



УТВЕРЖДАЮ

И.О. ректора РУС «ГЦОЛИФК»
кандидат педагогических наук,
профессор

Е.А. Павлов

« 29 » января 2025 г.

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора биологических наук, профессора, заведующего кафедрой физиологии РУС «ГЦОЛИФК» Мельникова Андрея Александровича на диссертационную работу Котова-Смоленского Артема Михайловича «Особенности постурального баланса в зависимости от подвижности нервных процессов у студентов в условиях иммерсивного обучения», представленную в диссертационный совет 35.2.016.03 при ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5. Физиология человека и животных

Актуальность темы. Применение интерактивных сред в обучении на сегодняшний день является перспективным направлением в современном образовательном процессе. Технологии виртуальной и дополненной реальности предоставляют возможность гибко изменять условия виртуальной среды в режиме реального времени в зависимости от образовательных задач. В то же время, эффекты от пребывания в виртуальной реальности позволяют повысить вовлеченность и мотивацию пользователя в образовательный процесс.

Несмотря на массовость применения виртуальных сред в различных видах деятельности человека, все еще малоизученным остается вопрос, касающийся изучения состояний организма человека в условиях иммерсионного погружения. Согласно современному состоянию вышеописанной проблемы в различных научных работах представлены противоречивые данные об эффективности использования виртуальной и дополненной реальности в обучении, а именно о проявлении различных

психологических и физиологических эффектов (как положительных, так и отрицательных) в ответ на условия виртуальной среды, что, в свою очередь, ставит под сомнение образовательную ценность иммерсивного подхода.

Более того, малоизученной является проблема расшифровки механизмов развития у спортсменов и деградации с возрастом или разных патологиях регуляции вертикальной позы. Автор поставил своей задачей изучить эффект использования виртуальной и дополненной реальности в обучении постурального навыка прямохождения.

Опираясь на вышесказанное, актуальность темы диссертационного исследования не вызывает сомнений.

Новизна исследований и полученных результатов заключается в том, что автор впервые исследовал эффекты игровой деятельности в условиях виртуальной среды на 1) функциональное состояние нервной системы по показателям зрительно-моторных реакций, баланс-симпато-вагусных влияний на ритм сердца по показателям вариабельности ритма сердца и устойчивость вертикальной позы по показателям колебаний общего центра давления и 2) особенности этих эффектов в зависимости от подвижности нервной системы. Автор установил, что двигательная тренировка в условиях иммерсивного погружения более эффективна, если подбор условий виртуальной среды осуществляется с учетом функциональной подвижности центральной нервной системы. В частности, устойчивость вертикальной позы возрастала при тренировке с применением дифференцированного подхода, при котором величина сложности виртуальной игры задавалась на основе подвижности нервной системы (большая сложность у лиц с инертным типом нервной системы). Сделанные выводы имеют важное значение для принципов дифференцированного обучения и спортивной деятельности.

Значимость полученных результатов подтверждаются наличием патентов на изобретение RU 2781120 C1 и RU 2781674 C1.

Теоретическая и практическая значимость. Представленные положения и выводы по материалам исследований имеют значение для

обоснования механизмов влияния иммерсивной двигательной тренировки на показатели функционального состояния центральной нервной системы и постуральной устойчивости в зависимости от ее функциональной подвижности. В работе сделан существенный вклад в понимание изменений регуляции вертикальной позы в результате виртуальной спортивной деятельности. Представленные результаты могут использоваться как для проведения дальнейших исследований по данной теме, так и для подготовки учебно-методических пособий по физиологии нервной системы и физиологии управления позой для студентов и специалистов по спортивной подготовке.

Результаты, полученные в ходе настоящего исследования, могут быть использованы в рамках иммерсивного подхода в обучении при освоении различных профессий, изучении поведенческих реакций в экстремальных условиях, двигательном обучении при восстановлении моторных функций, а также в процессе физического воспитания для повышения координационных качеств занимающихся. Полученные данные можно использовать для диагностики устойчивости организма человека к негативным эффектам виртуальной среды.

Таким образом, можно отметить, что работа отличается новизной результатов, теоретической и практической значимостью.

Степень достоверности и обоснованности научных выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Результаты диссертационного исследования выполнены в соответствии с установленными целями и задачами.

Достоверность защищаемых положений (n=3), выводов (n=3) и рекомендаций (n=4) обусловлена:

- достаточным количеством здоровых испытуемых (n=112) в обследуемых группах;
- использованием очков виртуальной реальности Oculus Quest 2 (Meta, США) и фитнес-игры виртуальной реальности «Beat Saber», а также комплекса для захвата движения (на основе инфракрасного сенсора) Microsoft Kinect

(Microsoft, США), а также сценария «Kinect Sports» для создания виртуальной среды;

- использованием теста на зрительно-моторную реакцию на аппарате НС-«Психотест» (Нейрософт, Россия) для оценки функциональной подвижности нервной системы, комплекса «Варикард» («Рамена», Россия) для оценки вариабельности ритма сердца, стабилметрической платформы «Ромберг» (Неврокор, Россия) и психологических тест-опросников для соответствующих задач;
- достаточным периодом иммерсивной тренировки (n=27 за 9 недель);
- выбором адекватных методов статистики для обработки полученных данных с учетом нормальности распределения.
- апробацией материалов работы на 9 конференциях различного уровня и опубликованными 8 работами в журналах, входящих в базу ВАК РФ и 1-й в базу Scopus.

Таким образом, можно заключить о высокой степени обоснованности и достоверности представленных выводов и положений.

Оценка содержания диссертации и оформления. Диссертационная работа Котова-Смоленского А.М. написана в соответствии с требованиями ВАК РФ и ГОСТ Р 7.0.11-2011, изложена на 128 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов собственных исследований, обсуждения результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, обозначений и сокращений, списка литературы, который включает 113 источников, в том числе 49 зарубежных; приложений. Работа иллюстрирована 9 рисунками и 32 таблицами.

Введение изложено на 6 страницах и включает в себя актуальность и целесообразность темы исследования, степень ее разработанности, цели и задачи, научную новизну, теоретическое и практическое значение работы, методологию и методы исследования, основные положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробацию результатов исследования, список

научных публикаций, личный вклад соискателя, а также структуру диссертации.

Обзор литературы изложен на 23 страницах, содержит 3 подглавы, в которых описаны современные представления о: 1) сенсомоторной интеграции при регуляции позы; 2) подходах по оценке функциональных состояний центральной нервной системы при погружении в иммерсивную среду и 3) физиологических основах воздействия виртуальных сред на различные системы организма. Выраженный акцент автор делает на описание полезных свойств технологий виртуальной реальности, попутно подробно описывая, какие физиологические эффекты проявлялись в зависимости от характера сенсорного стимула в условиях иммерсионного погружения. Автор диссертационного исследования рассматривает технологии виртуальной реальности не только как инструмент моделирования ситуаций, характеризующихся повышенным стрессовым воздействием, но и с точки зрения профилактики таких ситуаций, тем самым подчеркивая разнонаправленный потенциал использования виртуальных сред с целью изменения функциональных и психических состояний организма. Помимо этого, автором подробно рассмотрена физиологическая роль различных систем организма человека в процессе осуществления постурального контроля. Текст написан логично и последовательно, практически без ошибок, что указывает на высокий уровень теоретической подготовленности по изучаемой проблеме автора. Однако обзор можно было бы улучшить включением подглавы об эффектах виртуальной среды на регуляцию позы.

В разделе «Материал и методы исследования» приведены сведения о месте выполнения работы, контингенте, а также особенностях групп исследования. Автор подробно описывает методы, направленные на оценку динамики показателей функционального состояния центральной нервной системы, а также оценки эффективности совершенствования функции постурального баланса посредством иммерсивной двигательной тренировки. Вместе с тем, к данной главе имеются замечания, представленные ниже.

В разделе «Результаты собственных исследований» автором представлены статистически значимые данные, отражающие механизмы адаптации людей с подвижным и инертным типом центральной нервной системы к идентичным условиям виртуальной среды. При сравнительном статистическом анализе данных инструментальных методик, а также оценки субъективных ощущений показано, что люди с различным характером нейродинамических процессов по-разному реагируют на один и тот же сенсорный стимул. При оценке эффективности совершенствования постурального контроля показано статистически значимое преимущество дифференцировки условий иммерсивных тренировок в зависимости от функциональной подвижности центральной нервной системы.

В разделе «Заключение» соискателем проведено сопоставление литературных данных и результатов, полученных в ходе исследования. Результаты работы обобщены в 3 основных выводах, которые сформулированы на основании полученного материала, аргументированы и убедительны, отражают суть исследований диссертанта. Диссертантом также предложены практические рекомендации, основанные на результатах настоящего исследования.

Обобщая вышеизложенное, следует отметить, что автором выполнен большой объем работы, объединенной общей целью, диссертация правильно оформлена и иллюстрирована таблицами и рисунками, а материал изложен логично.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

По материалам диссертации опубликовано 12 печатных работ, в том числе 2 патента, 8 статей в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, из которых 1 статья опубликована в журнале, индексируемом в международной базе данных Scopus.

В целом, можно отметить ряд положительных сторон работы. Во-первых, работа посвящена интересной современной проблеме – изучению применения новых технологий - игровой виртуальной реальности, в

двигательном обучении. Во-вторых, полученные данные могут использоваться для повышения эффективности двигательного обучения (тренировки) на основе использования виртуальной реальности с учетом особенностей нервной системы обучающихся.

Замечания, вопросы и пожелания.

1. Не совсем точно сформулирована тема работы – необходимо было добавить иммерсионного постурального/двигательного обучения.

2. При постановке проблемы исследования во введении автор не указывает степень изученности влияния виртуальной реальности на обучение равновесию и саму способность сохранять баланс позы.

3. Замечание по обзору. В обзоре литературы мало внимания уделено анализу срочных и долговременных (тренировочных) эффектов виртуальной реальности на постуральную регуляцию, а между тем именно этому посвящена работа.

4. В главе методики нет формул расчёта показателей «затраченной работы» и «показателя стабильности», используемых для оценки постурального равновесия.

5. Недостаточно подробно представлены результаты по эффективности виртуальной игровой тренировки в контрольной и экспериментальной группе на устойчивость позы у лиц с подвижным и инертным типом в главе 3.3.2. Не ясно у кого произошло увеличение устойчивости позы: у «инертных» или «подвижных».

Вместе с тем, принципиальных недочетов в работе нет, а отмеченные замечания носят дискуссионный характер и не снижают научную значимость, новизну и достоверность результатов.

Заключение. Диссертационная работа Котова-Смоленского Артема Михайловича на тему «Особенности постурального баланса в зависимости от подвижности нервных процессов у студентов в условиях иммерсивного обучения» представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, в которой содержится решение задач, имеющих существенное

значение для изучения влияния виртуальных сред на организм пребывающих в них людей, а также исследовании эффективности применения виртуальной и дополненной реальности в процессе обучения. Работа, выполненная лично автором, имеет высокую актуальность и опирается на достаточный для обобщения и выводов материал. Таким образом, по актуальности, новизне, исследований, научной и практической значимости диссертационная работа Котова-Смоленского Артема Михайловича соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации 24.09.2013 г. №842 (в редакции от 01.10.2013 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5. Физиология человека и животных.




Официальный оппонент:

Доктор биологических наук (03.00.13 Физиология),
профессор, заведующий кафедрой физиологии
РУС «ГЦОЛИФК»

 А.А. Мельников

29 января 2025 г.

Подпись д.б.н., профессора Мельникова Андрея Александровича заверяю

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК»»
(РУС «ГЦОЛИФК»)

Адрес: 105122, г. Москва, Сиреневый бульвар, д. 4

Телефон: 8 (495) 961-31-11

e-mail: rectorat@gtsolifk.ru

Web-сайт: <https://gtsolifk.ru/>