

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

диссертационного совета Д 002.077.04

на базе федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института проблем передачи информации им. А. А. Харкевича
Российской академии наук по диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета

от «27» ноября 2017 года, протокол № 15

О присуждении Грачевой Марии Александровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Применение современных 3D-технологий для оценки стереозрения и его коррекции» по специальности 03.01.09 – математическая биология, биоинформатика, принята к защите 19 сентября 2017 года, протокол № 11 диссертационным советом Д 002.077.04 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем передачи информации им. А. А. Харкевича Российской академии наук (127051, Москва, Большой Каретный переулок, д. 19, стр. 1, приказ о создании диссертационного совета № 978/нк от «16» декабря 2013 года).

Соискатель Грачева Мария Александровна, гражданка Российской Федерации, 1990 года рождения, в 2012 году окончила Факультет кибернетики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики» по специальности «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». В период с 27.09.2012 по 26.09.2016 проходила обучение в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем передачи информации им. А. А. Харкевича Российской академии наук по специальности 03.01.09 – «Математическая биология, биоинформатика». В настоящее время работает исполняющим обязанности младшего научного сотрудника

лаборатории №11 «Зрительные системы» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем передачи информации им. А. А. Харкевича Российской академии наук. По совместительству соискатель работает инженером 1-ой категории в Отделе разработки прикладных медицинских технологий и изделий медицинской техники в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Института проблем передачи информации им. А. А. Харкевича Российской академии наук.

Научный руководитель – Рожкова Галина Ивановна, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории № 11 «Зрительные системы» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем передачи информации им. А.А. Харкевича Российской академии наук.

Научный консультант – Тахчиди Христо Периклович, член-корреспондент Российской академии наук, доктор медицинских наук, профессор, проректор по лечебной работе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

1. Алексеенко Светлана Валентиновна, гражданка Российской Федерации, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физиологии зрения Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт физиологии им. И.П. Павлова» Российской академии наук;
2. Корнюшина Татьяна Афанасьевна, гражданка Российской Федерации, доктор биологических наук, старший научный сотрудник отдела микрохирургии и функциональной реабилитации глаза у детей Федерального государственного автономного учреждения межотраслевого научно-технического комплекса

«Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова Министерства здравоохранения Российской Федерации;

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Московский научно-исследовательский институт глазных болезней имени Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации, в **своем положительном заключении**, подписанном доктором биологических наук, профессором Иомдиной Еленой Наумовной, главным научным сотрудником отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики, и утвержденном доктором медицинских наук, профессором Катаргиной Людмилой Анатольевной, заместителем директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения «Московский научно-исследовательский институт глазных болезней имени Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации **указала, что** отзыв о научно-практической ценности диссертационной работы М.А. Грачевой рассмотрен и утвержден на межотделенческой конференции Федерального государственного бюджетного учреждения «Московский научно-исследовательский институт глазных болезней имени Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации 18 октября 2017 года, протокол № 4.

В отзыве указано, что в тексте имеются небольшое число опечаток и стилистических погрешностей, **серьезных замечаний к работе нет.**

Соискатель имеет 29 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 8 в научных журналах, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций, общим объемом 90 страниц. Соискателем опубликовано 10 работ в сборниках трудов российских конференций и симпозиумов и 10 тезисов международных конференций, получено 2 авторских свидетельства, издано 1 методическое пособие.

Статьи по теме диссертации в научных журналах, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций:

1. Грачёва М.А., Рожкова Г.И. Стереострота зрения: основные понятия, методы измерения, возрастная динамика // Сенсорные системы. 2012. Т. 26. № 4. С. 259-279.

2. Грачева М.А. Опыт использования субпиксельных параллаксов при оценке стереостроты зрения // Мир техники кино. 2013. Т. 2. № 26 С. 17-22.

3. Рожкова Г.И., Грачева М.А. Естественный хромостереопсис: причины и индивидуальные вариации бинокулярных пространственных цветовых эффектов // Сенсорные системы. Т. 28. № 1. 2014. С. 3–14.

4. Рычкова С.И., Большаков А.С., Грачева М.А., Рожкова Г.И. Очковый хромостереопсис у людей с различными показателями естественного хромостереопсиса // Сенсорные системы. 2014. Т. 28. №. 1. С. 72-80.

5. Грачева М.А., Рожкова Г.И. Восприятие стереоизображений зрителями с так называемой "стереослепотой" // Мир техники кино. 2014. Т. 4. № 34. С. 24-30.

6. Рожкова Г.И., Лозинский И.Т., Грачева М.А., Большаков А.С., Воробьев А.В., Сенько И.В., Белокопытов А.В. Функциональная коррекция нарушенного бинокулярного зрения: преимущества использования новых компьютерных технологий // Сенсорные системы. 2015. Т. 29. № 2. С. 99–121.

7. Рожкова Г.И., Рычкова С.И., Грачева М.А., Тахчиди Х.П. Индивидуальная оптимизация функциональной коррекции нарушенного бинокулярного зрения // Сенсорные системы. 2015. Т. 29. №. 4. С. 341–353.

8. Рожков С.Н., Рожкова Г.И., Грачева М.А. Стереоскопическое зрение: основные термины // Мир техники кино. 2016. Т. 2. № 10. С. 26-32.

Одна работа опубликована соискателем без соавторства, в двух соискатель является первым автором. В обзорных работах соискатель принимала участие в поиске, изучении и анализе современных публикаций. В экспериментальных работах соискатель принимала участие в обработке и анализе полученных данных по оценке стереостроты и фузионных резервов, теоретической разработке и практической реализации методов, формулировках задач, в планировании исследований.

На автореферат диссертации поступило 6 отзывов, **все отзывы положительные**. В отзывах указывается, что работа имеет большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует

требованиям Высшей аттестационной комиссии. Диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. В рамках диссертационного исследования соискателем разработана и апробирована программа для точной оценки стереоостроты зрения, табличные тесты для скрининговой оценки стереозрения, программа для тренировки и коррекции зрительных функций при амблиопии. В ходе работы подтверждено преимущество использования виртуальной окклюзии в сравнении с реальной при восстановлении зрения у пациентов с амблиопией. Показаны преимущества использования поляризационного метода сепарации в сравнении с анаглифным при оценке стереоостроты зрения и фузионных резервов. В работе приведены результаты оценки восприятия стереоконтента, показывающие несостоятельность современного критерия стереослепоты. Исследования являлись новыми на момент публикации, результаты, полученные автором, являются новыми научными знаниями по специальности «03.01.09 – математическая биология, биоинформатика».

Таким образом, диссертационная работа Грачевой Марии Александровны на тему «Применение современных 3D-технологий для оценки стереозрения и его коррекции» является законченным научно-квалификационным исследованием и соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями в редакции постановлений Правительства Российской Федерации №335 от 25 апреля 2016 г., № 478 от 2 августа 2016 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям.

В отзыве оппонента Алексеенко Светланы Валентиновны, доктора биологических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории физиологии зрения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физиологии им. И.П. Павлова Российской академии наук в качестве замечания указано на наличие опечаток и стилистических погрешностей, например, на странице 90: «ортофория у испытуемых с косоглазием».

В качестве дискуссионного оппонентом сформулирован вопрос о влиянии использования 3D-технологий и искусственного рассогласования аккомодации и конвергенции на здоровье человека: «В порядке дискуссии хотелось бы узнать мнение автора о влиянии использования видео 3D технологий

на здоровье человека. Искусственное рассогласование механизмов аккомодации и вергенции (вероятно и управления зрачком) для получения стереозффектов должно отражаться на активности всех структур мозга, не только зрительных, поэтому возможно влияние на высшие когнитивные функции человека. В связи с этим надо полагать, что лечение зрительных нарушений, особенно у пациентов в возрасте развития высших функций, должно проходить под контролем психолога». Серьезных замечаний к работе у оппонента нет, дано **положительное заключение о работе.**

В отзыве оппонента Корнюшиной Татьяны Афанасьевны, доктора биологических наук, старшего научного сотрудника отдела микрохирургии и функциональной реабилитации глаза у детей Федерального государственного автономного учреждения межотраслевого научно-технического комплекса «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова Министерства здравоохранения Российской Федерации отмечены достоинства работы, подчеркнута актуальность темы работы.

В качестве замечания отмечено, что соискатель при описании результатов в разных частях главы 5 использует разные единицы измерения остроты зрения, что усложняет анализ представленных данных. В отзыве отмечено, что **замечания не носят принципиальный характер** и не влияют на значимость исследования и общую **положительную** оценку работы.

В отзыве имеются **вопросы к соискателю:**

1. «При расстройствах характер бинокулярного зрения может меняться в зависимости от расстояния до объекта фиксации. Вы проводили апробацию программы «Стереопорог» для точного исследования остроты стереозрения при расположении пациента от экрана на расстоянии 6 метров. Можно ли проводить исследования с помощью этой программы на других дистанциях (3, 2, 1 метр и др.)»
2. «Скрининговая таблица «Бино-тест» рассчитана для 30, 50 и 100 см. Возможно ли создание таблиц, аналогичных «Бино-тесту», для расстояний, отличающихся от указанных в описании, например, для дистанций 2, 3, 5 метров?»

В отзыве Шведе Айги Андрисовны, доктора физико-математических наук по специализации медицинская физика, доцента, директора программы профессионального магистра в области оптометрии Отдела оптометрии и науки о зрении Факультета физики и математики Латвийского университета, дано **положительное заключение** о работе. В качестве приоритетного результата работы отмечено подтвержденное преимущество использования виртуальной окклюзии в сравнении с реальной. Замечаний по работе в отзыве не содержится.

В отзыве Меньшиковой Галины Яковлевны, доктора психологических наук, заведующей лабораторией «Восприятие» Факультета психологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова подчеркнута актуальность исследования стереовосприятия, отмечена важность разработанной и апробированной программы для оценки стереоостроты зрения. В целом дана **положительная оценка работы**.

В отзыве Манько Ольги Михайловны, доктора медицинских наук, главного научного сотрудника отдела психологии, нейрофизиологии и психофизиологической деятельности операторов Федерального бюджетного учреждения науки «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт медико-биологических проблем» Российской академии наук дано положительное заключение о соответствии работы требованиям, предъявляемым к диссертационным работам. **Принципиальных замечаний** по рецензируемому автореферату нет.

В отзыве Ефимовой Елены Леонидовны, кандидата медицинских наук, доцента кафедры офтальмологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации дана **положительная оценка работы**, **замечаний к работе** в отзыве нет.

В отзыве Овечкиса Юрия Натановича, доктора технических наук, заведующего лабораторией визуализации изображений филиала «Научно-Исследовательский Кинофотоинститут» ТПО «Киностудия им. М. Горького» дана **положительная оценка работы**, **замечаний к работе** нет, подчеркнута практическая значимость работы.

В отзыве Раева Олега Николаевича, кандидата технических наук, доцента, заслуженного работника культуры Российской Федерации, заведующего кафедрой Аудиовизуальных технологий и технических средств Всероссийского государственного института кинематографии имени С.А. Герасимова, подчеркнута актуальность работы по оценке порогов стереозрения, так как они являются исходными параметрами для разработчиков стереотехники. **Замечаний к работе нет.**

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что за последние годы ими было опубликовано большое количество научных работ, посвященных изучению бинокулярной зрительной системы, стереозрения, амблиопии и косоглазия.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана программа для оценки стереоостроты зрения с возможностью реализации субпиксельных диспаратностей для тестовых стимулов разного типа, в частности элементов Габора. Программа предусматривает использование как цветового анаглифного, так и поляризационного методов сепарации (свидетельство о регистрации № 2012660683).

показаны значительные преимущества поляризационных 3D-технологий по сравнению с цветовым анаглифным методом сепарации с точки зрения получения более точных и надежных данных;

разработана программа для лечения амблиопии, основанная на использовании виртуальной окклюзии, реализованной при помощи поляризационной сепарации (свидетельство о регистрации № 2013610976);

обоснована целесообразность замены традиционной окклюзии, применяемой при лечении амблиопии, виртуальной окклюзией, которая обеспечивает более высокую эффективность и комфортность тренировок;

выявлена некорректность существующего критерия стереослепоты и необходимость его замены.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

проведен сравнительный анализ методов, используемых для оценки и коррекции стереозрения, позволяющий наметить направления оптимизации

тестовых процедур для скрининга и точной оценки показателей функционирования механизмов стереовосприятия, в первую очередь – стереоскопической остроты зрения, в целях ранней диагностики и мониторинга, а также подобрать оптимальные алгоритмы тренировочно-коррекционных процедур.

Показана несостоятельность критерия «стереослепоты» и необходимость его замены.

Продемонстрированы преимущества поляризационной технологии сепарации изображений стереопары по сравнению с цветовой анаглифной технологией при оценке стереопорогов и фузионных резервов, что указывает на необходимость отказа от цветовой сепарации в измерительных процедурах и учете метода сепарации при сравнении результатов различных исследований.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

Разработаны и апробированы оригинальные табличные тесты и компьютерная программа для оценки стереозрения (свидетельство о регистрации № 2012660683), которые могут быть использованы на практике при скрининговых обследованиях и в клинической работе. Авторская программа, предусматривающая использование субпиксельных диспаратностей для повышения точности оценки стереопорогов при работе со стимульными изображениями разного вида, в том числе элементами Габора, может обеспечить проведение научных лабораторных исследований стереозрения на новом методическом уровне.

Показана эффективность разработанных и апробированных модулей коррекционного комплекса программ для тренировки и развития бинокулярных функций, основанных на пошаговом физиологически обоснованном усложнении зрительных задач и постепенном включении в работу бинокулярных механизмов.

Разработана программа для лечения амблиопии, основанная на использовании виртуальной окклюзии, реализованной при помощи поляризационной сепарации (свидетельство о регистрации № 2013610976).

Описаны результаты прямого сравнения эффективности тренировок с виртуальной и реальной окклюзией у детей и **показаны** преимущества виртуальной окклюзии.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- достоверность данных обусловлена использованием адекватных методов тестирования стереовосприятия у большого количества испытуемых с применением разных программ исследования, в том числе и разработанных диссертантом;
- разработанные программы и тесты базируются на подробном анализе существующих методов и обобщении опыта российских и зарубежных исследователей в области бинокулярного зрения;
- результаты оценки эффективности использования виртуальной окклюзии согласуются с опубликованными экспериментальными данными по дихоптическим тренировкам и перцептивному обучению взрослых испытуемых. Воспроизводимость результатов подтверждена проведением двух этапов оценки эффективности разработанной программы. Дизайн эксперимента второго этапа включал изменение порядка сравниваемых методов тренировок в группах испытуемых для исключения влияния специфики выборки испытуемых;
- при сравнительной оценке методов сепарации использовалась смена порядка используемых методов для исключения эффекта обучения;
- выводы диссертации обоснованы и не вызывают сомнения.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке основных задач исследования и планировании экспериментов, получении исходных данных по оценке стереоостроты и фузионных резервов, обработке и интерпретации экспериментальных данных, разработке основных методов эксперимента, в том числе компьютерных программ для оценки стереоостроты и для восстановления зрительных функций при амблиопии, табличных тестов для оценки стереозрения, а также в подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной проблемы и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой

методологической платформы, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов. По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 03.01.09 – математическая биология, биоинформатика.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация М.А. Грачевой представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, имеющую теоретическое и практическое значение для медицины, физиологии и психофизиологии зрения, и направленную на разработку и апробацию новых методов оценки и коррекции стереозрения человека. По актуальности, новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2014 года № 842 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. № 335), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании 27 ноября 2017 года диссертационный совет принял решение присудить Грачевой Марии Александровне ученую степень кандидата биологических наук по специальности 03.01.09 – Математическая биология, биоинформатика.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 8 докторов наук по специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 14, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета Д 002.077.04
д.б.н., профессор



Гельфанд М.С.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 002.077.04
д.б.н., профессор

Рожкова Г.И.

27 ноября 2017 г.