

На правах рукописи

УДК: 159.91

ДРУЖИНИН Олег Александрович

**ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ
КАК ФАКТОР УСПЕШНОСТИ В УЧЕБНОЙ, СПОРТИВНОЙ
И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Специальность: 5.3.2 – Психофизиология
(психологические науки)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата психологических наук

Санкт-Петербург – 2026

Работа выполнена на кафедре возрастной психологии и педагогики семьи федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена»

Научный руководитель:

доктор психологических наук, профессор кафедры возрастной психологии и педагогики семьи федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена»

Ефимова Виктория Леонидовна

Официальные оппоненты:

доктор психологических наук, профессор, заведующий лабораторией дифференциальной психологии и психофизиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр психологических и междисциплинарных исследований»

Кабардов Мухамед Каншобиевич

кандидат психологических наук, научный сотрудник федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт нейронаук и медицины»

Вергунов Евгений Геннадьевич

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова».

Защита состоится 26 мая 2026 года в 15.30 на заседании Совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук 33.2.018.12, созданного на базе Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, по адресу: 191186, г. Санкт-Петербург, наб. р. Мойки, 48, корп. 11, ауд. 64.

С диссертацией можно ознакомиться в фундаментальной библиотеке Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена (191186, г. Санкт-Петербург, наб. р. Мойки, 48, корп. 5) и на сайте университета по адресу: https://disser.herzen.spb.ru/Preview/Vlojenia/000001225_Disser.pdf

Автореферат разослан: « _____ » марта 2026 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета
канд. психол. н., доцент

Баканова Анастасия Александровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Слово «успех» определяется толковым словарем русского языка С. И. Ожегова как «хорошие результаты в работе». Успешность человека связана с его способностью быстро и качественно получать новые знания, осваивать необходимые для профессиональной и иной деятельности навыки и применять их. В последнее время появились работы, указывающие на то, что успешность человека во многом предопределяется уровнем развития исполнительных функций (Е. И. Николаева, 2014–2022; Y. Munakata, 2011; L. Michaelson, 2015).

В опубликованных исследованиях отсутствует единый инструмент для объективной оценки исполнительных функций в разные возрастные периоды. Поэтому результаты исследований исполнительных функций у лиц разного возраста несопоставимы. Решение этого противоречия требует многомерного подхода, что предполагает применение различных методик, включая приборную психофизиологическую диагностику (M. Camerota, M. T. Willoughby, 2018; Е. Г. Вергунов, 2012–2019).

Это делает актуальным дальнейшее изучение исполнительных функций и их влияния на успешность человека в возрасте от 7 до 40 лет.

Степень научной разработанности темы. Изучение исполнительных функций как регуляторных когнитивных механизмов, обеспечивающих целенаправленную деятельность, контроль, планирование и адаптацию поведения, получило широкое развитие в современной психофизиологии.

Исследователи (A. Diamond, 2013; A. Miyake, N. P. Friedman, 2012) рассматривают исполнительные функции как трехкомпонентную систему, обеспечивающую управление вниманием и поведением. Отечественные исследования показывают, что развитие исполнительных функций носит неравномерный характер, чувствительно к возрасту, полу и контексту среды; девочки раньше достигают зрелости тормозного контроля, мальчики – более

высоких показателей скорости сенсомоторных реакций (Е. И. Николаева, 2019–2021; О. М. Разумникова, 2017–2022).

Помимо высокоуровневых процессов, таких как исполнительные функции, успешность человека в обучении, спорте и профессиональной деятельности зависит от способности мозга обрабатывать мультисенсорную информацию и формировать адаптивный ответ. Эта способность была определена в работах В. Л. Ефимовой (2020–2024) как психофизиологический ресурс. В настоящей работе термин «психофизиологический ресурс» определяется как способность оптимизировать или максимизировать производительность когнитивной деятельности за счет качества сенсомоторной интеграции, позволяющей человеку адаптивно регулировать свое поведение для достижения успешности.

Несмотря на активное изучение исполнительных функций и психофизиологического ресурса, сохраняются существенные методические ограничения. Недостаточно разработаны универсальные, стандартизованные методики психофизиологической диагностики, которые возможно использовать в различных условиях, сохраняя результаты, сопоставимые по качеству с результатами тестирования, проведенного в лабораторных условиях.

В связи с этим значимую роль могут представлять сенсомоторные методики, позволяющие количественно оценивать исполнительные функции на основе психофизиологических параметров, меняющихся с возрастом, но не требующих смены инструмента их оценки. Например, время реакции, точность и вариативность отклика (J. W. Roberts, M. H. Brown, 2010; K. L. Elliott, 2019). Эти показатели объективно отражают интеграцию сенсорных, когнитивных и моторных звеньев, обеспечивая оценку исполнительных функций и не зависят от уровня образования и языка. Однако потенциал сенсомоторных тестов в оценке исполнительных функций в настоящее время остается недооцененным.

В современных исследованиях исполнительных функций наблюдается фрагментарность возрастного состава выборок. Так, большинство исследований охватывает отдельные возрастные группы: детей, подростков или студентов. Отсутствие универсальных тестов, пригодных для применения во всех

возрастных группах, затрудняет изучение особенностей развития исполнительных функций в связи с успешностью человека. Кроме того, отсутствует единая типология успешности, в разных работах успешность определяется по-разному (школьная успеваемость, IQ, спортивные результаты, доход, самооценка), что мешает сопоставлению данных.

Таким образом, отмечается недостаточная разработанность теоретических и практических аспектов изучения исполнительных функций в связи с успешностью деятельности человека.

Именно поэтому **целью** исследования является изучение возрастных особенностей исполнительных функций как фактора успешности в учебной, спортивной и профессиональной деятельности.

Объект исследования: исполнительные функции.

Предмет исследования: исполнительные функции и психофизиологический ресурс как предикторы успешности деятельности школьников 7–17 лет, взрослых до 40 лет (на примере представителей различных профессий и боксеров спорта высших достижений).

Гипотезы исследования:

1. Развитие исполнительных функций с возрастом у детей, подростков, молодых мужчин и женщин нелинейно и может достигать плато.

2. Имеются половые различия в использовании исполнительных функций и психофизиологического ресурса для достижения успешности в учебной, профессиональной и спортивной деятельности.

3. Успешность обучения и функционирования в ряде профессий можно предсказать на основе возрастных особенностей развития исполнительных функций на определенных этапах онтогенеза.

4. Возрастная динамика исполнительных функций у спортсменов-боксеров соответствует общим онтогенетическим закономерностям их развития. Однако прогностическая значимость отдельных показателей исполнительных функций в отношении спортивной успешности является спорт-специфичной и различается в зависимости от пола спортсменов.

Задачи исследования:

1. Провести анализ отечественной и зарубежной литературы, посвященной изучению возрастных особенностей исполнительных функций как фактора успешности в учебной, спортивной и профессиональной деятельности.
2. Подобрать сенсомоторные тесты для оценки параметров исполнительных функций (тормозного контроля, рабочей памяти, когнитивной гибкости) и психофизиологического ресурса.
3. Осуществить сравнительный анализ показателей исполнительных функций у школьников 7–17 лет с различной академической успешностью.
4. Проанализировать особенности исполнительных функций в связи с профессиональной успешностью молодых мужчин и женщин.
5. Выявить параметры исполнительных функций и психофизиологического ресурса, имеющие прогностический потенциал для оценки спортивных достижений (на примере боксеров).

Теоретико-методологическая основа исследования:

- положения культурно-исторической теории Л. С. Выготского о высших психических функциях;
- теоретические представления А. Р. Лурии о роли префронтальных отделов в контроле и коррекции действий;
- иерархическая концепция Н. А. Бернштейна об уровне управления активностью;
- концепция функциональных систем П. К. Анохина;
- теоретические представления о роли исполнительных функций в управлении поведением (Е. И. Николаева; А. Diamond; А. Miyake, М. Р. Friedman).
- теоретические представления об индивидуально-типологических свойствах нервной системы и их роли в регуляции деятельности человека (Б. Г. Ананьев, В. Д. Небылицын, Е. П. Ильин, В. М. Русалов), а также исследования, посвященные системному изучению врождённых психофизиологических

механизмов и индивидуальных различий, определяющих успешность учебной, профессиональной и других видов деятельности человека (М. К. Кабардов).

Методология настоящего исследования строится на принципах:

– системности – исполнительные функции понимаются как интегративный регулятор поведения в системе «человек – деятельность – среда»;

– экологической валидности – приоритет отдан методикам, которые могут использоваться в типичных условиях выполнения деятельности (школа, спорт, работа);

– объективности – используются стандартизированные сенсомоторные тесты и количественный анализ данных;

– практической направленности – отбор методик ориентирован на их применение в образовательной, спортивной и профессиональной практике.

Методы исследования:

– теоретический анализ научной литературы по проблеме исследования;

– организационный метод, позволяющий спланировать все этапы исследования;

– эмпирические методы, включающие опрос, анкетирование, экспертную оценку, естественнонаучный констатирующий эксперимент;

– методы обработки полученных данных с помощью статистического анализа;

– интерпретационные методы, включающие сравнение, структурный и линейный анализ полученных данных;

– исследование проводилось с применением комплекса методик, включающих инструментальные психофизиологические тесты, математическую обработку видеозаписей двигательной активности, а также опросные и экспертные процедуры.

Методики исследования:

1. Сенсомоторные инструментальные тесты:

– простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР);

– простая слухомоторная реакция (ПСМР);

- сложная зрительно-моторная реакция (СЗМР);
- сложная зрительно-моторная реакция на световую комбинацию (СЗМР-СК);
- динамический сенсомоторный тест (ДСТ);
- теппинг-тест;
- реакция на движущийся объект (РДО).

2. Анализ видео ударов боксеров, полученного с помощью высокоскоростной камеры (1000 кадров в секунду, камера CHRONOS 1.4 HIGH-SPEED CAMERA).

3. Метод интервью: опрос руководителей, педагогов, тренеров, психологов.

4. Анализ данных об успеваемости школьников – табель успеваемости за последний учебный год.

5. Экспертный рейтинг успешности в работе и спорте у взрослых.

Организация исследования: исследование было проведено на базе ГБОУ СОШ № 225 Адмиралтейского района Санкт-Петербурга, ГБОУ СОШ № 235 Адмиралтейского района Санкт-Петербурга, ГБОУ «Школа № 1522 имени В. И. Чуркина» (Москва), школа «Вундеркинд» (Ташкент, Республика Узбекистан), Федерации бокса Республики Узбекистан, ООО «Прогноз», ООО «Логопрогноз», а также в ряде высших учебных заведений и частных компаний России. Всего в исследовании принял участие 1181 человек.

Исследование проводилось в период с 2021 по 2025 год.

Положения, выносимые на защиту:

1. Нелинейность формирования исполнительных функций обнаруживается в поступательном характере их развития от 7 до 15 лет и дальнейшем плато к возрасту 30 лет, что соответствует представлениям о завершении миелинизации соответствующих областей головного мозга.

2. Половые различия в распределении психофизиологического ресурса на всех изученных возрастных этапах заключаются в том, что стратегия достижения успешности у мужчин связана со скоростью и интенсивностью, а у женщин – с точностью выполнения деятельности.

3. Более позднее формирование тормозного контроля у мальчиков определяет различие в успеваемости по сравнению с девочками в период с 7 до 15 лет. После 15 лет успешность в обучении в меньшей степени связана с качеством психофизиологических механизмов.

4. Компонентом исполнительных функций, демонстрирующим наиболее устойчивую и статистически значимую связь с учебной успешностью у школьников обоих полов во всех исследованных возрастных группах, является уровень сформированности тормозного контроля. Показатели рабочей памяти и когнитивной гибкости характеризуются более выраженной зависимостью от специфики деятельности и вносят дифференцированный вклад в успешность в зависимости от ее типа.

5. Для лиц с высшим образованием, демонстрирующих профессиональную успешность, характерны более высокие показатели когнитивной гибкости и рабочей памяти по сравнению с лицами со средним образованием.

6. Успешность мужчин и женщин боксеров уровня национальной сборной предопределяется показателями тормозного контроля в реакции на движущийся объект в сочетании с сенсомоторными характеристиками ударных движений руки. В остальном возрастные и половые особенности развития исполнительных функций соответствовали общей выборке.

Научная новизна исследования. Впервые на репрезентативной выборке (1181 человек) в широком возрастном диапазоне от 7 до 40 лет реализован комплексный психофизиологический анализ сенсомоторных коррелятов исполнительных функций как факторов успешности учебной, профессиональной и спортивной деятельности. Получены данные, позволяющие рассматривать исполнительные функции как высший регуляторный уровень, опирающийся на психофизиологический ресурс, который обеспечивает корково-подкорковую интеграцию и устойчивость деятельности.

Разработаны и апробированы интегральные прогностические показатели, позволяющие количественно оценивать вклад различных компонентов исполнительных функций и психофизиологического ресурса в успешность

деятельности. Тем самым обеспечен переход от описательных характеристик когнитивного контроля к инструментально измеряемым психофизиологическим критериям прогноза.

Выявлены возрастные закономерности формирования исполнительных функций, установлено их более раннее развитие у девочек по сравнению с мальчиками с последующим нивелированием различий к подростковому возрасту. Показано, что тормозный контроль выступает универсальным возрастнo-стабильным предиктором учебной успешности, тогда как рабочая память и когнитивная гибкость демонстрируют деятельностно-специфичный характер влияния.

Расширены представления о полоспецифической организации психофизиологического ресурса, установлены различия в соотношении скорости, устойчивости и точности сенсомоторного реагирования, а также выявлена специфика реализации регуляторных механизмов в задаче реакции на движущийся объект.

Впервые показано, что структура предикторов успешности различается в зависимости от типа профессиональной деятельности. Для профессий, требующих высшего образования, значимыми оказываются показатели когнитивной гибкости и рабочей памяти, тогда как для профессий, не требующих высшего образования, более выраженное значение имеют параметры психофизиологического ресурса, отражающие скорость и устойчивость реагирования.

Установлено, что в спорте высших достижений успешность определяется специфической конфигурацией исполнительных функций и психофизиологического ресурса, различающейся по полу и возрасту, при сохранении общих онтогенетических закономерностей их развития. Показано, что преимущество спортсменов национальной сборной проявляется прежде всего в показателях тормозного контроля в условиях динамического сенсомоторного взаимодействия.

Теоретическая значимость: результаты исследования расширяют представления о связи исполнительных функций с успешностью человека, позволяют уточнить механизмы развития тормозного контроля, рабочей памяти и когнитивной гибкости, половые и возрастные особенности развития исполнительных функций.

Практическая значимость: полученные экспериментальные данные могут быть использованы для прогнозирования трудностей обучения в школе и их профилактики, выбора индивидуального маршрута обучения и дополнительных занятий для детей, оценки возрастной нормы уровня развития исполнительных функций у детей, помощи в выборе вида спорта; профориентации детей и взрослых, профотбора; поддержки принятия решения при формировании однородных образовательных, профессиональных, спортивных групп; определения групп риска в профессиональной деятельности; помощи в психологическом консультировании; уточнении индивидуальной тренировочной программы для спортсменов; отбора спортсменов в национальные сборные.

Результаты психофизиологического тестирования используются в центре когнитивных ресурсов «Синапс» (ООО «Логопрогноз») в Санкт-Петербурге и Москве. Полученные данные могут быть представлены в рамках дисциплин «Психофизиология» и «Возрастная психология».

Достоверность результатов обеспечена согласованностью теоретико-методологических основ и эмпирической части исследования, организацией исследования, соответствующей его предмету, целям и задачам, применением совокупности взаимодополняющих методов, репрезентативностью выборки обследованных, использованием адекватных методов математической статистики, позволяющих получить значимые различия между изучаемыми группами.

Апробация работы: полученные результаты исследования были представлены на заседании кафедры возрастной психологии и педагогики семьи Института детства РГПУ им. А. И. Герцена 26 июня 2025 года, на собрании

аспирантов кафедры 25 июня 2025 года), а также на следующих научных конференциях: Всероссийской научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения А. В. Брушлинского и 300-летию основания Российской академии наук (Москва, 12–14 октября 2023 года), Международной научно-практической конференции «Педагогика и психология: передовой опыт и реализация» (Киров, 30 октября 2024 года), Международной научно-практической конференции «Психология образования и педагогические инновации в цифровую эпоху» (Стерлитамак, 30 ноября 2024 года), VIII съезде физиологов СНГ (Сочи, 23–28 апреля 2025 года).

Основные положения, выводы и результаты исследования отражены в 13 публикациях, из них 8 статей опубликованы в научных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации для публикации основных результатов диссертационных исследований, в том числе 3 – без соавторов, общим объемом 4 печатных листа, из них авторский вклад – 3,8 печатных листа.

На основе результатов исследования сформирована база эмпирических многолетних измерений сенсомоторных показателей с возрастной и половой систематизацией. Указанная база данных зарегистрирована в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2026621018 от 10.03.2026).

Структура и объем работы: диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованных источников. Работа изложена на 159 страницах машинописного текста, содержит 27 таблиц, 33 рисунка. Библиографический список включает 244 наименований, в том числе 124 – на русском языке, 120 – на английском языке.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении раскрыта актуальность проблемы исследования, сформулированы предмет, объект, цель, задачи и гипотеза исследования, показана научная новизна, изложены основные положения, выносимые на

защиту, определены теоретико-методологические основы и методы исследования, а также теоретическая и практическая значимость работы.

Глава 1 «Теоретические основы исследования исполнительных функций как фактора успешности в учебной, профессиональной и спортивной деятельности» посвящена анализу современных подходов к пониманию успешности и исполнительных функций. В ней рассматриваются концепции произвольной регуляции поведения в работах Л. С. Выготского, А. Р. Лурии, Н. А. Бернштейна, П. К. Анохина, а также современные модели А. Diamond и А. Miyake и N. P. Friedman, определяющие исполнительные функции как систему тормозного контроля, рабочей памяти и когнитивной гибкости. Показано, что уровень развития исполнительных функций тесно связан с академической, профессиональной и спортивной успешностью (О. М. Разумникова, 2015; Е. И. Николаева, 2018; В. Л. Ефимова, 2020 и др.). Особое внимание уделено возрастным и половым различиям, а также применению психофизиологических и сенсомоторных методов оценки исполнительных функций, позволяющих объективно измерять регуляторные способности человека, подчеркивается роль исполнительных функций как универсального когнитивного механизма саморегуляции, обеспечивающего успешность деятельности на разных этапах онтогенеза.

В зарубежной литературе сенсомоторные показатели широко используются для операционализации исполнительных функций. Исследования А. Diamond (2013), Р. Zelazo и соавт. (2003), J. Best и P. Miller (2010), а также L. Verburch и соавт. (2014) показали, что скорость реакции, точность движений и координация тесно связаны с развитием тормозного контроля, рабочей памяти и когнитивной гибкости. Эти данные подтверждают возможность интерпретации сенсомоторных тестов как поведенческих индикаторов исполнительных функций.

В главе 2 **«Организация исследования возрастных особенностей исполнительных функций как фактора успешности в учебной, профессиональной и спортивной деятельности»** описываются этапы исследования, условия, выборка и примененные методики. Исследование

проводилось в естественных, стандартных для участников условиях: в школах, вузах, офисах и на спортивных базах.

В исследовании участвовал 1181 человек в возрасте от 7 до 40 лет (500 – женского пола, 681 – мужского пола), включая школьников, студентов, представителей различных профессий и спортсменов национальной сборной Республики Узбекистан по боксу.

Описание выборки приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание выборки

Возрастная периодизация	Возраст / возрастной диапазон, лет	Пол	
		жен.	муж.
Младший школьный возраст	7	27	19
	8	40	38
	9	42	37
	10	20	33
Подростковый возраст	11	29	29
	12	28	42
	13	29	28
	14	35	40
	15	33	41
Юношеский возраст	16	19	47
	17	27	18
Взрослые	18–30	129	270
	31–40	42	39
	Итого	500	681

Примечание. Всего – 1181 человек.

Для проведения тестирования использовался аппаратно-программный комплекс УПФТ 1/30 «Психофизиолог», включающий семь тестов, а также проводилась высокоскоростная видеосъемка для оценки сенсомоторных особенностей ударов боксеров.

Успешность оценивалась по академическим результатам у школьников (годовые отметки в школе – средний балл за год), экспертным рейтингам профессионалов и спортивным достижениям боксеров.

Для обработки данных применялись следующие методики: критерий Стьюдента, критерий Манна – Уитни, множественная регрессия. Полученные

результаты позволили сформировать репрезентативную базу для дальнейшего анализа возрастных, половых и профессиональных различий в параметрах исполнительных функций и психофизиологического ресурса.

Связь компонентов исполнительных функций с тестами показана в таблице 2.

Таблица 2 – Связь компонентов исполнительных функций с тестами аппаратно-программного комплекса УПФТ 1/30 «Психофизиолог»

Компонент исполнительных функций	Преимущественно реализуется в тестах	Влияние на успешность
Тормозный контроль	Сложная зрительно-моторная реакция (СЗМР), реакция на движущийся объект (РДО)	Подавление импульсивных реакций и временная точность отклика
Рабочая память	Сложная зрительно-моторная реакция на световую комбинацию (СЗМР-СК)	Удержание и обновление условий реагирования
Когнитивная гибкость	Динамический сенсомоторный тест (ДСТ)	Переключение правил в изменяющихся условиях
Психофизиологический ресурс	Простая слухомоторная реакция (ПСМР), простая зрительно-моторная реакции (ПЗМР), теппинг-тест	Сенсомоторная интеграция и произвольная регуляция темпа деятельности

Глава 3 – «Результаты экспериментального исследования возрастных особенностей исполнительных функций как фактора успешности в учебной, спортивной и профессиональной деятельности». В параграфе 3.1 представлен анализ половозрастных различий, выявленных при оценке исполнительных функций у всех участников исследования (возраст 7–40 лет).

Были установлены следующие особенности психофизиологического ресурса и исполнительных функций: у участников мужского пола выявлено преимущество по скорости при выполнении простых сенсомоторных тестов и теста реакции на движущийся объект, а у участниц – преимущество по тормозному контролю и точности реакций. По когнитивной гибкости разница

между группами участников мужского и женского пола не выявлена, по выносливости преимущество у лиц женского пола, а по активности – у лиц мужского пола.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о разнице в особенностях регуляции деятельности: мужчины в большей степени полагаются на скорость, а женщины – на точность, устойчивость и самоконтроль. Эти различия особенно заметны в задачах, требующих использования всех компонентов исполнительных функций: тормозного контроля, рабочей памяти, когнитивной гибкости.

На рисунке 1 представлены результаты Z-преобразования, отражающего возрастные изменения по всем полученным психофизиологическим показателям, связанным с исполнительными функциями. Было установлено, что эти показатели изменяются на протяжении детства до 15 лет, затем продолжают постепенно развиваться до 30 лет, после чего возникает плато.

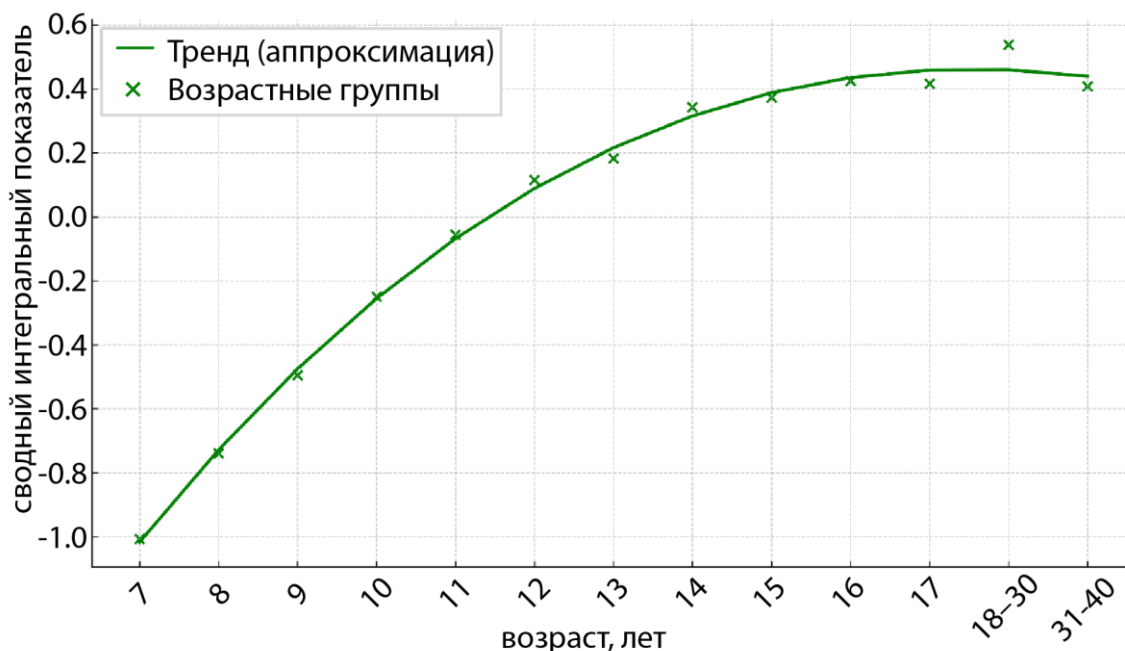


Рисунок 1 – Обобщенный показатель исполнительных функций и его возрастные различия: Z-преобразование – возрастная динамика сводных интегральных данных, рассчитанных по всем психофизиологическим показателям. Значения усреднены по всем участникам в каждой возрастной группе. Аппроксимирующая кривая третьего порядка (зеленая линия) отражает общий тренд возрастных изменений

В параграфе 3.2 представлен сравнительный анализ показателей исполнительных функций и психофизиологического ресурса в связи с успешностью в обучении детей и подростков (возраст 7–17 лет). Успешность школьников определялась тем, как они осваивают учебную программу, поэтому показатели психофизиологических тестов соотносились с годовыми отметками по всем предметам (средний балл успеваемости за год). Взаимосвязь оценивалась с помощью множественной регрессии, результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Взаимосвязь показателей исполнительных функций с успешностью в обучении, оцененная с помощью множественной регрессии

Показатель	Стандартизованный коэффициент (β)	Значимость (p)	Интерпретация: средний балл успеваемости за год
Возраст	-0,326	$p < 0,001$	Балл постепенно снижается с возрастом
Тормозный контроль – сложная зрительно-моторная реакция на световую комбинацию (среднее значение количества правильных реакций)	+0,208	$p < 0,01$	Чем больше правильных реакций, тем выше балл
Пол	+0,193	$p < 0,01$	Девочки учатся успешнее при прочих равных
Когнитивная гибкость – динамический сенсомоторный тест (время адаптации, мс)	-0,165	$p < 0,05$	Больше время адаптации – ниже балл
Рабочая память – сложная зрительно-моторная реакция на световую комбинацию (среднее время реакции, мс)	-0,165	$p < 0,05$	Больше время реакции – ниже балл

Примечание. Коэффициент детерминации: $R^2 = 0,153$.

Было установлено, что успешность в обучении ребенка в школе на всех ступенях обучения возможно прогнозировать на основе показателей сенсомоторных тестов, преимущественно оценивающих качество тормозного контроля. Показатели рабочей памяти и когнитивной гибкости тоже значимы, но их вклад в успешность школьников меньше.

В параграфе 3.3 представлен анализ показателей исполнительных функций молодых взрослых (возраст 20–40 лет). Предстояло выяснять, будут ли те же показатели исполнительных функций и психофизиологического ресурса, которые были значимы для успешности в обучении в школе, предопределять успешность взрослых в профессиональной деятельности. Был проведен анализ показателей двух групп взрослых с разной степенью профессиональной успешности по результатам экспертной оценки. Одна из групп – это представители профессий, требующих высшего образования, вторая группа – представители профессий, не требующих высшего образования.

В таблице 4 приведены значимые показатели исполнительных функций и психофизиологического ресурса представителей двух профессиональных групп и школьников.

Таблица 4 – Сводная таблица значимых показателей исполнительных функций по полу и профессиональному признаку

Показатели	Мужчины/ женщины	Успешные / менее успешные школьники	Профессии, требующие высшего/средн его образования
Психофизиологический ресурс: простая зрительно-моторная реакция (медианное время реакции, мс)	лучше у мужчин	одинаково*	одинаково
Психофизиологический ресурс: простая слухомоторная реакция (медианное время реакции, мс)	лучше у мужчин	одинаково	одинаково
Психофизиологический ресурс: теппинг-тест (индекс моторной устойчивости)	лучше у мужчин	одинаково	одинаково
Тормозный контроль: сложная зрительно-моторная реакция (среднее значение количества ошибок)	лучше у женщин	лучше у успешных	одинаково

Показатели	Мужчины/ женщины	Успешные / менее успешные школьники	Профессии, требующие высшего/средн его образования
Тормозный контроль: реакция на движущийся объект (процент запаздывающих реакций)	лучше у мужчин	одинаково	одинаково
Тормозный контроль: реакция на движущийся объект (среднее время реакции, мс)	лучше у мужчин	одинаково	одинаково
Рабочая память: сложная зрительно-моторная реакция (среднее время реакции, мс)	лучше у мужчин	одинаково	лучше у высшего
Тормозный контроль: сложная зрительно-моторная реакция (среднее значение количества ошибок)	лучше у женщин	лучше у успешных	одинаково
Тормозный контроль: сложная зрительно-моторная реакция на световую комбинацию (среднее значение количества ошибок)	лучше у женщин	лучше у успешных	одинаково
Когнитивная гибкость: динамический сенсомоторный тест (время адаптации, мс)	одинаково	лучше у успешных	лучше у высшего
Когнитивная гибкость: индекс отношения простой и сложной зрительно-моторной реакции	лучше у женщин	лучше у успешных	одинаково
Когнитивная гибкость: индекс отношения среднего времени сложной зрительно-моторной реакции на световую комбинацию к среднему значению правильных реакций	одинаково	лучше у успешных	лучше у высшего

* Нет статистических различий.

На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что существует не только половозрастная, но и профессиональная специфика исполнительных функций, предопределяющая успешность человека в профессиональной деятельности. Успешность в профессиях, требующих высшего образования, оказалась связана с высокими показателями когнитивной гибкости и рабочей памяти. Успешность в профессиях, не требующих высшего образования, предопределялась показателями психофизиологического ресурса.

Полученные данные демонстрируют важность выбора профессиональной деятельности, соответствующей особенностям развития исполнительных функций и психофизиологического ресурса. Можно предположить, что для прогноза успешности человека необходимо учитывать соответствие индивидуальных психофизиологических особенностей специфике деятельности, в которой он стремится добиться успеха. Поэтому далее в качестве примера была изучена группа участников, достигших успеха в узкоспециализированной деятельности, – боксеров спорта высших достижений.

Анализ результатов изучения исполнительных функций и психофизиологического ресурса боксеров представлен в параграфе 3.4 (возраст 15–25 лет). С учетом специфики бокса были проанализированы не только результаты оценки исполнительных функций, но и сенсомоторные особенности движения руки (скорость удара по боксерской груше).

Наиболее значимым прогностическим показателем спортивной успешности боксера спорта высших достижений, помимо скорости удара, оказался тормозный контроль. Качество тормозного контроля оценивалось в нескольких тестах, но для боксеров самым чувствительным оказался тест реакции на движущийся объект, что отражает специфику этого вида спорта. На рисунке 3 представлена разница в показателях тормозного контроля между спортсменами основного и резервного составов сборной. Уровень тормозного контроля у более успешных спортсменов значительно выше.

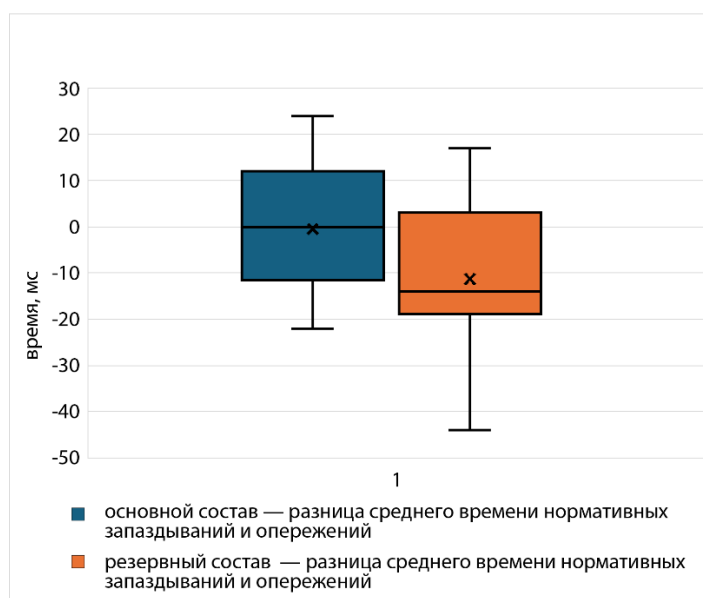


Рисунок 3 – Сравнение баланса тормозного контроля по показателям теста реакции на движущийся объект между основным и резервным составом, показатели «среднее время нормативных запаздываний и нормативных опережений»

На основе полученных данных можно утверждать, что успешность боксера спорта высших достижений предопределяется балансом между скоростью удара и его точностью, что обеспечивается развитыми исполнительными функциями, а именно тормозным контролем.

Далее представлены сравнительные характеристики исполнительных функций мужчин и женщин – боксеров. На рисунке 4 показана разница между параметрами тормозного контроля у мужчин и женщин – боксеров по результатам теста реакции на движущийся объект.

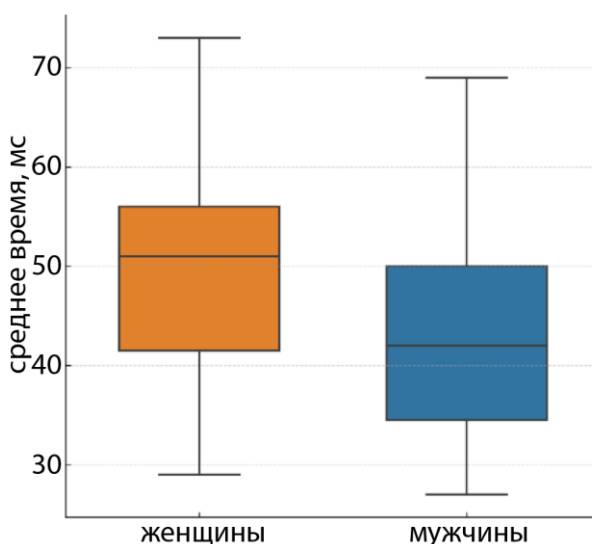


Рисунок 4 – Сравнение показателей тормозного контроля, показатели «среднее время реакции запаздываний и опережений в реакции на движущийся объект» у мужчин и женщин – боксеров сборных основного состава

Особенностью тормозного контроля женщин-боксеров спорта высших достижений по сравнению с мужчинами-боксерами является преобладание точности над скоростью. Это может свидетельствовать о стратегии, уменьшающей риск во время поединка. Следует отметить, что сходные тенденции в показателях тормозного контроля были выявлены нами и у женщин, не занимающихся боксом.

Было установлено, что женщины-боксеры более подвержены утомлению при высокой частоте движений по сравнению с мужчинами-боксерами.

Показатели тормозного контроля в тесте реакция на движущийся объект у юношей и мужчин – боксеров оказались сходными. Различия выявлены в одном из параметров психофизиологического ресурса: мужчины способны дольше выдерживать интенсивную нагрузку по сравнению с юношами. В остальном возрастные особенности развития исполнительных функций совпадают с данными общей выборки участников настоящего исследования.

Полученные данные об особенностях исполнительных функций в группе успешных взрослых, занимающихся узкоспециализированной деятельностью, демонстрируют, что успешность может предопределяться сочетанием универсальных характеристик исполнительных функций и специфических характеристик, важных для определенного вида деятельности.

Выводы

1. Психофизиологические показатели исполнительных функций, потенциально влияющие на успешность в учебной и профессиональной деятельности, имеют возрастную и половую специфику. Наиболее информативными показателями, оценивающими возрастные закономерности развития исполнительных функций и успешность деятельности оказались показатели тестов: сложная зрительно-моторная реакция на световую комбинацию (тормозный контроль, рабочая память); динамический

сенсомоторный тест (когнитивная гибкость); интегральный показатель отношения времени реакции в сложной и простой задачах (когнитивная гибкость) и реакция на движущийся объект (тормозный контроль).

2. Установлено, что тормозный контроль у участников всех возрастных групп связан не только с количеством ошибок, но и с их спецификой (отсутствие моторного ответа; ошибочный ответ, опережающий ответ или запаздывающий); также значимыми коррелятами тормозного контроля оказались интегральные показатели, оценивающие баланс между временем реакции, количеством ошибок и их спецификой. Установлено, что показатели сенсомоторных коррелятов тормозного контроля у взрослых продолжают расти до 30 лет, после чего возникает плато. Это может быть связано с завершением миелинизации префронтальной коры.

3. Возрастные закономерности развития исполнительных функций проявляются в том, что различия в тормозном контроле между мальчиками и девочками наблюдаются до 15 лет. До этого времени у девочек тормозный контроль формируется раньше. Такие различия могут объясняться более выраженными изменениями исполнительных функций у мальчиков по сравнению с девочками в пубертатный период.

4. Баланс между скоростью и точностью, который связан с возрастными изменениями тормозного контроля, различается у мужчин и женщин. Для участников мужского пола характерна скоростная стратегия, которая приводит к увеличению количества ошибок разных типов; для участниц в большей степени характерна стратегия, связанная с увеличенным временем реакции, запаздывающими ответами, но меньшим количеством отсутствующих или ошибочных ответов.

5. Эффективными инструментами оценки возрастных изменений рабочей памяти оказались показатели сложной сенсомоторной реакции на цветовую комбинацию, тогда как показатели более простого теста на сложную сенсомоторную реакцию, которые применяются в большинстве исследований, были менее точны. Показателем успешности обучения школьников стали высокие

интегративные показатели сложной сенсомоторной реакции на световую комбинацию. Также показано, что у участниц всех возрастов меньше ошибок, чем у участников. Это может быть связано с более ранним функциональным созреванием мозга девочек.

6. Показатели динамического сенсомоторного теста, отражающие возрастные изменения когнитивной гибкости и способности к адаптации реакций к динамически изменяющимся условиям выше у представителей профессий, требующих высшего образования (врач, психолог, логопед).

7. Психофизиологические особенности когнитивной гибкости наиболее полно выявляются с помощью анализа показателей динамического сенсомоторного теста и интегративных показателей сложной сенсомоторной реакции на световую комбинацию. По показателю когнитивной гибкости и его связи с успешностью нет различий между участниками мужского и женского пола.

8. Успешность боксеров-мужчин, достигших уровня национальной сборной, определяется как сформированным тормозным контролем, так и скоростью и точностью удара по цели. Успешность женщин-боксеров спорта высших достижений определяется преобладанием точности удара по цели над его скоростью. Это может свидетельствовать о стратегии, уменьшающей риск у спортсменов.

9. Для боксеров-юношей характерны как общие возрастные закономерности развития исполнительных функций в онтогенезе, так и специфические сенсомоторные корреляты исполнительных функций, обуславливающие высокие достижения именно в боксе. Наиболее прогностически значимым показателем оказалась реакция на движущийся объект в совокупности с оценкой скорости удара.

10. Показатели простых сенсомоторных реакций и теппинг-теста отражают качество психофизиологического ресурса, который является фундаментом для высших уровней исполнительного контроля. В исследованной

выборке показатели психофизиологического ресурса в большей степени влияют на успешность в спорте и профессиях, не требующих высшего образования.

11. У лиц женского пола параметры психофизиологического ресурса, связанные с выносливостью в условиях повышенной моторной нагрузки, выше, чем у лиц мужского пола, особенно в возрасте 11–17 лет. Это может быть связано с тем, что мужчины склонны выполнять деятельность с максимальной интенсивностью.

В заключении подводятся общие итоги работы, намечаются перспективы дальнейших исследований.

Основное содержание исследования отражено в следующих публикациях.

Статьи, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Ефимова В. Л., Дружинин О. А. Время реакции и безопасность профессиональной деятельности (обзор зарубежных исследований) // Психология человека в образовании. – 2025. – Т. 7, № 1. – С. 79–87 0,56 п.л./ 0,28 п.л.

2. Дружинин О. А., Ефимова В. Л., Якубова Г. А., Расулов Э. Ю. Сравнительный анализ сенсомоторных реакций девушек-боксеров и студенток университета, не занимающихся боксом // Психология и психотехника. – 2024. – № 1. – С. 70–84 0,9 п.л. / 0,24 п.л.

3. Дружинин О. А. Особенности взаимодействия вестибулярной и слуховой систем у девушек-боксеров // Мир науки. Педагогика и психология. – 2024. – Т. 12, № 3. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/73PSMN324.pdf> (дата обращения: 22.01.2026) 0,5 п.л.

4. Ефимова В. Л., Дружинин О. А. Использование психомоторных тестов в профессиональной деятельности военнослужащих // Мир науки. Педагогика и психология. – 2024. – Т. 12, № 4. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/06PSMN424.pdf> (дата обращения: 23.01.2026) 0,69 п.л. / 0,35 п.л.

5. Дружинин О. А. Изменение показателей сенсомоторных тестов после ритмического тренинга у школьников с трудностями в обучении // Мир науки. Педагогика и психология. – 2024. – Т. 12, № 2. – С. 66–68 п.л.

6. Ефимова В. Л., Николаева Е. И., Дружинин О. А., Мазурова И. С. Использование сложной сенсомоторной реакции для прогноза успеваемости в школе // Психология и психотехника. – 2023. – № 1. – С. 1–11 0,69 п.л. / 0,17 п.л.

7. Дружинин О. А. Поиск психофизиологических предикторов успешности обучения в школе // Психология и психотехника. – 2023. – № 3. – С. 87–96 0,63 п.л.

8. Ефимова В. Л., Дружинин О. А. Сенсомоторные реакции и исполнительные функции // Вестник психофизиологии. – 2022. – № 4. – С. 108–113 0,38 п.л. / 0,19 п.л.

Статьи, опубликованные в научных журналах и материалах конференций:

1. Дружинин О. А. Особенности исполнительных функций юных боксеров и боксеров-олимпийцев // VIII съезд физиологов СНГ. – Сочи, 2025. – С. 28 0,07 п.л.

2. Дружинин О. А. Проективные тесты в боксе // Педагогика и психология: передовой опыт и реализация. Материалы Международной научно-практической конференции. – Стерлитамак, 2024. – С. 29–32 0,15 п.л.

3. Дружинин О. А., Барченко С. А. Связь занятий боксом с показателями агрессивности // Психология образования и педагогические инновации в цифровую эпоху. Материалы Международной научно-практической конференции. – Стерлитамак, 2024. – С. 62–65 0,16 п.л./0,08 п.л.

4. Ефимова В. Л., Николаева Е. И., Дружинин О. А. Сенсомоторные тесты и исполнительные функции у школьников // Человек, субъект, личность: перспективы психологических исследований. Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 90-летию А. В. Брушлинского и 300-летию РАН. – Москва, 2023. – С. 629–632 0,25 п.л. / 0,08 п.л.

5. Ефимова В. Л., Дружинин О. А. Время сенсомоторной реакции и когнитивные способности (обзор зарубежных исследований) // Комплексные исследования детства. – 2023. – Т. 5, № 1. – С. 58–63 0,38 п.л./ 0,19 п.л.

Другое:

1. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2026621018 «База эмпирических многолетних измерений сенсомоторных показателей с возрастной и половой систематизацией». Правообладатель: Дружинин О. А. Дата регистрации: 10.03.2026.