии между двумя группами билингвов не подтвердилась. Однако наблюдалась тенденция, согласно которой участники из Казани чаще своих сверстников в Майкопе использовали как русский, так и национальный языки в целях коммуникации в университете. То есть в университете участники из Майкопа преимущественно говорили на русском языке, в то время как участники из Казани — на обоих языках. Однако данные результаты можно объяснить спецификой выборки, так как на момент участия в исследовании билингвы из Казани в большинстве своем обучались по программе татарской филологии и, соответственно, регулярно пользовались национальным языком в контексте «университет». Данные результаты позволяют сделать вывод, что метод языковой энтропии применим для дифференциации паттернов использования языков билингвами в разных социальных контекстах.

Наша вторая гипотеза о существовании связи между языковой энтропией и исполнительными функциями билингвов также не нашла подтверждения. Регрессионные модели со смешанными эффектами показали, что связи энтропии с когнитивной гибкостью, актуализации целей, мониторинга конфликтов при контроле побочных переменных обнаружено не было. Коэффициенты для переменных были следующими: когнитивная гибкость (энтропия в контексте «дом»: $b = 0,006$, $p = 0,84$; энтропия в контексте «университет»: $b = -0,001$, $p = 0,98$; энтропия в контексте «работа»: $b = -0,002$, $p = 0,94$; энтропия в контексте «свободное время»: $b = 0,007$, $p = 0,82$); актуализация цели (энтропия в контексте «дом»: $b = -0,0003$, $p = 0,99$; энтропия в контексте «университет»: $b = 0,03$, $p = 0,42$; энтропия в контексте «работа»: $b = 0,007$, $p = 0,82$; энтропия в контексте «свободное время»: $b = -0,02$, $p = 0,53$); мониторинг конфликтов (энтропия в контексте «дом»: $b = -0,14$, $p = 0,36$; энтропия в контексте «университет»: $b = 0,02$, $p = 0,90$; энтропия в контексте «работа»: $b = 0,09$, $p = 0,57$; энтропия в контексте «свободное время»: $b = -0,02$, $p = 0,89$).

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 ($b = 0,67$, $p < 0.001$).

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 эксперимента, 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 эксперимента. В частности, обозначаются проблемы, связанные с применением лабораторных задач для оценки исполнительных функций. Одной из проблем является то, что лабораторные инструменты не всегда способны отражать 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.

Для оценки связи между билингвальным опытом и исполнительными функциями в данном исследовании для измерения исполнительных функций применялась тестовая система в среде виртуальной реальности «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 связь 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 обозначаем конкретных гипотез о характере корреляции между данными конструктами.

В разделе 3.2 «Процедура и методы исследования» содержится информация об участниках, о процедуре проведения эксперимента, примененных методах измерения языкового опыта и исполнительных функций, а также о методах статистической обработки данных. 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.

Языковой опыт билингвов измерялся путем оценки опыта использования языков в разных контекстах речевого взаимодействия, а именно рассчитывался показатель языковой энтропии (Gullifer, Titone, 2020). В качестве побочных переменных при анализе данных были включены показатели социально-экономического статуса и коэффициент интеллекта участников.



Рисунок 2 — Эпизод из задания «Ice Cream»

В разделе 2.3 «Результаты эмпирического исследования» описываются полученные результаты. Были подсчитаны показатели языковой энтропии для каждого социального контекста в двух группах билингвов для всей выборки. Далее были построены регрессионные модели со смешанными эффектами для компонентов когнитивной гибкости, рабочей памяти и планирования с учетом побочных переменных: социально-экономического статуса и коэффициент интеллекта.

Регрессионные модели показали, что связи энтропии с когнитивной гибкостью, рабочей памятью и планированием обнаружено не было. Коэффициенты для переменных были следующими: когнитивная гибкость (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»: $b = 0,03$,

$p = 0,77$); рабочая память (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»: $b = 0,06$, $p = 0,54$); планирование (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»: $b = -0,03$, $p = 0,81$).

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; Naem et al., 2018), так и в нашем исследовании с инструментом в виртуальной реальности связи 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. 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.

Далее 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. Для оценки линейной зависимости 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 0,46 (95% доверительный интервал [0,28; 0,59]), что указывает на умеренную положительную линейную связь между переменными. Данная корреляция выступает своеобразной проверкой достоверности, так как ее наличие говорит о том, что тест измеряет то, что он должен измерять. Однако такое свидетельство, безусловно, является косвенным и требует дальнейших проверок.

В заключении обобщаются результаты диссертационной работы, формулируются выводы и предлагаются дальнейшие пути исследования связи билингвизма и исполнительных функций. Проведенный теоретический анализ и эмпирические исследования позволяют сделать следующие **общие 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 регионах Российской Федерации. Метод позволяет учитывать особенности использования языков в зависимости от коммуникативной ситуации в разных социальных контекстах. Так, для рассмотренных билингвов 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 билингвов).

3) Показана целесообразность использования и дальнейшей валидации тестовой системы «Ice Cream» (Nesplora) с применением технологий виртуальной реальности как инструмента измерения исполнительных функций в условиях, приближенных к естественным. Тест 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.

4) Дополнено поле эмпирических исследований связи билингвизма и исполнительных функций данными ранее не изученных билингвов-молодых взрослых, являющихся носителями адыгейского и русского языков, и крайне мало изученных билингвов-носителей татарского и русского языков. Эта работа является одной из первых и демонстрирует отсутствие связи 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 билингвов, и поддерживает выводы исследований, не нашедших подобных связи.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Результаты работы отражены в публикациях рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ для публикации результатов диссертационных исследований по специальности 5.3.1:

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.

2) Семенова, Е. Ю. Применение метода языковой энтропии для измерения билингвального языкового опыта: исследование адыго-русских и татаро-русских билингвов / 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.

3) Семенова, Е. Ю. Использование технологий виртуальной реальности как экологически валидного инструмента оценки исполнительных функций билингвов / 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.

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 20.06.2025
Формат 60 х 90 1/16. Печ. л. 1,5
Тираж 30 экз. Заказ №1

Отпечатано в типографии «Вестфалика»
420111, г. Казань, ул. Московская, 22