

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научно-технологическому
развитию ФГАОУ ВО Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет)
доктор фармацевтических наук, доцент

В.В. Тарасов

2025 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)

на основании решения заседания межкафедральной учебно-методической конференции кафедр общей гигиены, экологии человека и гигиены окружающей среды, гигиены детей и подростков, эпидемиологии и доказательной медицины Института общественного здоровья имени Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Диссертация «Гигиеническая оценка использования технологий виртуальной реальности в системе профильной подготовки старшеклассников» на соискание ученой степени кандидата медицинских наук выполнена на кафедре гигиены детей и подростков Института общественного здоровья имени Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Платонов Олег Владимирович, 1998 года рождения, гражданство Российская Федерация, окончил ФГАОУ ВО Первый МГМУ

В.В. Тарасов

имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) в 2022 году по специальности «Медико-профилактическое дело».

В 2022 году зачислен в число аспирантов 1-го курса на очную форму обучения по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 3.2.1. Гигиена. Отчислен из аспирантуры в 2025 году в связи с окончанием обучения.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов №2182/Ао выдана в ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

С 2022 года работает в должности ассистента кафедры гигиены детей и подростков Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по настоящее время.

Научный руководитель:

Лапонова Евгения Дмитриевна – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры гигиены детей и подростков Института общественного здоровья имени Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Текст диссертации был проверен в системе «Антиплагиат» и не содержит заимствованного материала без ссылки на авторов.

По итогам обсуждения диссертационного исследования «Гигиеническая оценка использования технологий виртуальной реальности в системе профильной подготовки старшеклассников», представленного на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.2.1. Гигиена, принято следующее заключение:

Оценка выполненной соискателем работы

Диссертационная работа Платонова Олега Владимировича на тему «Гигиеническая оценка использования технологий виртуальной реальности в системе профильной подготовки старшеклассников» на соискание ученой

степени кандидата медицинских наук по специальности 3.2.1. Гигиена является законченной научно-квалификационной работой и полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. В работе представлена комплексная гигиеническая оценка применения технологий виртуальной реальности в образовательном процессе старшекласников, включающая следующие направления: оценку условий обучения старшекласников в профильном медицинском классе; оценку показателей состояния здоровья и функционального состояния обучающихся профильных классов; гигиеническую оценку влияния VR-устройств в учебном процессе на функциональное состояние организма школьников; обоснование гигиенических рекомендаций по использованию VR-устройств в образовательных организациях.

Проведены комплексные физиолого-гигиенические исследования по изучению влияния применения инновационных технических устройств (VR-очков) в образовательном процессе на функциональное состояние организма 513 подростков обоего пола (380 девушек и 133 юношей), обучающихся в 11-м классе Ресурсного центра «Медицинский Сеченовский Предуниверсарий». Нерандомизированные контролируемые исследования выполнены в ходе естественного гигиенического эксперимента и включали в себя комплекс гигиенических, физиологических, психофизиологических, социологических и статистических методов.

Выявлено, что применение устройств виртуальной реальности в образовательном процессе повышает его физиологическую «стоимость» для организма обучающихся, способствует развитию учебного утомления, обуславливает снижение устойчивости реакции центральной нервной системы (ЦНС) на внешние раздражители и существенно увеличивает количество жалоб на самочувствие.

Обоснованы гигиенические рекомендации для обучения детей при применении технологий виртуальной реальности в образовательном процессе: соблюдение требований к электронным средствам обучения

индивидуального пользования, соблюдение рекомендованного времени работы с VR-устройствами (25 минут), составление рационального расписания занятий и внедрение системы медико-профилактического обеспечения безопасности использования VR-устройств в образовательном процессе.

Актуальность темы диссертационного исследования

Состояние здоровья детей, подростков и молодёжи на современном этапе характеризуется тенденцией к увеличению распространенности различных функциональных отклонений и хронических патологий. Гигиенисты отмечают значительный вклад образовательной деятельности в развитие нарушений состояния здоровья подрастающего поколения, которое достигает своего пика к началу обучения в старших классах. Лонгитудинальное исследование, проведенное Кучмой В.Р., Рапопорт И.К., Сухаревой Л.М. с соавт., показало, что за период школьного обучения распространённость функциональных отклонений у детей увеличилась на 14,7% (с 3283‰ до 3765‰), а хронических заболеваний – на 52,8% (с 813‰ до 1242‰). При этом ведущие ранговые места среди функциональных отклонений у обучающихся 9-11 классов занимали болезни нервной системы и психической сферы, опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы, а среди хронических заболеваний основную долю составляли болезни опорно-двигательного аппарата, органов пищеварения и зрения.

В современной структуре образования особое место занимают организации, реализующие профильное обучение, которое характеризуется внесением изменений в организацию образовательного процесса для более успешной учебной деятельности. Профильное обучение включает в себя 2 этапа: предпрофильная подготовка, реализуемая в 8–9-х классах и представляющая собой дополнительные курсы и профильная подготовка, для прохождения которой школьнику зачастую необходимо поступить в старшие классы специализированного учреждения (гимназия, лицей). По данным социометрического исследования, на момент 2018 года

более половины (53%) старшеклассников обучалось по программам профильной подготовки.

Одним из ключевых путей развития современного образования является повышение его качества путем внедрения перспективных образовательных технологий. Государственная политика в области образования предполагает его системное преобразование всех аспектов учебной деятельности в сторону поэтапного внедрения цифровой образовательной среды (ЦОС) на территории Российской Федерации для всех уровней образования.

При этом для реализации цифровой трансформации образования (ЦТО) необходимым условием является обеспечение безопасности цифровой образовательной среды для здоровья детей и подростков и соответствие ЦОС требованиям нормативных документов, которые регламентируют организацию образовательного процесса и применение некоторых видов электронных средств обучения. Обеспечение безопасности ЦТО для здоровья необходимо, так как по результатам многочисленных исследований развитие ЦОС без достаточного и своевременного научного обоснования и гигиенического обеспечения является значительным фактором риска здоровью обучающихся и оказывает существенное влияние на формирование нарушений здоровья школьников.

Особенно остро данные проблемы проявляются при обеспечении другой задачи цифровой трансформации образования: внедрения в структуру образования новых, перспективных электронных средств обучения, таких как очки виртуальной реальности (VR-очки). Согласно ст. 28 п. 2 Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1990 № 52-ФЗ (редакция от 26.12.2024): «Программы, методики и режимы воспитания и обучения допускаются к применению при наличии санитарно-эпидемиологических заключений. Использование технических, аудиовизуальных и иных средств воспитания и обучения, учебной мебели, учебной и иной издательской продукции для детей осуществляется при условии их соответствия санитарно-

эпидемиологическим требованиям». Тем не менее, влияние VR-устройств и технологий на функциональное состояние организма (ФСО) детей и подростков в процессе учебной и внеучебной деятельности изучено недостаточно и в научной литературе не рассматривается. При этом технологии виртуальной реальности активно внедряются на всех уровнях системы образования. VR-технологии применяются при организации образовательного процесса в высших учебных заведениях как один из инструментов освоения стандартного учебного плана или при реализации программ дополнительного профессионального образования. Целью их применения является реализация принципа наглядности в обучении и моделирования любой необходимой среды для практики.

Это обуславливает актуальность проведения гигиенической оценки использования VR-устройств в учебном процессе.

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации

Научные результаты, представленные в диссертационной работе Платонова О. В., получены им самостоятельно на базе кафедры гигиены детей и подростков Института общественного здоровья имени Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет); в Ресурсном центре «Медицинский Сеченовский Предуниверсарий».

Автором лично в полном объеме были выполнены все этапы диссертационного исследования: планирование, организация, систематизация и сбор первичных данных, статистическая обработка и анализ. Автором лично проведены психофизиологические исследования реакции на движущийся объект, определение критической частоты слияния мельканий, анализ динамики показателей умственной работоспособности обучающихся в течение занятия с применением VR-технологий, формирование баз данных, статистическая обработка результатов и анализ полученных данных.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность полученных результатов исследования обусловлена его соответствием принципам доказательной медицины, репрезентативностью и достаточным объемом выборки для проведения исследования, применением современных методов статистического анализа, а также изучением нормативно-правовых документов.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.5.0 (разработчик – общество с ограниченной ответственностью «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро – Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова – Смирнова (при числе исследуемых более 50). Количественные показатели, выборочное распределение которых соответствовало нормальному, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границы 95% доверительного интервала (95% ДИ). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 – Q3). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей, 95% доверительные интервалы для процентных долей рассчитывались по методу Клоппера – Пирсона.

Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого в каждой из групп соответствовало нормальному, при условии равенства дисперсий выполнялось с помощью t-критерия Стьюдента, при неравных дисперсиях выполнялось с помощью t-критерия Уэлча. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна – Уитни. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10), точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10). Сравнение процентных долей

при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Оценка силы связи между категориальными показателями выполнялась с помощью V Крамера, значения которого интерпретировались согласно рекомендациям Rea & Parker (2014).

Направление и теснота корреляционной связи между двумя количественными показателями оценивались с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена (при распределении показателей, отличном от нормального).

Прогностическая модель, характеризующая зависимость количественной переменной от факторов, разрабатывалась с помощью метода линейной регрессии. Полученные регрессионные модели позволяют по заданным значениям фактора x находить теоретические значения результативного признака y . С помощью ROC-анализа определялось оптимальное разделяющее значение количественного признака (времени работы с VR-устройствами), позволяющее классифицировать обучающихся по степени риска исхода (наличие или отсутствие жалоб), обладающее наилучшим сочетанием чувствительности и специфичности. Значение количественного признака в пороговой точке (cut-off value) определялось по наивысшему значению индекса Юдена.

При сравнении нормально распределенных количественных показателей, рассчитанных для двух связанных выборок, использовался парный t -критерий Стьюдента. При сравнении количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, в двух связанных группах, использовался критерий Уилкоксона. Сравнение бинарных показателей, характеризующих две связанные совокупности, выполнялось с помощью теста МакНемара. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Научная новизна результатов проведенных исследований

Впервые дана физиолого-гигиеническая оценка использования технологий виртуальной реальности (VR-устройств) в системе профильной подготовки старшеклассников. Доказано, что учебная деятельность

старшекласников сопровождается негативными изменениями в динамике умственной работоспособности обучающихся, снижением устойчивости реакции ЦНС на внешние раздражители, развитием зрительного утомления, существенным увеличением жалоб на самочувствие.

Впервые рекомендовано время непрерывной работы обучающихся с VR-устройствами в рамках образовательного процесса с учётом риска развития жалоб на самочувствие.

Научно обоснованы гигиенические рекомендации по организации занятий с использованием VR-устройств, направленные на профилактику развития утомления при обучении в выпускных профильных классах, включающие соблюдение требований к электронным средствам обучения индивидуального пользования, регламентацию времени работы с VR-устройствами, составление рационального расписания занятий, обязательное проведение уроков физической культуры и внедрение системы медико-профилактического обеспечения безопасности использования VR-устройств в образовательном процессе.

Практическая значимость проведенных исследований

В Федеральную службу по интеллектуальной собственности (Роспатент) подана заявка на регистрацию промышленного образца «Алгоритм медико-профилактического обеспечения безопасности использования электронных средств обучения в образовательных организациях» (регистрационный номер заявки № 2025503046 от 29 мая 2025 г.). Предложенный алгоритм позволит обеспечивать санитарно-эпидемиологического благополучие обучающихся при использовании электронных средств обучения, что особенно актуально при внедрении новых технических устройств в образовательный процесс.

Результаты исследования использовались при создании 2 баз данных: «Показатели функционального состояния ЦНС детей, подростков и молодежи с позиций определения их реагирования на зрительный стимул» (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023624046), «Показатели функционального состояния ЦНС детей, подростков и молодежи с позиций

определения их реагирования на движущийся объект» (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024622446), которые необходимы для достоверной оценки степени воздействия внешних факторов на функциональное состояние ЦНС обучающихся, а также выбора оптимальных параметров деятельности.

Ценность научных работ соискателя ученой степени

Теоретическая значимость работы определяется установлением морфо-функциональной готовности старшеклассников к использованию VR-устройств. Установлена возможность использования технологий виртуальной реальности в системе профильной подготовки старшеклассников.

Научно обоснованы гигиенические рекомендации по организации занятий с использованием VR-устройств, направленные на профилактику развития утомления при обучении в выпускных профильных классах. Рекомендации по оптимизации учебного расписания позволяют снизить физиологическую стоимость обучения в период окончания школьного образования и подготовки к государственным экзаменам.

Внедрение результатов диссертационного исследования в практику

Основные научные положения, выводы и рекомендации кандидатской диссертации Платонова Олега Владимировича на тему «Гигиеническая оценка использования технологий виртуальной реальности в системе профильной подготовки старшеклассников» внедрены в практическую деятельность некоммерческого образовательного частного учреждения средней общеобразовательной школы «Центр образования «Самсон», где используются в учебно-методической работе и для повышения квалификации педагогов (акт б/н от 30.04.2025).

Основные научные положения, выводы и рекомендации кандидатской диссертации Платонова Олега Владимировича на тему «Гигиеническая оценка использования технологий виртуальной реальности в системе профильной подготовки старшеклассников» внедрены в учебный процесс на кафедре

гигиены детей и подростков Института общественного здоровья имени Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Акт № 645 от 28.04.2025.

Этическая экспертиза научного исследования в Локальном этическом комитете (по медицинским и фармацевтическим наукам)

Постановили: одобрить исследование в рамках диссертационной работы «Гигиеническая оценка использования технологий виртуальной реальности в системе профильной подготовки старшеклассников» (исполнитель – Платонов Олег Владимирович). Выписка из протокола очередного заседания Локального этического комитета ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) № 23-22 от 17 ноября 2022 г.

Научная специальность, которой соответствует диссертация

Научные положения диссертации соответствуют паспорту научной специальности 3.2.1. Гигиена, пунктам направлений исследований 1 и 4: п. 1. «Исследования по изучению общих закономерностей влияния факторов окружающей среды на здоровье человека, а также методических подходов к их исследованию (общая гигиена)»; п. 4. «Исследования по изучению влияния факторов среды обитания, обучения и воспитания на организм детей, подростков и молодёжи, разработка профилактических мероприятий, направленных на охрану и укрепление их здоровья, гармоничные рост и развитие, способствующих процессам социализации личности и профориентации (гигиена детей и подростков)».

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

По результатам исследования автором опубликовано 9 работ, в том числе 1 научная статья в журнале, включенном в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета / Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук; 2 статьи в изданиях,

индексируемых в международной базе Scopus; 2 иные публикации по результатам исследования; 2 свидетельства о государственной регистрации баз данных; 2 публикации в сборниках материалов всероссийских конференций.

Оригинальные научные статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Университета/ВАК при Минобрнауки России:

1. Характеристика психоэмоционального статуса старшеклассников в условиях профильной подготовки. / Платонов О. В. // Оренбургский медицинский вестник. – 2025. – Т. XII, № 1(49). – С. 59-64.

Оригинальные научные статьи в научных изданиях, включенных в международную индексируемую базу данных Scopus:

1. Физиолого-гигиеническая оценка использования в старшей школе технологий виртуальной реальности / В. Р. Кучма, Е. Д. Лапонова, О. В. Платонов [и др.]. // Гигиена и санитария. — 2024. — № 103 (5). — С. 468-476.

2. Физиолого-гигиеническая оценка организации профильной подготовки старшеклассников / В. Р. Кучма, Е. Д. Лапонова, О. В. Платонов [и др.]. // Гигиена и санитария. — 2024. — № 103 (10). — С. 1198-1206.

Иные публикации по теме диссертационного исследования:

1. Оценка удовлетворенности обучающихся при использовании контента виртуальной реальности на примере манипуляций с инъекциями / А. Ю. Макарова, Е. Д. Лапонова, О. В. Платонов, В. Р. Кучма. // Виртуальные технологии в медицине. — 2024. — № 2 (40). — С. 82-88.

2. Платонов, О. В. Инновационные цифровые технологии в образовании (научный обзор). / О. В. Платонов // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2023 - № 1 – С. 16-21.

Свидетельства о государственной регистрации баз данных:

1. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023624046 Российская Федерация. Показатели функционального состояния ЦНС детей, подростков и молодежи с позиций определения их реагирования

на зрительный стимул: № 2023623870: заявл. 10.11.2023: опубл. 20.11.2023 / Кучма В. Р., Лапонова Е. Д., Макарова А. Ю., Демина Н.Н., Платонов О. В., Монахова А. А., Нарышкина Е. В., Ямщикова Н. Л., Вирабова А. Р., Лещёва М. А. // ФГАОУ ВО ПМГМУ имени И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)

2. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024622446 Российская Федерация. Показатели функционального состояния ЦНС детей, подростков и молодежи с позиций определения их реагирования на зрительный стимул: № 2024622093: заявл. 24.05.2024: опубл. 04.06.2024 / Кучма В. Р., Лапонова Е. Д., Макарова А. Ю., Демина Н.Н., Платонов О. В., Монахова А. А., Нарышкина Е. В., Ямщикова Н. Л., Бирюкова Н. В., Лещёва М. А. // ФГАОУ ВО ПМГМУ имени И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)

Материалы конференций по теме диссертационного исследования:

1. Платонов, О. В. Анализ состояния здоровья обучающихся старшей школы в условиях цифровизации образования / О. В. Платонов // Российский педиатрический журнал. – 2024 - №27 S2 – С. 51-52.

2. Сравнительная характеристика жалоб, предъявляемых школьниками при работе за персональным компьютером и с VR-устройством в процессе учебной деятельности / Е. Д. Лапонова, А. Ю. Макарова, О. В. Платонов, М. А. Лещёва. // Актуальные вопросы гигиенической науки: исторические аспекты и современные тенденции. Сборник материалов Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 100-летию кафедры гигиены Приволжского исследовательского медицинского университета. 2024. — С. 219-222.

Основные положения диссертации были доложены и обсуждены на научных конференциях:

1. VII Всероссийская научно-практическая конференция молодых учёных «Актуальные проблемы профилактической медицины и общественного здоровья» (Россия, Москва, 17 мая 2023);

2. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные вопросы профилактики инфекционных и неинфекционных болезней: эпидемиологические, организационные и гигиенические аспекты» (Россия, Москва, 25–27 октября 2023);

3. Всероссийская конференция с международным участием, посвященной 100-летию кафедры гигиены Приволжского исследовательского медицинского университета (Россия, Нижний Новгород, 20 декабря 2023)

4. VIII Всероссийская научно-практическая конференция молодых учёных «Актуальные проблемы профилактической медицины и общественного здоровья» (Россия, Москва, 15 мая 2024);

5. V Научно-практическая Конференция студентов и молодых учёных в рамках Всероссийского педиатрического Форума с международным участием «Виртуоз педиатрии» (Россия, Москва, 20 мая 2024);

6. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные вопросы профилактики инфекционных и неинфекционных болезней: эпидемиологические, организационные и гигиенические аспекты» (Россия, Москва, 23–25 октября 2024).

Заключение

Диссертация соответствует требованиям п. 21 Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет),

утвержденного приказом № 0692/Р от 06.06.2022, и не содержит заимствованного материала без ссылки на автора(ов).

Первичная документация проверена и соответствует материалам, включенным в диссертацию.

Диссертационная работа Платонова Олега Владимировича на тему «Гигиеническая оценка использования технологий виртуальной реальности в системе профильной подготовки старшеклассников» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.2.1. Гигиена.

Заключение принято на заседании межкафедральной учебно-методической конференции кафедр общей гигиены, экологии человека и гигиены окружающей среды, гигиены детей и подростков, эпидемиологии и доказательной медицины Института общественного здоровья имени Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Присутствовало на заседании 18 чел.

Результаты голосования: «за» – 18 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 1 от 17 июня 2025 г.

Председательствующий на заседании

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей гигиены Института общественного здоровья имени Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)



О.В. Митрохин