

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
НАУКИ ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

*На правах рукописи*

Варламов Андрей Витальевич

**ИСКАЖЕНИЕ МЕНТАЛЬНОЙ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ РАЗМЕРОВ  
СОБСТВЕННОГО ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА В РАЗНЫХ ВИРТУАЛЬНЫХ  
СРЕДАХ**

Специальность 5.3.1 – Общая психология, психология личности, история  
психологии (психологические науки)

Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата психологических наук

Научный руководитель:  
доктор психологических наук,  
Волкова Елена Вениаминовна

Москва – 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>6</b>
<b>ГЛАВА I. МЕНТАЛЬНАЯ РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ РАЗМЕРОВ СОБСТВЕННОГО ТЕЛА ПРИ ПОГРУЖЕНИИ В VR.....</b>	<b>24</b>
<b>1.1. Виртуальная реальность или VR как особая организация пространства и деятельности .....</b>	<b>24</b>
<b>1.2. Подходы к эмпирическому и экспериментальному исследованию телесного опыта.....</b>	<b>27</b>
<b>1.3. Ментальная репрезентация как конструкт исследования в когнитивной психологии .....</b>	<b>31</b>
1.3.1. Вербальная репрезентация знания .....	33
1.3.2. Визуальная репрезентация знания .....	35
1.3.3. Понятие «ментальная репрезентация» в современной отечественной психологии.....	37
1.3.4. Ментальные репрезентации как высоко систематизированные структуры.....	39
1.3.5. Ментальные репрезентации как структуры долговременной памяти .....	40
1.3.6. Ментальные репрезентации как структуры оперативной памяти ...	44
1.3.7. Репрезентация как результат поведенческой реализации содержания структуры оперативной памяти в материальном мире.....	47
1.3.8. Иерархическая структура конструкта «ментальная репрезентация» .....	48
1.3.9. Исследование ментальных репрезентаций размеров собственного тела человека при погружении в VR .....	51
<b>1.4. Экспериментальные исследования ментальной репрезентации тела при погружении в VR среды .....</b>	<b>54</b>
1.4.1. Влияние комплектации VR гарнитуры на качество приобретаемого VR-опыта .....	56
1.4.2. Влияние визуального отображения аватара в VR на качество прибираемого VR-опыта.....	58
1.4.3. Обзор литературы .....	63
1.4.7. Параметры VR-опыта, связанные с вызванными во время погружения в VR искажениями ментальной репрезентации тела респондентов .....	82

<b>ГЛАВА II. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ИСКАЖЕНИЙ МЕНТАЛЬНОЙ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ РАЗМЕРОВ СОБСТВЕННОГО ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА В РАЗНЫХ ВИРТУАЛЬНЫХ СРЕДАХ .....</b>	<b>86</b>
<b>2.1. Организация исследования.....</b>	<b>86</b>
2.1.1. Дизайн исследования.....	87
2.1.2. Организация погружений в VR .....	89
<b>2.1.2.1. Оборудование .....</b>	<b>89</b>
<b>2.1.2.2. Подбор VR-сред .....</b>	<b>89</b>
<b>2.1.2.3. Этапы исследования с однократным погружением респондентов в VR.....</b>	<b>90</b>
2.1.2.4. Этапы исследования с повторяющимися погружениями респондентов в VR.....	99
<b>2.2. Статистическое обеспечение исследования.....</b>	<b>100</b>
<b>2.3. Методы сбора Т-данных .....</b>	<b>101</b>
2.3.1. Метод исследования ментальной репрезентации размеров тела...	101
2.3.2. Методы исследования объективных критериев успешности деятельности.....	113
<b>2.4. Методы сбора Q-данных.....</b>	<b>113</b>
2.4.1. Методы исследования самооценочного компонента ментальной репрезентации тела .....	113
2.4.2. Методы исследования формально-динамических свойств индивидуальности.....	114
2.4.3. Методы исследования эмоциональной сферы личности.....	115
2.4.4. Методы исследования субъективного переживания во время погружения .....	115
<b>2.5. Методы сбора L-данных .....</b>	<b>117</b>
<b>ВЫВОД.....</b>	<b>118</b>
<b>ГЛАВА III. ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИСКАЖЕНИЙ МЕНТАЛЬНОЙ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ РАЗМЕРОВ СОБСТВЕННОГО ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА В РАЗНЫХ ВИРТУАЛЬНЫХ СРЕДАХ.....</b>	<b>119</b>
<b>3.1. Индивидуальные особенности респондентов как факторы базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела ...</b>	<b>119</b>
3.1.1. Биосоциальные характеристики респондентов как факторы базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела.....	120

3.1.2. Самооценочный компонент ментальной репрезентации тела и внешности как факторы базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела.....	120
3.1.3. Формально-динамические свойства индивидуальности как факторы базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела .....	122
<b>3.2. Особенности VR-среды как факторы вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела после погружения .....</b>	<b>124</b>
3.2.1. Различия в искажении ментальной репрезентации размеров собственного тела до и после погружения в VR. Значимость вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела.....	124
3.2.2. Тип отображаемого в VR аватара и комплектация VR-гарнитуры как факторы, связанные с особенностями вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов.	131
3.2.3. Величина периперсонального пространства во время погружения как фактор, связанный с особенностями вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов.	134
<b>3.3. Субъективное переживание респондентов во время погружения в VR как фактор вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела .....</b>	<b>137</b>
<b>3.4. Успешность выполнения респондентами игровой задачи во время погружения в VR как фактор вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела .....</b>	<b>140</b>
<b>3.5. Временные особенности устойчивости и изменчивости искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела при повторяющихся погружениях в VR .....</b>	<b>142</b>
3.5.1. Устойчивость базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела спустя длительное время после погружения в VR .....	143
3.5.2. Изменения в вызванном искажении ментальной репрезентации размеров тела при повторяющихся погружениях в зависимости от типа активного игрового задания в VR .....	144
3.5.3. Изменения в вызванном искажении ментальной репрезентации размеров тела при повторяющихся погружениях в зависимости от длительности перерыва между погружениями в VR .....	152
3.5.4. Изменения в вызванном искажении ментальной репрезентации размеров тела при повторяющихся погружениях в разных экспериментах	

у одних и тех же респондентов в различных экспериментальных ситуациях с повторяющимися погружениями в VR .....	157
<b>ВЫВОД.....</b>	<b>165</b>
<b>ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ .....</b>	<b>169</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>175</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>179</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....</b>	<b>207</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....</b>	<b>208</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....</b>	<b>221</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....</b>	<b>225</b>

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность** исследования искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела, вызванных погружением в компьютерную виртуальную реальность (VR), обусловлена противоречием между широким распространением технологии VR в современном обществе и недостаточностью исследований влияния VR-погружений на искажение психических процессов человека. VR (или виртуальная реальность высшего уровня) – искусственное трехмерное пространство, транслируемое реципиенту через его ощущения с помощью специального оборудования. Главной особенностью VR является намеренный обман восприятия и создание иллюзии непосредственного телесного присутствия в цифровой реальности (Lanier, 2017; Носов, 2000; Зинченко и др., 2010; Зинченко, 2011; Меньшикова, Ковалев, 2015; Селиванов, Селиванова, 2015а; Войскунский, Меньшикова, 2008). Во время погружения может быть достигнуто ощущение конгруэнтности искусственного мира реальному, за счет чего повышается экспозиционная и дидактическая эффективность выполненных в VR сценариев (Селиванов, Селиванова 2015b; Барабанщиков, Селиванов, 2022; Хозе, 2021).

Устройство VR-гарнитуры позволяет не только осматривать цифровые объекты, но и взаимодействовать с ними. Симуляция тактильного контакта, а также вовлечение физических движений тела реципиентов обуславливает иммерсивность опыта погружения (Rizzo, 2018; Riva, 2005; Slater, Sanches-Vives, 2022; Slater, Ehrsson et. al., 2009; Hoffman, 2004). Однако реципиенты неизбежно сталкиваются с рядом искажений восприятия собственного тела в VR (Pyasik et. al., 2022; Riva, 2019). Анализ эмпирических исследований данных искажений показал существование двух параллельных направлений. В клинических исследованиях искажения при погружении игнорируются и оценивается исключительно воздействие VR на патологически нарушенный

образ тела (Senkowski, Heinz, 2016; Wiederhold et. al., 2016; Summers et. al., 2021). В экспериментальных исследованиях адаптации к VR установлены специфические искажения телесного опыта, однако отсутствуют данные об удобном и универсальном методе их количественной оценки (Garcia et. al., 2019; Day et. al., 2019; Limanowski, 2022; Monthuy-Blanc et. al., 2020). Данное противоречие обуславливает методологическую актуальность настоящего исследования. Понятие ментальной репрезентации, интегрирующее структуру, содержание и процесс усвоения-воспроизведения опыта субъектом, позволяет приблизиться к решению противоречия (Кубрякова и др., 1996; Брушлинский, Сергиенко, 1998; Pitt, 2000; Чуприкова, 2007, 2015; Холодная, 2021; Ребеко, 2021).

Ментальная репрезентация собственного тела рассматривается как структура в оперативной памяти, отражающая совокупность представлений человека о собственном теле, которые обусловлены с одной стороны содержанием связанных с ними инвариант опыта в долговременной памяти и с другой – особенностями ситуации, в которой она проявляется и используется. Использование конструкта ментальной репрезентации собственного тела и его частного проявления, ментальной репрезентации размеров собственного тела, удовлетворяет требованиям комплексной интерпретации результатов влияния на нее особенностей ситуации и фрагментарности исследования восприятия собственного тела, т.е. отдельных его частей. Результаты исследования ментальной репрезентации размеров собственного тела человека при погружении в VR сопоставимы с результатами исследований «схемы тела», «образа тела», «я-концепции» и «самоотражения» (Ломов, 1999; Барабанщиков, 2002; Хватов, 2017).

Анализ литературных источников указывает на существование устойчивых «базовых» искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела, которыми человек оперирует в повседневной жизни (Фельденкрайз, 2000; Соловьева, 2021), а также временных «вызванных»

опытом активности в непривычных средовых условиях (таких как VR) искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела, специфика которых может быть связана как с особенностями ситуации, так и с особенностями субъективного переживания человека во время погружения (Pyasik et. al., 2022).

**Теоретическая гипотеза:** Базовое искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела связано с индивидуальными особенностями человека. Вызванное погружением в VR искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела связано с особенностями VR-среды и с особенностями субъективного переживания человека во время погружения.

**Цель диссертационной работы** состоит в исследовании особенностей искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела человека, вызванных погружением в разные VR-среды, с точки зрения их количественных различий и устойчивости.

**Объект исследования:** искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела человека.

**Предмет исследования:** искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела у молодых людей 18-26 лет, вызванные погружением в разные VR-среды.

**Исследовательские гипотезы:**

1. Тест «Промеры по М. Фельденкрайзу», основанный на методе указания размеров частей собственного тела с использованием проприоцептивной чувствительности, может быть пригоден для диагностики искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела человека.

2. Базовые искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела человека могут быть связаны с его индивидуальными особенностями.



3. Погружения в VR-среду могут вызывать направленные вызванные искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела, связанные с особенностями VR-среды и субъективным переживанием респондентов во время погружения.

4. Вызванные искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела человека могут претерпевать изменения в серии кратковременных погружений в VR в зависимости от типа игрового задания в VR и длительности перерыва между погружениями.

#### **Задачи исследования:**

1. Провести психологическую проверку и стандартизацию диагностического инструмента для регистрации ментальных репрезентаций размера собственного тела человека.

2. Установить связи базовых искажений ментальной репрезентации размера собственного тела с индивидуальными особенностями человека.

3. Разработать план квазиэкспериментального исследования для оценки вызванных погружением в VR искажений ментальной репрезентации размера собственного тела человека и провести сбор эмпирических данных в соответствии с планом.

4. Изучить связи вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела с особенностями VR-среды, субъективными переживаниями человека во время погружения и с успешностью выполнения игрового задания респондентами.

5. Организовать серии повторяющихся погружений в VR и установить изменения в вызванных искажениях ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов при каждом погружении.

**Методологические основы исследования.** Изучение искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела человека без

дополнительных воздействий и после погружения в VR будет реализовано в рамках дифференционно-интеграционной теории (И.О. Александров, Ю.И. Александров, Е.В. Волкова, Н.И. Чуприкова), концепции структурной организации ментального опыта субъекта (А.В. Брушлинский, Е.В. Волкова, Е.А. Сергиенко, М.А. Холодная), концепций психического отражения собственного тела (В.А. Барабанщиков, Т.А. Ребеко, А.Ш. Тхостов, А.Н. Харитонов, И.А. Хватов) и представлений о роли компьютерных виртуальных реальностей в психологии (А.Е. Войскунский, Ю.П. Зинченко, Г.Я. Меньшикова, Н.А. Носов, В.В. Селиванов, Е.Г. Хозе).

Дифференционно-интеграционная теория позволяет рассмотреть психическое отражение субъекта в динамике постоянной специализации и обобщения всех воспринимаемых и усвоенных знаний. Анализ структурной организации ментального опыта субъекта обуславливает поиск в системе знаний места ментальных репрезентаций собственного тела. Исследование концепций психического отражения собственного тела ориентирует на специализацию предмета исследования – базовых и вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела. Обобщение опыта исследований в области психологии виртуальной реальности дает представление о значимости изучения возникающих во время VR-погружений вызванных искажений ментальной репрезентации собственного тела.

Для решения поставленных задач будут применяться:

I. Группа теоретических методов исследования:

Анализ теоретических и эмпирических исследований отечественных и зарубежных авторов в психологии и смежных областях научного знания по проблеме ментальных репрезентаций собственного тела и его размеров и психических искажений, вызванных погружениями в VR.

II. Группа эмпирических методов исследования:

A. Организационные. Метод квазиэксперимента.

В. Сбор эмпирических данных. Психологическое тестирование и анкетирование. Сбор LQT данных.

С. Обработка эмпирических данных. Описательные статистики, исследование различий, исследование связей, общее линейное моделирование (одномерный и многомерный подход).

Д. Интерпретация эмпирических данных. Структурный метод (определение факторной структуры измерений ментальной репрезентации размеров собственного тела, выделение групп респондентов в соответствии с их биосоциальными характеристиками, выделение групп экспериментальных воздействий в соответствии с особенностями организации VR-среды), уровневый метод (определение выраженности формально-динамических особенностей, эмоционального состояния, удовлетворенности собственным телом, выраженности субъективных переживаний во время погружения в VR, успешности выполнения игрового задания).

Методы сбора эмпирических данных исследования организованы в 3 методологических блока:

#### I. Сбор Т-данных

##### А) Методы исследования ментальной репрезентации тела:

1) Тест «Промеры по М. Фельденкрайзу» И.А. Соловьевой (2004). Стандартизированный вариант в авторской адаптации;

Б) Методы исследования объективных критериев успешности деятельности:

1) Видеорегистрация игрового счета респондентов при погружении в VR-среды Beat Saber VR и OhShape VR;

#### II. Сбор Q-данных

А) Методы исследования самооценочного компонента ментальной репрезентации тела:

1) Опросник «Диагностика телесного Я» (ДТЯ) И.В. Лыбко (2008);

2) «Опросник образа собственного тела» (ООСТ) О.А. Скугаревского и С.В. Сивухи (2006);

Б) Методы исследования формально-динамических свойств индивидуальности:

1) «Опросник структуры темперамента 77» (STQ77) В.М. Русалова и И.Н. Трофимовой (2007);

2) «Личностный опросник Айзенка» (EPQ101) Г. Айзенка (1968);

В) Методы исследования эмоциональной сферы личности:

1) Опросник «Самочувствие. Активность. Настроение» В.А. Доскина и др. (1973);

2) Опросник «Шкала тревоги Спилбергера-Ханина» (STAI) Ч. Спилбергера в локализации Ю.Л. Ханина (1983);

Г) Методы исследования субъективного опыта человека:

1) Краткий авторский опросник самооценки субъективного опыта респондентов во время погружения в VR;

III. Сбор L-данных

А) Метод анкетирования:

1) Анкета участника исследования диагностического инструмента Excel «STQ77» И.Н. Трофимовой. Переработанная и дополненная.

**Статистические методы** обработки данных. Используются методы дескриптивного анализа, факторного анализа с вращением варимакс для психометрической проверки и стандартизации основного диагностического

инструмента исследования, коэффициент  $\alpha$  Кронбаха, процедура процентиальной стандартизации и метод выделения контрастных групп, методы сравнительного анализа (W-критерий Вилкоксона, параметрический критерий Т Стьюдента для связанных выборок и критерий Шеффе для множественных апостериорных сравнений), общее линейное моделирование GLM (General Linear Model одномерное, многомерное и метод с повторными измерениями).

**Сбор эмпирических данных** проводился в 2020-2024 гг. в г. Рязань на базе организаций ОГАУДО «Детский технопарк Кванториум «Дружба» и Центр практической психологии ФГБОУ ВО «Рязанского государственного медицинского университета им. академика И.П. Павлова» Минздрава России. Набор респондентов для участия в исследовании осуществлялся на добровольной основе среди студентов ФГБОУ ВО «РязГМУ им. академика И.П. Павлова» Минздрава России (Рязань), ФГБОУ ВО «РГУ им. С.А. Есенина» (Рязань) и ФГБОУ ВО «РГРТУ им. В.Ф. Уткина» (Рязань). Всего в исследовании приняли участие 613 человек, из них 144 мужчин и 469 женщин, средний возраст респондентов  $19.69 \pm 1.19$  лет, средний индекс массы тела респондентов (ИМТ)  $21.88 \pm 4.29$ .

**Достоверность** полученных результатов обеспечена соответствием использованных методов теоретического анализа, организации исследования, сбора, обработки и интерпретации эмпирических данных задачам исследования.

**Научная новизна исследования:** Впервые установлена связь базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела человека с его моторно-физической выносливостью и моторно-физическим темпом. Выявлена связь вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела человека с переживанием конгруэнтности естественной и VR-среды, а также с переживанием неконгруэнтности реального и виртуального тела. Показаны различия вызванных искажений ментальной

репрезентации размеров собственного тела человека в разных виртуальных средах. Выявлены особенности изменения вызванных искажений в исследовании с сериями повторяющихся погружений в VR, зависящие от типа физической активности во время погружения, а также длительности перерыва между погружениями.

**Теоретическая значимость:** Диссертационная работа направлена на изучение особенностей базового и вызванного искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела человека при погружении в разные виртуальные среды. Выделены параметры VR-опыта, связанные с возникновением искажений в ментальной репрезентации собственного тела человека: зрительно-тактильная конгруэнтность, зрительно-моторная конгруэнтность, зрительно-проприоцептивная конгруэнтность и функциональность визуального аватара в процессе погружения. Описаны закономерности изменения базовых и вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела человека при повторяющихся погружениях в зависимости от перерыва между погружениями и типа игрового задания.

**Практическая значимость полученных результатов** заключается в создании категоризации VR-сред в соответствии с вызванными искажениями ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов, которые могут наступить в результате погружения. Проведена психометрическая проверка и стандартизация метода оценки базового и вызванного взаимодействием с измененными средовыми условиями искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела человека. С привлечением эмпирических данных, полученных при выполнении диссертационного исследования разработаны и зарегистрированы программные комплексы для работы с аффективными расстройствами в VR: «Комплекс для психологической работы с фобическими расстройствами в виртуальной реальности» и «Среда для психологической коррекции

арахнофобии и энтомофобии в виртуальной реальности» (Варламов, Яковлева 2022а, 2022б). Результаты диссертационного исследования использованы в организации образовательной, консультационной, коррекционной тренинговой и общественной деятельности Центра практической психологии ФГБОВ ВО РязГМУ им. академика И.П. Павлова Минздрава России с 2021 года по настоящее время.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения диссертационной работы обсуждались на заседаниях лаборатории психологии способностей и ментальных ресурсов В.Н. Дружинина Института психологии РАН (2021-2024 г.). Результаты исследования были представлены на всероссийских и международных конференциях: IX, X Международных конференциях по когнитивной науке (Москва, 2020; Пятигорск, 2024), XI, XII, XIII, XIV и XV Международной ежегодной научной конференции «Ананьевские чтения» (Санкт-Петербург, 2019-2023), VII, VIII, IX и X Международной ежегодной конференции студентов и молодых ученых «Психология и медицина: пути поиска оптимального взаимодействия» (Рязань, 2020-2024), XVII и XIX Международной научно-практической конференции «Инженер настоящего и будущего» (Ростов-на-Дону, 2022, 2024), VI, VII и VIII Всероссийской научной конференции молодых специалистов, аспирантов, ординаторов (Рязань, 2020-2022), Международном научном форуме «Неделя науки – 2020» (Ставрополь, 2020), XXI Всероссийской научной заочной конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Молодежь и медицинская наука в XXI веке» (Киров, 2020), Всероссийской научной конференции с международным участием «Психологические исследования внешности и образа тела» (Рязань, 2022). Результаты исследования использованы в разработке комплексов коррекции аффективных расстройств в VR «Комплекс для психологической работы с фобическими расстройствами в виртуальной реальности» и «Среда

для психологической коррекции арахнофобии и энтомофобии в виртуальной реальности» (Варламов, Яковлева 2022а, 2022b).

**Соответствие паспорту специальности:** п.10 (Ощущение и восприятие. Психофизика. Формирование перцептивных образов. Восприятие пространства, времени и движения. Мотивационная и смысловая регуляция восприятия. Образ мира: его структура и особенности), п.40 (Психологические процессы переработки информации. Информационные технологии и их влияние на сознание, и личность человека. Человек в системах искусственного интеллекта. Информационные и эмоциональные аспекты взаимодействия человека с компьютером. Познавательные процессы и общение в компьютерных сетях), п.41 (Личность в цифровом пространстве. Реальное и виртуальное пространство в жизни человека. Личностные процессы в Интернет-коммуникации).

**Публикации:** По теме диссертации опубликовано 22 работы, в том числе 5 статей в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК.

**Объем и структура диссертации:** Диссертация изложена на 226 страницах машинописного текста и состоит из введения, 3 глав, обсуждения результатов, заключения, выводов, списка литературы и 4 приложений. Текст работы включает 30 таблиц и 15 рисунков. Список литературы содержит 197 источник, из них 77 источников на иностранных языках. Приложения содержат паспорта использованных методик, примеры стимульного материала, структурированные описания использованных VR-сред, а также описательные статистики.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Метод исследования ментальных репрезентаций размеров собственного тела человека с помощью процедуры тестирования, основанной на проприоцептивном восприятии (тест «Промеры по М. Фельденкрайзу»), пригоден для количественной оценки их искажений в научном исследовании.



2. Базовые искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела более выражены у лиц с высокой моторно-физической выносливостью и моторно-физическим темпом. Они не связаны с эмоциональным состоянием, восприятием собственной внешности и удовлетворенностью собственным телом.

3. Респонденты, переживающие VR-среду как конгруэнтную естественной, а VR-тело как неконгруэнтное реальному, демонстрируют менее выраженные вызванные искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела во время погружения. При погружении респондентов в VR-среды с визуальным отображением только функционально значимых частей тела аватара наблюдаются более выраженные вызванные искажения ментальной репрезентации частей тела, задействованных в процессе погружения. Успешность респондентов при выполнении задачи во время погружения не связана с вызванными искажениями ментальной репрезентации размеров собственного тела.

4. Вызванные кратковременным погружением в VR искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов являются временными. В сериях повторяющихся погружений при игровом задании на движения рук регистрируются уменьшения искажения ментальной репрезентации их размеров, а при задании на движения ног – увеличения искажения ментальной репрезентации их размеров. При более частых повторяющихся погружениях изменения величины искажений ментальной репрезентации размеров задействованных в погружении частей тела менее выражены, чем при более редких погружениях.

**Основные положения диссертации отражены в следующих публикациях автора:**

**Статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК для публикации основных научных результатов диссертаций по**

**специальности 5.3.1 – общая психология, психология личности, история психологии (психологические науки):**

1. Варламов, А. В. Динамика искажений восприятия человеком размеров собственного тела в виртуальной реальности / А. В. Варламов, Н. В. Яковлева // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. – 2021. – Т. 18, № 1. – С. 254-270. – DOI 10.22363/2313-1683-2021-18-1-254-270. (1,49 п. л.; вклад автора – 90%, 1,34 п.л.);

2. Варламов, А. В. Искажения в восприятии человеком собственного тела во время погружения в компьютерную виртуальную реальность с использованием технологии Full-Body Tracking / А. В. Варламов, Н. В. Яковлева // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. – 2022. – Т. 19, № 4. – С. 670-688. – DOI 10.22363/2313-1683-2022-19-4-670-688. (1,66 п. л.; вклад автора – 90%, 1,49 п.л.);

3. Варламов, А. В. Особенности восприятия человеком собственного тела в VR-пространстве / А. В. Варламов, Н. В. Яковлева // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Психологические науки. – 2021. – № 2. – С. 21-31. – DOI 10.18384/2310-7235-2021-2-21-31. (0,96 п. л.; вклад автора – 90%, 0,86 п.л.);

4. Варламов, А. В. Искажения в восприятии человеком собственного тела после выполнения подвижных заданий в виртуальной реальности / Н. В. Яковлева, А. В. Варламов // Вестник РГГУ. Серия: Психология. Педагогика. Образование. – 2021. – № 2. – С. 130-146. – DOI 10.28995/2073-6398-2021-2-130-146. (1,06 п. л.; вклад автора – 50%, 0,53 п.л.);

5. Варламов, А. В. Устойчивость базового искажения ментальной репрезентации тела человека после серий погружений в виртуальную реальность / А. В. Варламов // Личность в меняющемся мире: здоровье,

адаптация, развитие. – 2024. – Т. 12, № 2(45). – С. 127-140. – DOI 10.23888/humJ2024122127-140. (1,61 п. л.; вклад автора – 100%, 1,61 п.л.).

### **Статьи в иных рецензируемых научных журналах:**

1. Varlamov, A. V. Body Mental Representation in VR: Systematic Review Sample / A. V. Varlamov // Natural Systems of Mind. - 2022b. - Т. 2. № 4. - С. 4–27. URL : [natural-systems-of-mind.com/2022/12/body-mental-representation-in-vr-systematic-review/](http://natural-systems-of-mind.com/2022/12/body-mental-representation-in-vr-systematic-review/). DOI: 10.38098/nsom\_2022\_02\_04\_01.

(1,07 п. л.; вклад автора – 100%, 1,07 п. л.);

2. Varlamov, A. V. A Test “M. Feldenkrais’ Measurments”: Psychometric Characteristics on the Russian Sample / A. V. Varlamov // Natural Systems Of Mind. - 2023. - Т. 3. № 4. URL : [natural-systems-of-mind.com/2023/12/a-test-m-feldenkrais-measurments-psychometric-characteristics-on-the-russian-sample/](http://natural-systems-of-mind.com/2023/12/a-test-m-feldenkrais-measurments-psychometric-characteristics-on-the-russian-sample/).

(0,96 п. л.; вклад автора – 100%, 0,96 п. л.);

3. Varlamov, A. V. Body Sizes Mental Representations Distortions during VR Immersions Sample / A. V. Varlamov // Natural Systems of Mind. - 2022a. - Т. 2. № 3. URL : [natural-systems-of-mind.com/2023/08/body-sizes-mental-representations-distortions-during-vr-immersions/](http://natural-systems-of-mind.com/2023/08/body-sizes-mental-representations-distortions-during-vr-immersions/). DOI:

10.38098/nsom\_2022\_02\_03\_06. (2,06 п. л.; вклад автора – 100%, 2,06 п. л.).

### **Свидетельства о регистрации программ для ЭВМ:**

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022619988 Российская Федерация. Комплекс для психологической работы с фобическими расстройствами в виртуальной реальности: № 2022618480: заявл. 06.05.2022: опублик. 27.05.2022 / А. В. Варламов, Н. В. Яковлева; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022660266 Российская Федерация. Среда для психологической коррекции арахнофобии и энтомофобии в виртуальной реальности: № 2022618595: заявл. 06.05.2022: опубл. 01.06.2022 / А. В. Варламов, Н. В. Яковлева; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Публикации в сборниках научных трудов, материалов конференций:**

1. Варламов, А. В. Исследование динамики образа тела в различных экспериментальных условиях виртуальной реальности / А. В. Варламов, Н. В. Яковлева // Ананьевские чтения - 2019: Психология обществу, государству, политике : материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 22–25 октября 2019 года. – Санкт-Петербург: ООО "Скифия-принт", 2019. – С. 166-167. (0,125 п. л.; вклад автора – 50%, 0,06 п. л.);

2. Варламов, А. В. Исследование динамики образа тела с использованием экспериментальных условий компьютерной виртуальной реальности / А. В. Варламов // Молодежь и медицинская наука в XXI веке : Материалы XXI Всероссийской научной заочной конференции студентов и молодых ученых с международным участием, Киров, 02–05 апреля 2020 года / Под редакцией Л.М. Железнова, М.П. Разина, Е.С. Прокопьева. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кировский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2020. – С. 329-331. (0,09 п. л.; вклад автора – 100%, 0,09 п. л.);

3. Варламов, А. В. Образ тела в виртуальной реальности: искажение размеров тела и особенности VR-среды / А. В. Варламов, Н. В. Яковлева //

Ананьевские чтения — 2020. Психология служебной деятельности: достижения и перспективы развития (в честь 75-летия Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.) : материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 08–11 декабря 2020 года / Санкт-петербургский государственный университет. – Санкт-Петербург: ООО "Скифия-принт", 2020. – С. 185-186. (0,125 п. л.; вклад автора – 50%, 0,06 п. л.);

4. Образ тела в виртуальной реальности: ассоциация с персонажем в VR-среде и искажения восприятия размеров собственного тела / Д. В. Чуканов, Д. Н. Кириллова, Е. К. Котельникова, А. В. Варламов // Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста : Сборник докладов VI Всероссийской научной конференции молодых специалистов, аспирантов, ординаторов, Рязань, 08 октября 2020 года. – Рязань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2020. – С. 85-88. (0,15 п. л.; вклад автора – 25%, 0,05 п. л.);

5. Образ тела в виртуальной реальности - специфика искажений восприятия размеров тела при погружении в VR - среды с использованием Full- body Tracking / Д. В. Чуканов, Е. Д. Лашкова, К. В. Чаплина, А. В. Варламов // Психология и медицина: пути поиска оптимального взаимодействия : Сборник материалов VIII международной конференции студентов и молодых ученых, Рязань, 25–26 ноября 2021 года. – Рязань: Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 2021. – С. 431-440. (0,15 п. л.; вклад автора – 25%, 0,05 п. л.);

6. Варламов А. В. Адаптация методики «Промеры по М. Фельденкрайзу» для исследования искажений восприятия собственного тела при погружении в виртуальную реальность / А. В. Варламов, Л. М. Кузнецова, Е. Д. Лашкова, И. С. Скотарь // Психология и медицина: пути

поиска оптимального взаимодействия : Сборник материалов IX международной конференции студентов и молодых ученых, Рязань, 23–24 ноября 2022 года / Редколлегия: Н.В. Яковлева, Н.Н. Уланова, А. В. Баранова, А. А.Бекетова, Н. В. Наместникова, Д. В. Чуканов. – Рязань: Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, 2022. – С. 184-190. (0,28 п. л.; вклад автора – 25%, 0,06 п. л.);

7. Варламов, А. В. Искажение ментальной репрезентации тела при выполнении динамического задания в VR с помощью движений ног / А. В. Варламов // "Психология и медицина: пути поиска оптимального взаимодействия". "Здоровье и психологическое благополучие личности" : Сборник материалов X Международной конференции студентов и молодых ученых, Рязань, 23–24 ноября 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, 2024. – С. 152-157. (0,3 п. л.; вклад автора – 100%, 0,3 п. л.);

8. Варламов, А. В. Искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела человека при погружении в компьютерную VR с использованием технологии Full-Body Tracking / А. В. Варламов, Е. В. Волкова // Ананьевские чтения - 2022. 60 лет социальной психологии в СПбГУ: от истоков - к новым достижениям и инновациям : материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 18–21 октября 2022 года. – Санкт-Петербург: ООО "Скифия-принт", 2022. – С. 147-148. (0,125 п. л.; вклад автора – 50%, 0,6 п. л.);

9. Варламов, А. В. Искажения ментальной репрезентации собственного тела при повторяющихся VR-погружениях / А. В. Варламов // Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста : Сборник докладов IX Всероссийской научной конференции молодых специалистов, аспирантов, ординаторов, Рязань, 19–20 октября 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 2023. – С. 162-164. (0,22 п. л.; вклад автора – 100%, 0,22 п. л.);

10. Варламов, А. В. Искажение ментальной репрезентации тела при выполнении динамического задания в VR с помощью движений ног / А. В. Варламов // "Психология и медицина: пути поиска оптимального взаимодействия". "Здоровье и психологическое благополучие личности" : Сборник материалов X Международной конференции студентов и молодых ученых, Рязань, 23–24 ноября 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, 2024. – С. 152-157. (0,3 п. л.; вклад автора – 100%, 0,3 п. л.);

11. Варламов, А. В. Специфика искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела человека при погружении в компьютерные VR с разным игровым заданием / А. В. Варламов, Е. В. Волкова // Ананьевские чтения – 2023. Человек в современном мире: потенциалы и перспективы психологии развития: Материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 17–20 октября 2023 года. – Москва: ООО "Союзкниг", ООО «Кириллица», 2023. – С. 150. (0,06 п. л.; вклад автора – 50%, 0,03 п. л.);

12. Варламов, А. В. Использование методики "Промеры по М. Фельденкрайзу" для исследования искажений ментальной репрезентации размеров тела человека / А. В. Варламов // Инженер настоящего и будущего: практика и перспективы развития партнерства в высшем техническом образовании : Материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2-х томах, Ростов-на-Дону - Таганрог, 20–21 мая 2024 года. – Ростов-на-Дону - Таганрог: Южный федеральный университет, 2024. – С. 34-37. (0,23 п. л.; вклад автора – 100%, 0,23 п. л.).

## ГЛАВА I. МЕНТАЛЬНАЯ РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ РАЗМЕРОВ СОБСТВЕННОГО ТЕЛА ПРИ ПОГРУЖЕНИИ В VR

### 1.1. Виртуальная реальность или VR как особая организация пространства и деятельности

Виртуальная реальность – широкое понятие, которое рассматривается исследователями с разных сторон. В современной науке оно впервые использовано американским изобретателем Дж. Ланьером в 1984 году: «VR – это созданный техническими средствами цифровой мир, транслируемый человеку посредством его ощущений» (Lanier, 2017). Данное определение описывает трехмерную цифровую реальность, которую респондент воспринимает с помощью специального оборудования – гарнитуры виртуальной реальности, важнейшим элементом которой является наголовный дисплей (Head-Mounted Display). Благодаря ему, а также особым контроллерам, перчаткам или джойстикам, которые реципиент виртуальной реальности удерживает в руках в процессе погружения, достигается т.н. «эффект присутствия» – обман восприятия с ощущением непосредственного телесного присутствия в цифровом пространстве (Cypress, Caboral-Stevens, 2022).

Несмотря на изначальное условие применения гарнитуры VR в процессе погружения, во многих исследованиях фигурирует использование термина «VR» или «виртуальная реальность» в т.ч. вне контекста контакта с цифровыми устройствами (Usmani et. al., 2022; Sherer, Levounis, 2022). Селиванов В.В. выделяет 3 уровня или типа виртуальной реальности:

- *Первичная виртуальная реальность* – это искусственная реальность, для погружения в которую не требуется использования цифровых носителей информации. Например, произведения визуального или вербального искусства. Возникновение связанных с таким опытом



«виртуальных переживаний» подробно описано в работах школы виртуалистики Н.А. Носова (Носов, 2000).

- *Вторичная виртуальная реальность* – это искусственная реальность, погружение в которую осуществляется с использованием цифровых технологий низкой иммерсивности (способности «погружать»). К ним относятся, например, социальные сети, видеоигры или кинофильмы.

- *Высшая виртуальная реальность* – это искусственная реальность, погружение в которую осуществляется с использованием цифровых технологий высшей степени иммерсивности и интерактивности. Под высшей виртуальной реальностью подразумевается исключительно использование специальных средств погружения – гарнитуры VR, CAVE-системы и т.д. (Селиванов, 2015а).

Данная классификация позволяет четко отличать исследование с погружением в «высшую» виртуальную реальность от оценок опыта взаимодействия человека с иными видами цифровых технологий. Контекст и опыт погружения в «высшую» VR связан с достижением различных когнитивных, аффективных и даже личностных искажений. Научно обосновано применение VR-погружения в психотерапии (Wiebe et. al., 2022), психологическом тренинге аффективных расстройств (Селиванов, 2022; Варламов, Яковлева 2021) и в процессе обучения (Селиванов, 2021). Доказано влияние VR-погружения на развитие знаний специальных отраслей у обучающихся (Побокин, Селиванов, 2022) и креативности обучающихся (Барабанщиков, Селиванов, 2022).

Основной практический запрос к технологии VR – организация взаимодействия с реалистичной трехмерной средой для повышения наглядности получаемого опыта. Соответственно, основные направления ее использования – обучение (Войскунский, Меньшикова, 2008; Хозе, 2021), манипулирование сложными устройствами (Barteit et. al., 2021), сфера развлечений (Moullec et. al., 2024) и экспозиционная психотерапия (Варламов,

Яковлева, 2023). Реалистичность и иммерсивность взаимодействия с VR достигается в том числе за счет направленного обмана восприятия собственного тела респондента (Зинченко и др., 2010). С одной стороны, данный эффект достигается через создание виртуального пространства. В таком случае, особенности искажения его восприятия отражают особенности процесса адаптации реципиента к условиям среды (Меньшикова, Ковалев, 2015; Меньшикова и др., 2018). С другой стороны, во время погружения в VR могут быть разработаны особые условия обратной связи респондента о внешности и размерах собственного тела и т.д. В различных VR-средах реципиент может видеть визуальное «воплощение» себя или отличающегося от себя персонажа – аватар; частичное воплощение (например, только «парящие» в воздухе руки на месте контроллеров) или вовсе не иметь визуальной обратной связи о собственном реальном или виртуальном теле. В психологическом исследовании VR подразумевается, что реципиент среды сознательно или бессознательно адаптируется к новым цифровым условиям, привыкая действовать исходя из новой для себя и своего тела точки отсчета (Tassinari et. al., 2021; Pyasik et. al., 2022). Таким образом, погружение в VR представляет собой опыт пребывания и деятельности в особых условиях, которые симулируют привычное взаимодействие с трехмерным материальным миром, но в то же время отличаются от него. Различия обусловлены визуальным отображением и функциональным использованием интерактивных объектов, декораций, а также частей тела аватара. Если при взаимодействии с «первичной» и «вторичной» виртуальной реальностью человек в наиболее иммерсивном варианте (видеоигры) пользуется специфическим манипулятором (клавиатура/джойстик), то во время погружения в «высшие» VR само его тело уподобляется устройству ввода. Функциональность и эффективность движений аватара в VR целиком обусловлены возможностью реципиента среды точно оценивать расстояния в цифровой реальности, учитывать погрешности своих действий и размеры в т.ч. собственного тела. Именно измененный телесный опыт, по наблюдению

Дж. Ланьера, является главным условием для возникновения «виртуального» переживания (Lanier, 2017), и именно телесный опыт обуславливает адаптированность человека в процессе погружения.

Психологическое исследование процесса погружения человека в VR и взаимодействия с интерактивной VR-средой – предмет интереса различных областей практики от обучения и психотерапии до маркетинга и военной подготовки. Однако разработчики VR сред редко акцентируют внимание на исследовании фундаментальной значимости телесного опыта, который переживает человек при взаимодействии с технологией. Мы полагаем, что его исследование, а точнее – исследование восприятия человеком собственных размеров при погружении, является методологически верной отправной точкой в изучении психологических особенностей VR-погружения.

## **1.2. Подходы к эмпирическому и экспериментальному исследованию телесного опыта**

Телесный опыт неотделимо связан с процессом физического и психического развития человека. Он интегрирован во взаимодействие с внешним миром и во многом обуславливает его. Обоснованы тезисы о том, что здоровое формирование репрезентации телесного опыта человека является условием здорового развития более абстрактных структур знания (Ребеко, 2015). Тело рассматривается как феномен, связующий ментальное и материальное пространство. Любая поступающая информация неизбежно затрагивает телесную активность в процессе познания, а поведенческий ответ, как отмечено еще И.М Сеченовым, может быть выражен «исключительно в виде мышечного движения» (Сеченов, 2010).

Исследование психического развития невозможно без исследования опыта тела (Пиаже, 1994). В раннем развитии одним из ключевых психических новообразований ребенка становится выделение себя из окружающего мира. Противопоставление пространства и тела, выделение собственных границ и

определение функциональных возможностей – основная задача на пути развития ребенка (Ogden, 2021). Выделение конструкта собственного тела и «Я» из окружающего мира является предпосылкой формирования комплексной «закрытой или замкнутой внутри себя» системы, объединяющей свойства личности и субъекта (Ананьев, 1980). Т.е. тело должно стать точкой, обуславливающей развитие когнитивной сферы ребенка, «прототипом и ключом всех форм» (Тхостов, 2002).

Наиболее распространенным теоретическим конструктом, исследующим совокупность представлений человека о себе, является «Я»-концепция. Подчеркивается комплексный и широкий характер понятия «Я»-концепции, объединяющего такие категории как схема тела, отношение к собственному телу, социальные идентичности, интеграция соотносимых с собой элементов внешнего мира и представления субъекта о направленных на него социальных ожиданиях (Агапов, 2007). Данное многообразие отражает адаптационный потенциал «Я»-концепции человека, так как она способна модифицироваться с учетом изменения контекста ситуации.

И.А. Хватов выделяет два ключевых тезиса, описывающих функциональную значимость «Я»-концепции (Хватов, 2009):

- «Я»-концепция является системой взглядов, направленных на формирование отношения к внешнему миру через понимание себя (Ремшмидт, 1994);
- «Я»-концепция является итоговым продуктом самосознания.

Благодаря достижению дифференциации внутреннего (ментального и телесного) и внешнего (материального) мира открываются возможности резкого скачка психического развития, который прослеживается в филогенетических исследованиях (Филиппова, 2009; Хватов и др., 2017). При этом отождествление «Я» и восприятия собственного тела неправомерно в логике научного исследования. Несмотря на субъективную значимость тела и

телесного опыта для человека в процессе его психического развития и взаимодействия с окружающим миром, оно остается также и материальным объектом. Например, выделенные в физиологических классификациях интероцептивные ощущения (или ощущения от внутренних органов, такие как раздражение желудка) и проприоцептивные ощущения (или ощущения от рецепторов в мышцах, суставах и сухожилиях) в психологии должны быть отнесены к внутренним ощущениям, хотя, они часто имеют объективную внешнюю причину-раздражитель (Levine, 2007). Слабое развитие мелкой моторики можно объяснить недостаточной дифференциацией телесных ощущений и двигательных возможностей субъекта, тогда как восприятие протеза конечности как части собственного тела – высокой степенью интеграции опыта взаимодействия с ним (Bai et. al., 2021). Иными словами, в процессе развития психики собственное тело, сначала активно дифференцируемое из окружающего мира, затем включается в процесс интеграции формирующейся «Я»-концепции, чтобы в последствии повторно быть дифференцированным с целью самопознания или адаптации к новым условиям среды (Хватов, 2021).

Адекватные представления человека о собственном теле являются условием адекватного взаимодействия с материальным миром. Понимание собственных размеров, физических возможностей, точность движений и координации должны обуславливать всю его активность. Точность отражения собственных размеров – постоянная необходимость для человека, в том или ином виде осуществляющего телесную активность. Изменения в теле человека (рост, изменение массы тела или установка протезов) также должны сказываться на отражении его размеров и пропорций, то есть, проявлять его динамику и адаптивность. К подобным изменениям, дополненным объективной обратной связью, относится опыт погружения в VR с использованием разнообразных визуальных аватаров. Как правило, визуальное тело аватара в виртуальной реальности представлено с опорой на

функциональность – т.е. отображаются лишь те части тела, использование которых необходимо для продуктивного взаимодействия с объектами среды. В то же время, отсутствие визуальной обратной связи об остальном теле аватара не означает «исключения» обратной связи (проприоцептивной, тактильной и т.д.) от соответствующих частей собственного тела реципиента среды. Эта особенность процесса погружения требует использования корректного теоретического конструкта, который позволил бы сохранить комплексной интерпретации телесного опыта и допустить фрагментированность исследования воспринимаемого тела, обусловленную функциональными особенностями VR-среды.

В исследованиях телесного опыта разработано множество конструктов. Так, понятие «схема тела» (Лысых, 2017) обозначает динамичное психическое образование, которое охватывает комплексы двигательных навыков человека или животного, связанных с выполнением физического движения и представлением о физических характеристиках собственного тела. А родовое для «схемы тела» понятие «образ тела» (Herman et. al., 2001) в том числе затрагивает связанные с самовосприятием самооценочные компоненты, такие как удовлетворенность внешностью, показатели дизморфофобии и др. Вариантом их развития является термин «самоотражение», введенный в ряде экспериментальных исследований филогенетического развития как более широкая альтернатива «Я»-концепции, «образу тела» и «схеме тела» (Хватов, 2014). Под «самоотражением» понимается любое – осознаваемое и неосознаваемое – субъективное отражение индивидом характеристик собственного тела (Хватов и др., 2017). Методологическим основанием самоотражения является представление о психике, порождаемой и формируемой в постоянном процессе взаимодействия внешнего и внутреннего (сознания и окружающего мира, тела и пространства и т.д.).

Однако ни одно из указанных понятий не соответствует требованию фрагментированности, поскольку подразумевают единовременное

исследование тела «в целом», а не отдельных его частей, представляющих наибольший интерес во время выполнения той или иной деятельности. Данному требованию соответствует понятие «оперативный образ» (Ошанин, 1999), включающее информацию субъекта об объекте, манипуляции над которым он совершает в данный момент при выполнении конкретной деятельности. Однако «оперативный образ» трудно отнести к восприятию человеком части собственного тела, так как в таком случае будет утеряна его субъективная значимость.

Требованиям комплексной интерпретации и фрагментированности исследования тела удовлетворяет понятие «ментальная репрезентация», разрабатываемое в русле когнитивной психологии. «Ментальная репрезентация» может использоваться как по отношению к телу в целом или его отдельным характеристикам («ментальная репрезентация размеров собственного тела»), так и по отношению к отдельной части тела («ментальная репрезентация размера левой ноги»). Разработка и обоснование использования данного конструкта представлена в параграфе 1.3.

### **1.3. Ментальная репрезентация как конструкт исследования в когнитивной психологии**

Ментальная репрезентация – один из основных терминов когнитивной психологии и нейронаук. Репрезентация означает представленность, отображение одного в другом или на другое (Чуприкова, 1995, с. 9). Данный термин используется для объяснения структурно-динамической природы информации, хранящейся в памяти человека. В содержании «обобщенно-абстрактных репрезентаций» представлены устойчивые характеристики мира и инвариантные отношения между ними; само знание и способы его получения (Александров И.О., 2006; Чуприкова, 1995, с. 9, 2007).

Исходя из анализа свойств ментальных структур (Волкова, 2011, с. 59), можно выделить следующие свойства ментальных репрезентаций: активность,

обобщенность, избирательность, иерархичность. Активность ментальных репрезентаций проявляется в последовательной актуализации репрезентативно-когнитивных структур, вызываемых информацией нужного вида (Александров Ю.И., 2009; Найссер, 1981). Обобщенность ментальных репрезентаций проявляется в их сжатости, компактности и «пригодности для анализа и синтеза практически бесконечного множества разных варьирующих объектов и событий» (Чуприкова, 2015, с. 388). Избирательность ментальных репрезентаций может быть связана с избирательной активностью / специализацией нейронов (Александров И.О., 2007; Эдельмен, Маунткэсл, 1981) и выражаться в выборе формы репрезентации предметного материала, предрасположенности к использованию тех или иных языков кодирования (Горбачева, 2001). Иерархичность ментальных репрезентаций определяется способом хранения в памяти информации в виде более или менее упорядоченных систем (Чуприкова, 2012) и проявляется в синкретичности – дискретности, диффузности – расчлененности, неопределенности – определенности, ригидности – подвижности, лабильности – стабильности ментальных репрезентаций разного уровня (Werner, 1957).

Понятие ментальной репрезентации объединяет разрозненные факты, традиционно относимые к различным когнитивным процессам. Анализ научной литературы, посвященной разработке конструкта, позволил выделить два способа их классификации, характерных для отечественных и зарубежных авторов. В современных отечественных работах наблюдается консенсус относительно иерархичности ментальных репрезентаций и их существовании на двух уровнях – как структур оперативной или долговременной памяти. Структурированный обзор данных публикаций будет дан в параграфе 1.3.3. В зарубежных работах, в соответствии с видом содержащейся в ментальных репрезентациях информации, различаются *вербальные* (знаковые) и *визуальные* (образные) репрезентации. (Smortchkova et. al., 2020; Solso et. al.,



2013). Построены узко специфичные и логичные модели с богатым математическим аппаратом. Рассмотрим основные известные концепции.

### **1.3.1. Вербальная репрезентация знания**

Исследования вербальной репрезентации проводятся в области когнитивной лингвистики. Во внимании исследователя оказывается не столько строение языка как социокультурного феномена, сколько способ запоминания, хранения и воспроизведения речевой информации человеком. На данный момент известны 2 типа моделей вербальной репрезентации знаний – *семантические* и *пропозициональные*.

*Семантические модели* представляют собой теоретические концепции, в которых при кодировании и воспроизведении вербальной информации учитывается смысловое содержание понятий. К ним относится, например, *кластерная модель*, согласно которой вербальная информация представляет собой простой аналог визуальных образов, причем близкие понятия или образы, при обращении к ним, актуализируются в памяти совместно (Bower, Winzenz, 1969). В *семантической модели теоретических множеств* (Set-Theoretical Model) рассматривается роль вербальных концептов – абстрактных идей, включающих ветвящиеся иерархии понятий и объединенных в информационные категории (Loftus, 1975). В упомянутых категориях выделяются 2 типа отношений: индуктивно-восходящие и дедуктивно-нисходящие. При этом эмпирически показано, что более примитивные отношения обрабатываются быстрее абстрактных (человек быстрее идентифицирует «бабочку» как подвид «насекомых», чем отнесёт «насекомых» к царству «животных») (Loftus, 1977). Модель *семантического сравнения признаков* (Semantic Feature Comparisson Model) дополняет эту идею представлением о заложенных в каждом понятии признаков – определяющих (defining), т.е. относящих понятие к некому множеству, и характеризующих (characteristic), т.е. описывающих особенности самого понятия (Rips et. al., 1973; Smith et. al. ,1994). В этой модели признаки «наличие крыльев» и

«умение летать» будут рассмотрены как определяющие для понятия «пингвин» при отнесении его к множеству «птицы». В то же время, логической ошибкой было бы на их основании отнести к «птицам» «летучую мышь», поскольку для неё эти признаки являются характеризующими.

К *пропозициональным моделям* относятся теории, в которых постулируется не семантическое кодирование, а шифровка, основанная на субъективной силе ассоциаций между понятиями. Особенностью данных моделей является характер репрезентации вербальной информации, в котором не учитывается непосредственное значение слова. Например, в основе модели *ассоциативной памяти человека* (Human Associative Memory) лежат правила логики, в рамках которых мышление подчинено принципу формирования в ментальной сфере логически корректных конструкций, состоящих из «субъекта» и «предиката», а также надсубъектных конструкций, расширяющих фразеологическое мышление до диады «контекст»-«факт». В ней «контекст» включает «место» и «время», а «факт» является построением «субъект»-«предикат». В основе пропозициональных моделей лежит их сведение к вероятностным математическим закономерностям, в рамках которых понятия, имеющие субъективный вес (но не смысл), актуализируются из долговременной памяти и, с определенным весом/вероятностью, могут собираться в логические конструкции (Anderson, Bower, 2014). Для объяснения этого принципа используются отношения оперативного и долговременного уровней памяти, между которыми и протекают процессы сохранения и актуализации информации.

В пропозициональных моделях не учитывается физиологическая основа памяти, которая подразумевает, что каждой репрезентации должна соответствовать определенная *энграмма* – структурная ассоциативная связь группы нейронов в мозге, которая актуализирует соответствующую репрезентацию. Если рассматривать каждый набор ассоциаций (как в сетевых моделях) в качестве набора репрезентаций, то для каждой из них требуется

соответствующая комбинация связей. Squire L.M. (1986) показал, что при актуализации информации, ассоциированной со стимулами различной модальности, активируются в т.ч. и поля, отвечающие за их восприятие, то есть, физического места под такое количество специфичных энграмм в мозге человека нет.

Решение этой проблемы было предложено в *коннекционизме* (Rumelhart, McClelland, 1986). В соответствии с принципами коннекционизма репрезентации знаний хранятся в памяти человека в виде простейших обобщенных понятийных комплексов и зашифрованных потенциальных связей между ними. Для того, чтобы воспроизвести «что», мозг должен предварительно обработать и сохранить связанное с ним «как». Это обстоятельство оказалось главным ограничивающим фактором для изучения и объяснения репрезентации визуальной информации.

### **1.3.2. Визуальная репрезентация знания**

Визуальная репрезентация знания невозможна без участия вербальной информации как её основного кодификатора. Например, концептуально-пропозициональная гипотеза, сформулированная в рамках теории *ассоциативной памяти человека* (Human Associative Memory), объясняет кодирование визуальной информации посредством построения логически правильных вербальных суждений (или предложений) об объекте или ситуации (Anderson, Bower, 2014). А авторы *гипотезы функциональной равнозначности* интерпретируют эмпирические результаты ряда нейробиологических исследований с помощью принципа «*изоморфизма второго порядка*», который позволяет провести параллель между процессами визуального восприятия и воображения, поскольку в них задействованы одни и те же отделы коры больших полушарий (Shepard, 1968; Shepard, Chipman, 1973).

Согласно модели *двойного кодирования* визуальной информации А. Пайвио (Paivio, 1968) сохранение и актуализация визуальной информации (и,

соответственно, сенсорной информации иной модальности) осуществляется на 3-х уровнях: низшем уровне (на котором происходит независимая активация наиболее близко ассоциированных с перцептом имагенов и логогенов), уровне референции (на котором логогены и имагены взаимно активируют друг друга через системы логически связанных друг с другом репрезентаций) и уровне ассоциаций (на котором устанавливается четкая связь между имагенами и логогенами, которая приводит к облегчению их последующей взаимной активации) (Paivio, 1968, 2013). Сильной стороной модели двойного кодирования является ее привязанность к иерархии структур оперативной и долговременной памяти. Ее слабой стороной является большое количество обрабатываемой психикой информации, что затрудняет объяснение процесса познавательной активности человека в целом.

Таким образом, раздельное исследование вербальной и визуальной репрезентации имеет как преимущества, так и ограничения. Несмотря на разнообразие существующих моделей, по наблюдению Е.С. Кубряковой и В.З. Демьянкова (2007, с.9), в исследованиях ментальной репрезентации к настоящему моменту обозначился кризис, обусловленный снижением популярности использования термина и конструкта в целом. Авторы отмечают, что в работах современных исследователей существуют разногласия при использовании термина «репрезентация» в прототипическом смысле (вербальное или знаковое обозначение с минимальными расхождениями в интерпретации между участниками дискуссии) и в непрототипическом смысле (где каждый отдельный исследователь представляет себе содержание, заключенное в репрезентации, которую он изучает) (Кубрякова, Демьянков, 2007, с. 11). Для актуализации и интерпретации сложившихся на данный момент точек зрения на предмет ментальной репрезентации мы провели систематический анализ научной литературы в отечественных базах данных. Результаты анализа представлены в следующем разделе.

### **1.3.3. Понятие «ментальная репрезентация» в современной отечественной психологии**

Использован систематизированный поиск рецензируемых научных работ по методологии PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

#### *Критерии включения*

Мы подбирали работы, в заглавии или аннотации которых был заявлен теоретический анализ понятия ментальная репрезентация для обзора научной литературы и/или в прикладных целях. Небольшие эмпирические работы без описания авторского взгляда на определение конструкта «ментальная репрезентация» или альтернативного термина не удовлетворяли критериям отбора.

Поиск произведен среди работ по тематике 15.00.00 «Психология», опубликованных в промежутке 1996-2024 гг. Учитывались только публикации в рецензируемых научных журналах и сборниках статей, диссертационные исследования на соискание степени кандидата и доктора психологических наук, а также монографии (полноценные и главы в коллективных монографиях), научные книги.

#### *Критерии исключения*

Из анализа исключались тезисы, опубликованные в сборниках трудов конференций, научно-популярные и публицистические тексты, а также статьи в нерцензируемых журналах.

#### *Ключевые слова*

Поиск произведен в базе научной электронной библиотеки eLIBRARY. В качестве поискового запроса использовано словосочетание «ментальная репрезентация» с допущением изменения грамматической формы. Словосочетание «ментальная репрезентация» или слова «ментальная» и

«репрезентация» по отдельности могли встречаться в заглавии, аннотации и/или перечне ключевых слов исследования. Всего было подобрано 705 записей, соответствующих данному критерию.

### *Результаты поиска*

Произведен отсев исследований. Скрининг названия сократил базу работ до 99 записей. После анализа аннотаций список был сокращен до 72 соответствий. При анализе полных текстов статей из финального списка рассматриваемых работ было исключено 55 записей – из них в 46 работах отсутствовало авторское обобщение теоретического обзора, для 3 отсутствовал доступ к полному тексту, а 6 работ были выполнены рамках непсихологических дисциплин. Кроме того, анализ списков литературы прошедших отбор публикаций позволил выделить еще 10 работ, которые были включены в финальный список. Его составили 27 работ, удовлетворяющих заявленным критериям научного поиска.

### *Обзор литературы*

В актуальных работах мы выделяем 4 подхода к пониманию ментальной репрезентации как конструкта когнитивной психологии. Подходы 1, 2 и 3 связаны с иерархией ментальных репрезентаций как структурно-динамических образований высшего уровня обобщения, долговременной или оперативной памяти. Подход 4 представляет трактовку термина «репрезентация», связывающую когнитивные структуры человека с результатом его поведенческой активности:

1. Использование термина «ментальная репрезентация» для обозначения внутренних структур высокой систематизированности, сопоставимых с конструктами «образ мира», «картина мира» и т.д.

2. Ментальные репрезентации как структуры долговременной памяти. Подход соотносится с определением ментальной репрезентации в «Кратком словаре когнитивных терминов» (Кубрякова и др., 1996). Такие ментальные

репрезентации характеризуются достаточно высоким уровнем обобщенности (Брушлинский, Сергиенко, 1998) и относительной стабильностью, однако подразумевают существование оперативных когнитивных структур – т.е. являются «предшествующими психологическими образованиями, на которых [...] строится актуальная репрезентация происходящих каждый момент событий» (Чуприкова, 2015, с. 392).

3. Ментальные репрезентации как структуры оперативной памяти. Наиболее подробное описание ментальных репрезентаций как структур оперативной памяти представлено в концепции «ментального опыта» М.А. Холодной (2002). Понимание ментальных репрезентаций как структур оперативной памяти человека и гипотеза о возможности их срочного развертывания при реализации сиюминутной активности открывает широкие возможности для использования конструкта в экспериментальных исследованиях, однако не может существовать без признания также ментальных структур долговременной памяти.

4. «Репрезентация» как результат поведенческой реализации содержания структуры оперативной памяти в материальном мире. В рамках данного подхода «репрезентации» рассматриваются не как когнитивные структуры, а как результаты деятельности человека, основанной на их содержании. Созданный человеком «контент», основанный на недоступном взору экспериментатора содержании когнитивной структуры, должен рассматриваться как его валидная «репрезентация» вовне, в общих чертах отражающая феноменологию субъективного «эталона».

#### **1.3.4. Ментальные репрезентации как высоко систематизированные структуры**

Употребление термина «ментальная репрезентация» для обозначения сложных мультимодальных внутренних структур с высокой степенью систематизированности вплоть до соотнесения с такими понятиями как «картина мира» (Гузенина, 2014) или «образ мира» (Степашкина, 2016) не

является терминологической путаницей. Слово «репрезентация» - англицизм и его точным переводом может быть «отражение» или «повторное отражение», а в качестве отглагольного существительного «отражение» может использоваться по отношению к описанию процесса (и/или результата) психического отражения на всех его уровнях. Таким образом, «ментальная репрезентация» в разных контекстах используется как объединяющее понятие, связанное с любыми познавательными психическими процессами, подразумевающими некое информационное содержание.

Такая широкая трактовка термина может быть полезна для целей эмпирического или теоретического исследования, если изучаемый феномен является комплексным и требует анализа психических проявлений респондентов на разных уровнях. Например, при исследовании переживания человеком различных психических состояний, «ментальная репрезентация» интерпретируется «как процесс представления человека миром и единица подобного представления» (Прохоров, 2016, 2017, 2021), а для описания опыта пользователя компьютера может быть использован конструкт «ментальная модель», который понимается как совокупность знаний, используемая человеком для отражения и взаимодействия с миром (Zhang, 2010, p. 2206; Дорохов, Гусев, 2019, с. 52). «Ментальная репрезентация» может использоваться также для объединения различных уровней специализированных представлений человека о части внешнего мира, например, как понятие-категория для «схемы тела» и «образа тела» (Поликанова, 2024). Эта тенденция может свидетельствовать о необходимости выделения ментальных репрезентаций высокой систематизированности (соотносимых с «картиной мира» или «образом мира») в иерархии понятия.

### **1.3.5. Ментальные репрезентации как структуры долговременной памяти**

Рассматривая механизмы обобщающей работы памяти, Н.И. Чуприкова резюмирует роль «обобщенно-абстрактных структур» как основы для



«разыгрывания» всех актуальных познавательных процессов вроде мышления или перцепции (Чуприкова, 1995, 2007, 2015). Данные структуры, будучи отнесенными к долговременной памяти, способны сохранять инварианты хранящегося опыта. В то же время человек постоянно актуализирует их для обеспечения деятельности в конкретной ситуации, за счет чего они развиваются и обогащаются. Отмечается, что в «обобщенно-абстрактных структурах» хранится не просто слепок опыта, но его субъективно значимое видение, аккумулирующее и информацию, и процесс ее получения (Чуприкова, 2007). Используется метафора «когнитивного фильтра», проходя через который отдельные единицы опыта, наиболее важные для человека в момент его получения, соотносятся с сохраненными в «обобщенно-абстрактной структуре» инвариантами. Эти процессы могут «разыгрываться» в обе стороны – и при восприятии, и при реализации поведенческого ответа.

Идея получила развитие в исследованиях интеллекта и способностей человека. Так, в дифференционно-интеграционной концепции специальных способностей рассматриваются «ментальные структуры», соотнесенные с долговременной памятью человека (Волкова, 2011). На эмпирическом материале показано, что высокая дифференцированность «ментальных структур» – то есть, богатство и устойчивость сохраненных в них инвариант опыта – обуславливает эффективность поведения субъекта (решения специализированных задач). В исследованиях интеллектуального развития данный принцип используется для объяснения феномена экспертности в специализированной деятельности (Лобанов, Радчикова 2011; Лобанов, 2014). Показано, что «новички» при решении задачи опираются на ассоциативные группировки конкретного интеллекта, а «эксперты» - на группировки абстрактного интеллекта, что также объясняется разным уровнем дифференциации «ментальных структур».

В других отечественных работах понятие «ментальная репрезентация» используется для системного объединения результатов эмпирических

исследований разных областей когнитивной психологии (Брушлинский, Сергиенко, 1998). Возможность интегрировать выводы отдельных исследователей и объединить модели, построенные для объяснения психических процессов, с помощью «ментальной репрезентации» свидетельствует о возникновении «общепсихологической парадигмы» (Барабанчиков, 1998). Такие ментальные репрезентации представляются как достаточно устойчивые структурно-динамические психические образования, созвучные понятиям «схема» (Bartlett, 1995), «ориентировочная схема» (Найссер, 1981), «структура индивидуального опыта» (Александров И.О., 2007; Александров Ю.И., 2009), а исследование опирается на сопоставление комплексов данных об их усвоении или повторной актуализации. В таком подходе выполнены эмпирические исследования ментальной репрезентации «времени и пространства», «базовых эмоций» и «психологических терминов», данные которых отражают высокий интерес к объяснительному принципу «ментальной репрезентации» в научном сообществе (Кильченко, 2003; Подпругина, 2003; Семёнова, 2008).

Однако «парадигмальная» значимость ментальных репрезентаций как исследовательского конструкта не должна ограничиваться признанием их структурно-динамической природы. Как показывают результаты других исследований, ментальная репрезентация как структура долговременной памяти не является достаточным конструктом для объяснения изменчивости представлений респондентов. Так, в исследовании репрезентации жизненных ситуаций в юношеском возрасте подчеркивается их постоянная модификация под влиянием ситуационного контекста (Цымбалюк, 2010). Несмотря на допущение о том, что ментальная репрезентация может быть актуализирована в рамках конкретной ситуации и при необходимости модифицирована в процессе познавательной активности, представляется актуальным рассмотрение более «оперативного» или «ситуационного» уровня ее существования. Этот вывод следует также из анализа эмпирических данных в

исследовании личностных репрезентаций взаимодействия «Я-Другой». Несмотря на то, что модели ролевого социального поведения, на которых основаны данные репрезентации, принадлежат глубинным личностным структурам психики, объяснить их «развертывание» и модификацию не представляется возможным без анализа встречных (восходящих и нисходящих) процессов переработки информации в процессе межличностного взаимодействия респондентов (Рягузова, 2012). Выводы современных исследований свидетельствуют о невозможности исследования ментальных репрезентаций человека вне контекста системной иерархической организации его психики, что также подкрепляет необходимость учета «ситуационного» уровня существования ментальных репрезентаций как структур оперативной памяти (Абу-Талеб, 2024). Эмпирическое исследование ментальных репрезентаций требует от автора как минимум четкого объяснения того уровня в их иерархии, который становится предметом исследования.

Таким образом, понимание ментальных репрезентаций как структур долговременной памяти часто используется при разработке моделей познания в когнитивной психологии. Существование таких ментальных репрезентаций имеет множество эмпирических подтверждений. Они характеризуются достаточно высокой обобщенностью и устойчивостью, аккумулируют не только знания, но и процессы их получения. Человек постоянно прибегает к актуализации сохраненных в них инвариант опыта в процессе познавательной и поведенческой активности, а высокий уровень дифференцированности данных ментальных репрезентаций объясняет феномен экспертности. Вместе с тем, исследование процессов их формирования и актуализации оказывается невозможно без включения в иерархию менее комплексных ментальных репрезентаций – структур оперативной памяти.

### **1.3.6. Ментальные репрезентации как структуры оперативной памяти**

Существуют классификации, разделяющие непосредственно «репрезентации», привязанные к ситуации и обстоятельствам (т.е. структуры оперативной памяти), и «знания», достаточно постоянные и в меньшей степени привязанные к выполняемой человеком деятельности (т.е. структуры долговременной памяти) (Ришар, 1998). В альтернативных классификациях авторы используют для описания уровневой природы репрезентаций единые термины: «репрезентации-типы» и «сиюминутные репрезентации» (Le Ny, 1979) или «перманентные структуры» и «структуры, связанные с обстоятельствами» (Ehrlich, 1985).

Ментальные репрезентации как структуры оперативной памяти, являясь непосредственно действенными образованиями, должны использоваться человеком для актуализации ментальных репрезентаций как структур долговременной памяти, чтобы сделать действенными и их. Эта иерархия встраивает ментальные репрезентации в последовательность разворачивания содержания более широкой, но «спящей» репрезентации в более узкой, но «активной» репрезентации. А описание встречного процесса – модификации содержания широкой (долговременной) репрезентации под воздействием информации, содержащейся в узкой (оперативной) репрезентации отсылает к взаимодействию «восходящих» и «нисходящих» механизмов переработки информации, обуславливающих эволюцию знаний человека от «созерцательных» до «абстрактно-синтетических» (Пономарев, 1999). В развитие представления о процессуальной природе ментальной репрезентации, были предложены ее видения как «места встречи» и «зрительного буфера» для восходящих и нисходящих механизмов, результаты которого могут проявляться по-разному в зависимости от развития когнитивных структур и богатства индивидуального опыта человека (Блинникова, 2011; Ребеко, 2021). Однако если аккумуляция восходящих и

нисходящих процессов происходит «внутри» ментальной репрезентации, то остается открытым вопрос взаимодействия разных уровней ментальной репрезентации между собой.

Решение предложено в концепции «интеллекта как ментального опыта» (Холодная, 1997, 2002, 2021). «Ментальные репрезентации» в ней выступают в качестве оперативных форм ментального опыта, изменчивость которых в процессе поведенческой или познавательной активности субъекта обусловлена с одной стороны более комплексными и устойчивыми структурами («ментальными структурами» в терминологии М.А. Холодной), а с другой – условиями ситуации. В концепции интеллекта М.А. Холодной предложено решение проблемы взаимосвязи «ментальных репрезентаций» (структур оперативной памяти) и «ментальных структур» (структур долговременной памяти), которое основывается на введении понятия «ментальное пространство». «Ментальное пространство» не является структурой или репрезентацией само по себе. Вместо этого оно представляет собой внутреннее пространство человека, воспроизводящее законы привычного трехмерного мира, в котором он может свободно оперировать «ментальными репрезентациями». Благодаря введению «ментального пространства» как плацдарма взаимодействия «восходящих» и «нисходящих» процессов решается проблема активности и осознанности формирования ментальных репрезентаций. Подчеркивается, что именно такое видение может являться итогом анализа понятия «ментальной репрезентации» (Лаенко, 2007).

Отнесение ментальных репрезентаций к структурам оперативной памяти имеет широкие перспективы для эмпирического исследования, так как позволяет сфокусировать внимание исследователя на отдельных актах специфической активности респондентов в процессе познания. Так, в исследовании обработки нарратива в фокусе внимания предложено удерживать модель ментальной репрезентации, которая «конструируется в процессе решения текстовой задачи» и позволяет оперировать множеством

элементов ситуации в рамках самой ситуации (Горюнова, Воронин, 2022). В другой работе, включающей результаты исследования «репрезентации собственного рождения», понятие «ментальная репрезентация» также используется в контексте структуры оперативной памяти, так как ее содержание является ситуационно обусловленным и учитывает особенности состояния человека в соответствующий момент времени (Наумчук, 2024).

Существуют и критические точки зрения. Так, результаты теоретического анализа существующих в зарубежной психологии моделей «внутренней репрезентации» приводит авторов к выводам о том, что излишняя конкретика и внимание к микропроцессам не позволяют интегрировать разрозненные результаты в рамках единой теории (Иванова, 2011). А авторы другой критической работы, рассматривая применение термина «ментальная репрезентация» при исследовании антиципирующей деятельности человека, предлагают вместо него использовать понятие «интегральный образ» (по А.А. Ухтомскому). Уточняется, что в отличие от узких и ситуативных ментальных репрезентаций «интегральный образ является гораздо более широким и прогностически перспективным понятием», включающим мотивационные аспекты поведения (Соколова, Черенкова, 2023). Однако те же аспекты может включать и понятие ментальной репрезентации, интерпретированное как структура долговременной памяти человека (Волкова, 2011), что может способствовать решению сформулированного противоречия без необходимости привлечения альтернативной терминологии.

Таким образом, понимание ментальных репрезентаций как структур оперативной памяти на всех этапах их теоретического и эмпирического исследования сопровождало их понимание как структур долговременной памяти. «Оперативные» ментальные репрезентации в силу высокой изменчивости и гибкости в большей мере, чем «долговременные» отражают субъективный опыт человека, выполняющего некую деятельность или находящегося во временной ситуации, испытывающего некое психическое

состояние. С другой стороны, методологически некорректно рассматривать оба этих уровня по отдельности, поскольку взаимодействие между ними, организованное с помощью «восходящих» и «нисходящих» процессов является основой активного ментального отражения.

### **1.3.7. Репрезентация как результат поведенческой реализации содержания структуры оперативной памяти в материальном мире**

Среди отобранных при подготовке обзора научных работ мы выделили 4 статьи, авторы которых независимо друг от друга (не имея общих публикаций, взаимных ссылок и не подкрепляя своими рассуждениями и материалом чужую мысль) сформулировали созвучные друг другу выводы, согласно которым под термином «репрезентация» может пониматься не только некая недоступная непосредственному внешнему наблюдению ментальная структура, но и результат ее активного воспроизведения человеком в материальном мире.

Это показано в анализе двух вариантов употребления понятия «репрезентация» - «прототипического» т.е. выраженного на некотором метаязыке и имеющего однозначную интерпретацию и «непрототипического», т.е. внутреннего отражения, неподвластного внешнему наблюдению и составляющего предмет рассуждения исследователя (Кубрякова, Демьянков, 2007). «Прототипические ментальные репрезентации» не являются комплексами ментальных инвариант опыта (внутренними структурами памяти), а представляются выраженными во внешнем мире словами, действиями или контентом. Их исследование и интерпретация, следовательно, могут выявить следы, порожденные ментальными феноменами респондента.

Без подобного допущения невозможна разработка диагностической процедуры для оценки содержания ментальных репрезентаций. Валидная тестовая или поведенческая диагностика возможна только если особенности процесса решения респондентом предлагаемой специфической задачи, а также

допущенные ошибки в достаточной степени «отражают» или «репрезентируют» феноменологию протекания соответствующих внутренних процессов (Семаго, 2009). Порожденные деятельностью человека продукты являются в достаточной (для их интерпретации) степени адекватными воспроизведениями феноменологии его ментальных репрезентаций.

Для оформления последовательной терминологической иерархии предлагается использование «репрезентации» исключительно для описания экспликаций содержания ментальных структур в виде контента, создаваемого человеком – текста или изображения. В этом случае «представление» будет соответствовать структурам, которые в данной работе мы обозначили понятием «ментальные репрезентации в оперативной памяти» (Алишев, 2014). Существуют также варианты употребления понятия «ментальная репрезентация», при которых в нем отражается одновременно и возможность активного создания «внутренних моделей мира», и их продолжение в виде «отражения психики во внешнюю реальность» (Макарова, 2013, с. 194). Таким образом, последовательный анализ содержания внутренних «ментальных» структур – содержащейся в них информации и особенностей ее организации – должен учитывать также особенности его воплощения во внешний мир. Для этого «внешние» репрезентации должны быть включены в общую иерархию организации «ментальных репрезентаций».

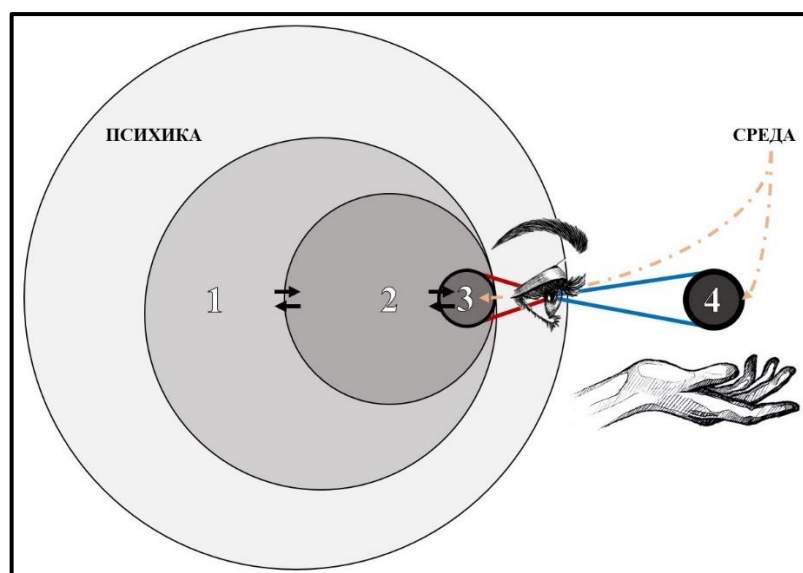
### **1.3.8. Иерархическая структура конструкта «ментальная репрезентация»**

Представленный анализ научной литературы по проблеме ментальной репрезентации показывает различия в отечественном и зарубежном подходах к ее исследованию. Интерес зарубежных авторов сфокусирован на изучении содержания ментальных репрезентаций и разработке математически точных моделей для объяснения закономерностей их формирования. В отечественных работах в первую очередь рассматриваются допустимые объяснительные границы «ментальной репрезентации», поскольку от них зависит сложность



организации сферы психического отражения, которая интересует исследователя. Установлен консенсус относительно сосуществования ментальных репрезентаций в структурах оперативной и долговременной памяти (Волкова, 2011; Ришар, 1998; Ребеко, 2021; Прохоров, 2021; Пономарев, 1999; Чуприкова, 2015; Холодная, 2021 и др.), что объясняет процесс «развертывания» информации во взаимодействии «восходящих» и «нисходящих» механизмов ее переработки. Однако, согласно полученным результатам, существует еще как минимум 2 уровня в иерархии ментальных репрезентаций, которые должны быть отражены в процессе исследования.

Один из вариантов построения классификации предложен при разработке понятия «перцептивный психический образ» (Ломов, 1999; Барабанщиков, 2000), в котором выделяется 4 уровня существования. Это (1) «прообраз» как «зародышевая клетка» восприятия ситуации, (2) «элементарный перцептивный образ» как отражение фрагмента ситуации, (3) «макрообраз» как отражение ситуации в целом и (4) «мегаобраз» как структура, регулирующая взаимодействие субъекта с объектом на высшем уровне организации перцептивной системы (Барабанщиков, 2000). В отличие от перцептивного образа ментальная репрезентация может учитывать не только перцептивную информацию, но и процесс-результат ее осознанной мысленной обработки, что обогащает итоговую структуру и подразумевает более широкий спектр взаимодействий на высших уровнях организации. Следует учитывать также и уровень внешнего существования ментальной репрезентации, выражающийся в результате поведенческой реализации ее содержания при выполнении активных действий субъектом. Предлагаемая иерархия ментальных репрезентаций представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1. Иерархия «ментальных репрезентаций»:**

- 1 – Высокосистематизированная ментальная репрезентация;**
- 2 – Ментальная репрезентация в долговременной памяти;**
- 3 – Ментальная репрезентация в оперативной памяти;**
- 4 – Внешняя репрезентация**

Таким образом, в представленной модели учитываются 4 уровня существования ментальной репрезентации, находящиеся в постоянном взаимодействии друг с другом и с внешней средой:

1. *Высокосистематизированная ментальная репрезентация* – сопоставима с такими психологическими конструктами как «образ мира» и «картина мира». В ней учитывается все многообразие особенностей индивидуального отражения человеком материального мира.

2. *Ментальная репрезентация в долговременной памяти* – характеризуется высокой обобщенностью и устойчивостью, но отражает специализированную часть реальности (например, «ментальные структуры как основа специальных химических способностей»).

3. *Ментальная репрезентация в оперативной памяти* – актуализируется на основе содержания ментальной репрезентации в долговременной памяти во время активного отражения внешнего мира. Она также учитывает условия

среды в рамках конкретной ситуации (например, оперативная ментальная репрезентация яблока, которое человек изображает на холсте).

4. *Внешняя репрезентация* – является проявлением оперативной репрезентации в материальном мире, но не ее идеальной копией. На внешнюю репрезентацию могут оказывать влияние внешние факторы среды, не зависящие от активности человека, а сам человек может их учитывать или не учитывать при соотнесении с ментальной репрезентацией в оперативной памяти (например, создаваемый человеком в данный момент рисунок яблока, на который воздействует изменчивое освещение).

Данная классификация позволяет проследить процесс формирования и проявления во внешний мир любой ментальной репрезентации, основанной на постоянном активном отражении человеком среды и себя в ней. Применительно к исследованию психического отражения человека в специфической ситуации сам интересующий исследователя феномен может располагаться на 1, 2 или 3 (внутреннем) уровне данной классификации, тогда как материалом исследования будет доступный непосредственному изучению контент 4 уровня (внешней репрезентации), например – результаты психологического опросника.

### **1.3.9. Исследование ментальных репрезентаций размеров собственного тела человека при погружении в VR**

Исследование телесного опыта человека во время погружения в VR может опираться на конструкт «ментальная репрезентация», поскольку он позволяет изучить количественные показатели его искажений до и после погружения. Тем самым удовлетворяются требования комплексной интерпретации (ментальная репрезентация аккумулирует воздействия множества внутренних и внешних факторов на процесс-результат итогового отражения) и фрагментированности исследования тела (конструкт может быть использован по отношению как к телу в целом, так и к его отдельным характеристикам и частям: «ментальная репрезентация размеров левой ноги»).

Методология двух срезов при исследовании ментальной репрезентации размеров собственного тела человека до и после погружения дает возможность оценить влияние погружения в VR, а также связанных с ним факторов, на психическое отражение респондентов.

Это возможно в исследовании *перцептивного дрейфа* – т.е. систематически проявляющейся «ошибки» в восприятии объекта материальной действительности (в нашем случае – размеров части собственного тела) у разных испытуемых в схожих условиях. Регистрация и анализ перцептивного дрейфа требуют использования инструмента, позволяющего регистрировать объективные показатели, связанные с восприятием респондентов. Для этих целей выбрана методика «Промеры по М. Фельденкрайзу», для которой в рамках исследования проведены процедуры психометрической проверки и стандартизации (см. параграф 2.3.1).

Следуя установленной в настоящем обзоре иерархии ментальных репрезентаций, мы рассматриваем регистрируемые с помощью методики «Промеры по М. Фельденкрайзу» показатели как «внешние репрезентации» - или репрезентации 4 уровня (рисунок 1). Они являются материальными проявлениями «ментальных репрезентаций в оперативной памяти» (3 уровень), актуальных на момент сбора данных. В свою очередь, «ментальные репрезентации в оперативной памяти» постоянно находятся под воздействием факторов, обуславливающих восприятие среды, а также нисходящих процессов переработки информации, связывающих их с «репрезентациями в долговременной памяти» (2 уровень). Причем баланс этих воздействий изменяется в зависимости от ситуации, в которой оказывается респондент на момент измерения.

В ситуации измерения «до погружения» респондент переживает привычный для себя (повседневный) телесный опыт, не участвует в активности, требующей срочной адаптации. Следовательно, измерение с помощью методики «Промеры по М. Фельденкрайзу» в этот момент времени,

вероятно, будет отражать т.н. привычный перцептивный дрейф. Т.е. – отклонение воспринимаемых размеров собственного тела от реальных, сопутствующее человеку в повседневной жизни. Численное выражение подобного отклонения мы обозначаем как *«базовое искажение ментальной репрезентации»*, подразумевая его обыденность. Мы полагаем, что базовое искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела в большей степени обусловлено влиянием факторов *«ментальной репрезентации размеров собственного тела в долговременной памяти»*.

В ситуации измерения *«после погружения»*, когда респондент только что пережил непривычный для себя в повседневной жизни телесный опыт взаимодействия с объектами в VR, обусловленного движениями собственного тела, показатели теста *«Промеры по М. Фельденкрайзу»* будут отражать непривычный перцептивный дрейф. Численное выражение этих отклонений будет обусловлено не только факторами взаимодействия с VR-средой, но и индивидуальными особенностями респондентов. Мы вводим обозначение *«вызванного искажения ментальной репрезентации»* размеров собственного тела респондентов, числовое выражение которого составляет *разницу между результатами теста «Промеры по М. Фельденкрайзу» до и после погружения*. Мы полагаем, что такое *«вызванное искажение ментальной репрезентации»* размеров собственного тела в большей степени обусловлено влиянием факторов, связанных с процессом погружения респондентов в VR.

Таким образом, видение иерархической (уровневой) структуры ментальных репрезентаций позволяет в рамках настоящего исследования проанализировать место субъективных представлений человека о размерах собственного тела в общей структуре представлений о себе. Эмпирическое исследование искажений ментальных репрезентаций размеров собственного тела при погружении в VR позволит количественно оценить их взаимосвязь с восходящими процессами переработки информации (специфическим влиянием среды) и нисходящими процессами (влиянием ментальных

репрезентаций в долговременной памяти). Руководствуясь настоящими теоретическими положениями и выводами, нами был разработан и реализован план эмпирического исследования «базовых» и «вызванных» искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов в экспериментальной ситуации погружения в различные VR-среды (см. главу 2). В параграфе 1.4. представлен анализ актуальных результатов эмпирических исследований искажений ментальных репрезентаций тела респондентов в VR.

#### **1.4. Экспериментальные исследования ментальной репрезентации тела при погружении в VR среды**

Имеется достаточно экспериментальных свидетельств возникновения искажений ментальной репрезентации тела после погружения в VR (Pyasik, 2022). Однако попытки их систематизации встречаются редко. В основном исследователей интересует возможность применения целенаправленно вызванных сдвигов восприятия в клинической практике для коррекции нарушенного образа тела (Perpiñá et.al., 1999; Irvine et.al., 2020; Tambone et.al., 2021). Анализ исследований, проведенных на доклинических выборках респондентов, дает основания полагать, что наступающие в результате погружения в VR искажения ментальной репрезентации тела должны быть кратковременными (Day, 2019), направленными (Ambron et. al., 2020) и адаптационно значимыми (Serino et. al., 2016). При возникновении они, предположительно, учитывают особенности сознательного контроля ЦНС (Limanowski, 2022). Зарегистрированные в различных исследованиях искажения ментальной репрезентации тела имеют свою специфику, но не противоречат друг другу. Анализ опубликованных экспериментальных данных требует систематизации особенностей VR опыта респондента. Мы выделяем 3 основания для его классификации: комплектация VR гарнитуры (1), визуальное отображение аватара (2) и качество тактильной обратной связи о действиях респондента в VR (3). Подробнее данная классификация отражена в таблице 1.

### Классификация особенностей погружения в VR

<b>1. Комплектация гарнитуры</b>	
<i>1.1. Только HMD</i>	<p>Наиболее распространенный способ погружения в VR. Используется только гарнитура HMD (Head Mounted Display), которая замещает визуальную и аудиальную сенсорную информации (Lanier, 2017). HMD имитирует точку зрения игрока внутри VR, что формирует ощущение присутствия. Этого достаточно для погружения в условиях VR с минимальной динамикой задания.</p> <p><i>Пример: YouTube 360</i>  <a href="https://www.youtube.com/@360/featured">https://www.youtube.com/@360/featured</a>.</p>
<i>1.2. HMD и ручные контроллеры</i>	<p>Вместе с HMD используются ручные контроллеры. Их положение проецируется в VR. Игрок получает возможность взаимодействовать с виртуальными объектами, используя моторику верхних конечностей.</p> <p><i>Пример: Freedom Locomotion VR</i>  <a href="https://hugerobot.itch.io/freedom-locomotion-vr">https://hugerobot.itch.io/freedom-locomotion-vr</a>.</p>
<i>1.3. HMD и трекинг рук (или VR перчатки)</i>	<p>Используется прибор для отслеживания мелкой моторики кистей рук респондентов и движений пальцев. Либо используется перчатка, движения которой проецируются в VR.</p> <p><i>Пример: PsyTech VR</i>  <a href="https://www.psytechvr.com/">https://www.psytechvr.com/</a>.</p>
<i>1.4. Трекинг всего тела (Full-Body Tracking, FBT)</i>	<p>Используются HMD, ручные контроллеры и дополнительные трекеры захвата ключевых точек тела респондента (например, Vive Tracker). Отслеживаются и воспроизводятся в VR движения игрока. Появляется возможность точно управлять моторикой аватара и наблюдать за ней от первого лица. Часто используется в VR приложениях с высокой степенью социального взаимодействия.</p> <p><i>Пример: VR Chat</i>  <a href="https://hello.vrchat.com/">https://hello.vrchat.com/</a></p>
<b>2. Аватар</b>	
<i>2.1. Аватар отсутствует</i>	<p>Визуально отображаемое тело аватара отсутствует. Испытуемый может перемещаться в пределах очерченной безопасной зоны и осматриваться. Используется в средах VR с минимальной интерактивностью.</p> <p><i>Пример: Space Maze VR</i>  <a href="https://redox.ca/portfolios/space-maze/">https://redox.ca/portfolios/space-maze/</a></p>
<i>2.2. Голова и руки</i>	<p>Отображаются только запястья аватара. Взаимодействие с объектами VR с помощью контроллеров. Игрок, как правило, не видит своего аватара в отражающихся объектах. Подходит для динамичных VR.</p> <p><i>Пример: Beat Saber VR</i>  <a href="https://beatsaber.com/">https://beatsaber.com/</a></p>
<i>2.3. Полутелесный аватар</i>	<p>Отображается только верхняя половина тела аватара. Перемещение нижних конечностей не моделируется. Используется в VR средах с ограниченной персонализацией и социальным взаимодействием.</p>

	<i>Примеры: Museum of Other Realities VR, Metaverse</i> ( <a href="https://www.museumor.com/">https://www.museumor.com/</a> )
2.4. <i>Полнотелесный аватар (Full-Body Avatar, FBA)</i>	Отображается полноценный цифровой аватар. Наиболее эффективно при использовании с дополнительными трекерами положения в пространстве, закрепленными на теле игрока. Возможность полного переноса моторики в VR. Высокая персонализация. <i>Пример: VR Chat</i> ( <a href="https://hello.vrchat.com/">https://hello.vrchat.com/</a> )
<b>3. Тактильная обратная связь</b>	
3.1. <i>Тактильная обратная связь отсутствует</i>	Обратная связь о действиях респондента в VR-среде отсутствует. Часто это статичная сцена или VR перформанс. <i>Пример: YouTube 360</i> ( <a href="https://www.youtube.com/@360/featured">https://www.youtube.com/@360/featured</a> ).
3.2. <i>Визуальная обратная связь</i>	Используется в интерактивных VR-средах, где возможно взаимодействие с виртуальными объектами с помощью ручных контроллеров. Вибрация контроллеров при взаимодействии и столкновении с объектами отсутствует, либо опционально отключена.
3.3. <i>Вибрации контроллеров</i>	Используется в большинстве интерактивных VR-сред. При столкновении или взаимодействии с виртуальными объектами кистей аватара (или замещающих их объектов) контроллеры откликаются вибросигналом. <i>Пример: VR Chat</i> ( <a href="https://hello.vrchat.com/">https://hello.vrchat.com/</a> )
3.4. <i>Вибрации трекеров или VR-костюма</i>	Используется в некоторых продвинутых средах. Дополнительные трекеры, закрепленные на теле респондента, могут издавать вибросигнал при столкновении или взаимодействии с виртуальными объектами. Альтернатива – использование специального костюма с вибромоторчиками во время VR погружения <i>Пример: VR Chat</i> ( <a href="https://hello.vrchat.com/">https://hello.vrchat.com/</a> )
3.5. <i>Естественная тактильная обратная связь</i>	Используется в наиболее продвинутых VR средах, например, для командных офлайн игр (лазертаг). Иногда применяется в специализированных средах для проведения экспериментальных исследований VR. Чаще всего, при формировании иллюзии резиновой руки (RHI) или иллюзии всего тела (FBI).

VR-опыт интегрирует переживания человека в обеих реальностях (VR и физический мир). Уровень этой интеграции напрямую обусловлен возможностями комплектации используемой в погружении гарнитуры.

#### **1.4.1. Влияние комплектации VR гарнитуры на качество приобретаемого VR-опыта**



При погружении в VR используется перспектива обзора от первого лица (First-Person View, FPV). Она позволяет имитировать присутствие реального тела человека в цифровом пространстве за счет сохранения привычных механизмов сенсорного восприятия. Телесные ощущения, а также проприоцептивная обратная связь о перемещениях тела в пространстве также сохраняются во время погружения. За счет этого VR-опыт более эффективно интегрируется в ментальное пространство, чем обычное взаимодействие с ПК. Иными словами, субъективное представление человека о собственном теле (т.е. ментальная репрезентация тела) должно активно задействоваться при адаптации к условиям VR, которые, в свою очередь, в значительной мере обусловлены вовлеченностью тела респондента в процесс погружения.

Под VR мы понимаем созданный техническими средствами и воспринимаемый человеком с помощью органов чувств цифровой трехмерный мир (Lanier, 2017). НМД (Head Mounted Display) или шлем виртуальной реальности является необходимым техническим средством для генерации VR опыта. VR среды, погружение в которые ограничивается исключительно использованием НМД, отличаются низкой интерактивностью и отсутствием требований к точности движений тела, управляющих погружением (см. Таблица 1, 1.1.). Большинство современных VR гарнитур поставляются в комплекте с парой ручных контроллеров, положение которых в пространстве реальной комнаты точно совпадает с положением их цифровых проекций в VR. Таким образом, удерживая контроллеры в кистях рук, респондент получает обратную связь об их положении и возможность взаимодействовать с виртуальными объектами (см. Таблица 1, 1.2.). Благодаря современным технологиям отслеживания движений рук (Hand Tracking) или использованию специализированных перчаток для VR погружения, респондент может иметь обратную связь в том числе о движениях пальцев рук. В таком случае взаимодействие с виртуальными объектами имитирует взаимодействие с материальными объектами на уровне мелкой моторики респондента (см.

Таблица 1, 1.3.). Наконец, использование комплекса трекеров движений тела, закрепленных на ключевых суставах респондента, технически позволяет с высокой точностью перенести его движения на цифровую модель (аватара) в VR, которого он обычно видит от первого лица. Благодаря этому у респондента может возникать иллюзия "переноса" в VR или управления чужим телом (см. Таблица 1, 1.4.). Следует отметить, что единственным аксессуаром, без которого VR погружение невозможно, является HMD. Только его использование позволяет создать условия для возникновения иллюзии погружения в виртуальный мир за счет полноценного замещения информации, поступающей по визуальному и аудиальному каналам. Все перечисленные выше возможные комплектации VR гарнитуры задействуют разные аспекты телесного восприятия и контроля респондентов. Следовательно, полученный во время погружения в VR опыт должен различаться, как минимум на уровне телесных ощущений. Таким образом, при упоминании VR следует внимательно оценивать технические средства, использованные для погружения, так как телесный опыт является обязательной частью VR погружения (Garcia, et. al., 2019).

#### **1.4.2. Влияние визуального отображения аватара в VR на качество приобретаемого VR-опыта**

Техническое оснащение VR гарнитуры служит тому, чтобы движения тела респондента были интегрированы во взаимодействие с цифровым пространством. Гарнитура VR не имеет прямого воздействия на тактильную и проприоцептивную чувствительность, однако двигательная активность респондента используется для управления аватаром в VR. В зависимости от особенностей VR среды могут быть использованы различные виды цифрового аватара. Опираясь на распространенный комплект гарнитуры VR (HMD и контроллеры), рассмотрим наиболее распространенные аватары:

1. Полнотелесный визуальный аватар (Full-Body Avatar, FBA) (Рисунок 2b) предоставляет респонденту полноценную визуальную информацию о

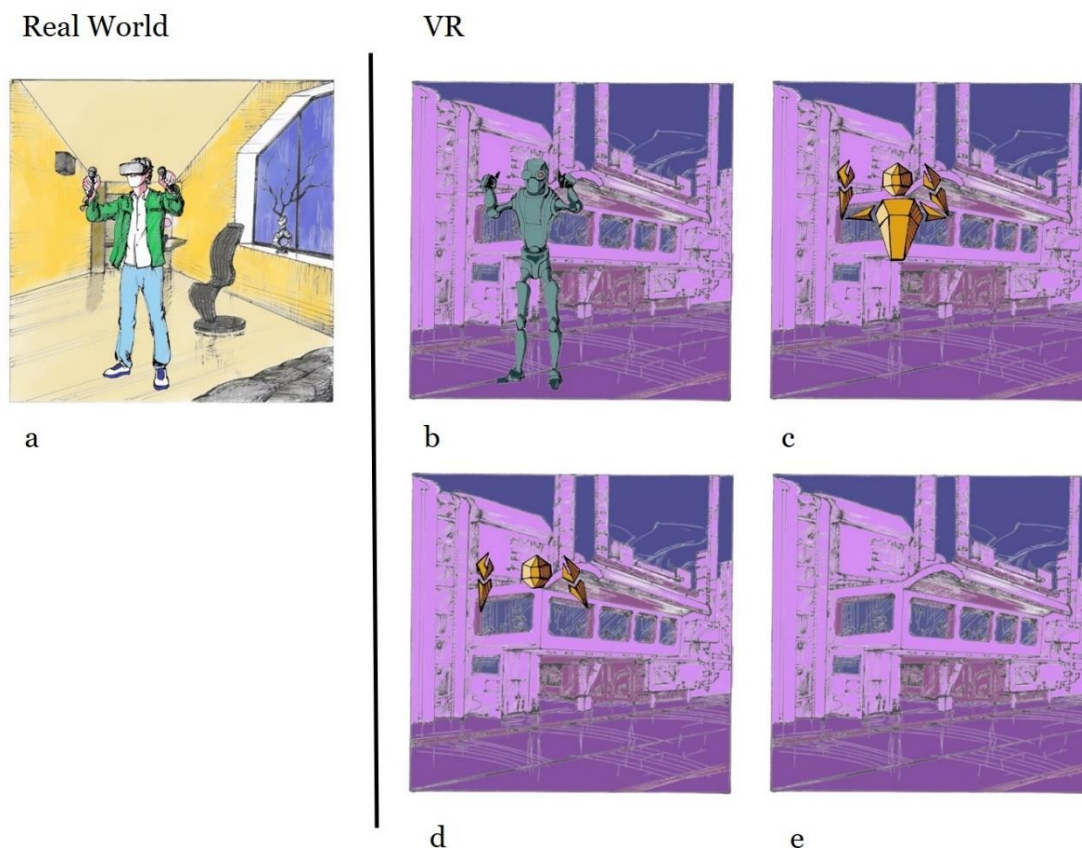
точных размерах и внешности. Если FBA используется без трекинга всего тела (FBT), респондент может воспринимать его неестественно, так как в этом случае движения аватара неконгруэнтны движениям респондента.

2. Аватар по пояс (Рисунок 2с) достаточно точно соответствует положению и позе реального тела игрока. Благодаря этому он может использоваться в динамичных VR-средах, но непригоден, если среда требует высокой персонификации (Сао et. al., 2020).

3. Голова и кисти рук (Рисунок 2d) – такой аватар дает минимум визуальной обратной связи о виртуальном теле, однако его положение точно соответствует положению реальных головы и запястий игрока. Этот тип аватара часто используется для VR сред в сфере развлечений.

4. Видимый аватар отсутствует (Рисунок 2e). Полное отсутствие визуального отображения аватара с сохранением за игроком возможности перемещаться в границах зоны погружения и осматриваться. Чаще всего используется в VR-средах с аллоцентрической перспективой и минимальной динамикой задания. Несмотря на отсутствие отображения аватара, респонденту сложно абстрагироваться от ментальной репрезентации собственного тела, так как он продолжает контролировать его движения.

При реализации всех перечисленных способов погружения визуальная обратная связь о внешности и положении в пространстве VR аватара интегрирована в собственный телесный опыт респондента.



**Рисунок 2 Визуальная обратная связь о теле аватара в VR.**

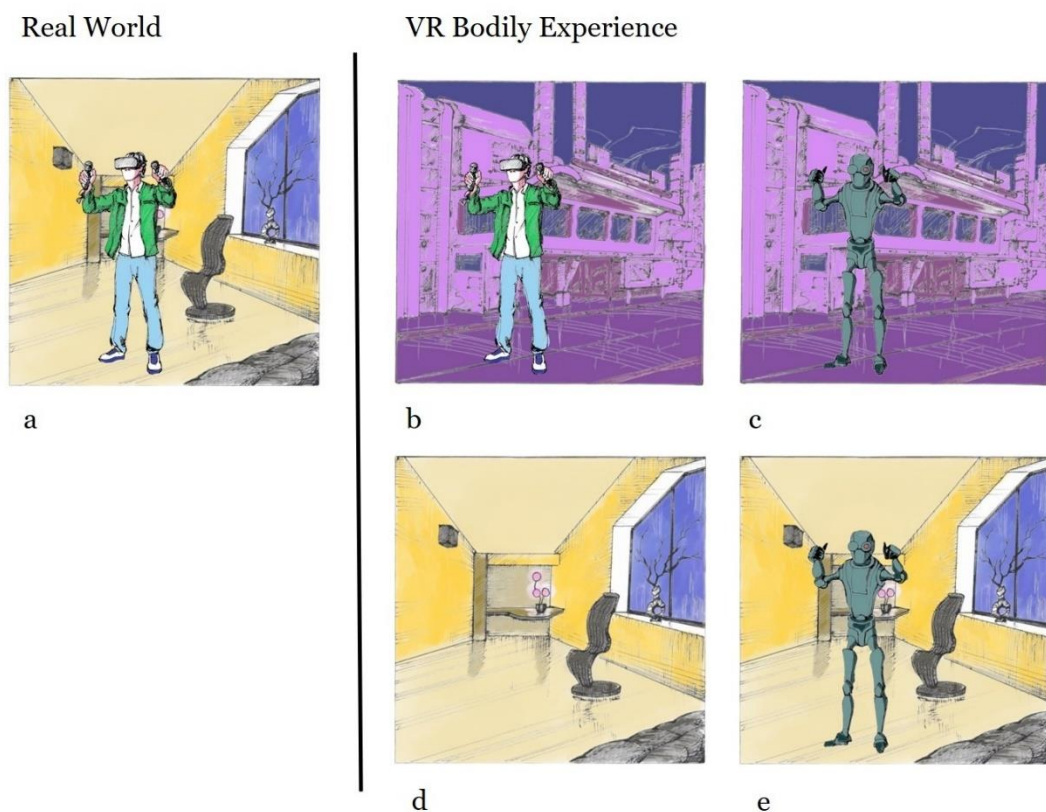
- a) Респондент использует гарнитуру для погружения в VR,**
- b) В VR представлен полнотелесный аватар (FBA);**
- c) В VR представлен аватар по пояс;**
- d) В VR представлены только проекции отслеживаемых точек гарнитуры (шлем = голова, контроллеры = руки);**
- e) В VR отсутствует визуальный аватар.**

Необходимость телесного опыта в VR имеет не только техническое, но и физиологическое обоснование. Во время погружения визуальный и аудиальный анализаторы получают сенсорную информацию из VR, тогда как остальные сенсорные системы продолжают обрабатывать стимулы физической реальности. При этом потоки сенсорной информации не всегда являются противоречивыми. Напротив, среды VR проектируются таким образом, чтобы вызывать их интеграцию. Так, при описании "чувства присутствия" в виртуальной среде одним из классических критериев считается ощущение включенности собственного тела в VR (Kiryu et. al., 2007). Иными словами, погружение подразумевает приближение двух одновременно

воспринимаемых реальностей в ментальном пространстве респондента. Ментальная репрезентация тела, как ключевого инструмента взаимодействия с обеими реальностями, претерпевает изменения по следующим шаблонам: (1) физическое присутствие, (2) иллюзия обладания всем телом аватара (Full-Body Illusion, FBI).

(1) Физическое присутствие (Рисунок 3b). Ранние представления о переживании человеком погружения в VR используют интерпретацию непосредственного телесного присутствия в цифровом пространстве. В ранних исследованиях телесного опыта в VR рассматривается механизм восприятия респондентом цифровой среды как воплощения материального мира (Gonzales-Franco et. al., 2017). Во время погружения в VR человек воспринимает окружение и взаимодействует с ним сам. Человек как бы сохраняет собственную личность и телесные качества. Соответственно, ощущения реального тела переносятся в VR, утрачивая связь с физической реальностью (Рисунок 3d).

(2) Иллюзия обладания всем телом аватара Full-Body Illusion (Рисунок 3c). В современных исследованиях популярна интерпретация воплощения игрока в видимом теле аватара при погружении в VR. Многие актуальные методы диагностики воплощения учитывают субъективную степень ощущения обладания виртуальным телом аватара (Roth et. al., 2020). Однако это объяснение подразумевает также определенную степень интеграции представлений игрока о теле аватара в ментальную репрезентацию собственного тела после окончания погружения (Рисунок 3d).



**Рисунок 3 Возможные телесные ощущения респондента при погружении в VR.**

- а) Респондент использует гарнитуру для погружения в VR,**
- б) Респондент ощущает присутствие собственного физического тела в VR (визуализация),**
- с) Респондент ощущает себя воплощенным в тело цифрового аватара в VR (визуализация),**
- д) Респондент не ощущает тактильной связи собственного тела с физической реальностью (визуализация),**
- е) Респондент ощущает интеграцию представлений о теле цифрового аватара в ментальную репрезентацию собственного физического тела (визуализация).**

Оба подхода не могут в полной мере описать субъективный опыт погружения в VR. В литературе отражены эмпирические данные о существовании искажений в представлениях о собственном теле в VR, которые опровергают предположение о субъективном переносе ментальной репрезентации собственного тела респондента в VR активность (Serino et. al., 2016; Tosi et. al., 2020). В то же время, упомянутые искажения не замещают МР собственного тела игрока представлениями о теле аватара (Day, 2019).

Таким образом, на данный момент является актуальным вопрос о происхождении наблюдаемых искажений в ментальной репрезентации тела респондентов при погружении в VR. Использование телесного опыта для погружения обуславливает высокую иммерсивность VR. Однако ни интеграция видимого аватара в представление респондента о собственном теле, ни искусственные иллюзии восприятия в VR не могут однозначно объяснить природу наблюдаемых искажений.

Мы считаем, что концепция ментальной репрезентации тела человека в VR должна включать причины возникновения ее искажений. Они могут быть установлены только при проведении комплексного анализа VR опыта. Далее мы рассматриваем актуальные эмпирические данные с точки зрения условий, в которых они были получены. Систематизация исследований VR на основе конструкта ментальной репрезентации тела позволяет учитывать не только сам факт наличия искажений, но и процесс их формирования.

### **1.4.3. Обзор литературы**

Использован систематизированный поиск рецензируемых научных работ по методологии PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

#### *Критерии включения*

Мы включали в анализ работы, экспериментальный дизайн в которых подразумевал использование шлема виртуальной реальности HMD (Head-Mounted Display). Иные способы генерирования VR среды (с помощью потоковой видеосъемки, CAVE-системы и др.) не удовлетворяли критериям отбора. В качестве основного исследовательского конструкта должны были быть заявлены «образ тела», «схема тела», «телесная репрезентация». Тематика обзора не включала исследования эмоциональной или социальной оценки внешности.

#### *Критерии исключения*

Из итогового списка работ исключались научно-популярные тексты и не рецензируемые работы, в том числе тезисы конференций. Мы не рассматривали исследования с малой или математически необоснованной выборкой, а также разборы случаев. Были исключены работы, использование НМД в которых не было обосновано исследовательской гипотезой. Мы не учитывали исследования, проведенные на клинических выборках, а также отчеты об эффективности определенного психотерапевтического воздействия. Из анализа исключены работы, в которых рассматривается репрезентация тела аватара или недифференцированная телесная репрезентация, а не измеренная достоверными методами репрезентация тела самих респондентов.

#### *Ключевые слова*

Поиск в базе данных PubMed произведен с помощью указанного набора ключевых слов и фраз: VR Body ownership (63), VR Full-Body experience (16), VR perceived body (220), VR body mental representation (11), VR body scaling (156), VR dimension of body image (6), VR embodiment (228), VR body image (135), VR Out-of-Body Experience (4), VR sense of agency (44).

#### *Результаты поиска*

Отсев исследований произведен в соответствии с методологией систематического обзора PRISMA. 883 обнаруженных соответствия сокращены до 406 записей после удаления дубликатов. Скрининг названия сократил базу работ до 146 рецензируемых статей. После анализа аннотаций список был сокращен до 60 соответствий. Из них 6 были исключены из обзора в связи с отсутствием доступа к полному тексту работы, в 13 работах достоверные методы оценки МР тела респондентов отсутствовали, а в 25 оценка МР опиралась исключительно на анкетирование. Экспериментальное воздействие в 1 работе было организовано с помощью установки CAVE. В итоговый обзор были включены 15 работ, удовлетворяющих заявленным критериям научного поиска.



Всего в актуальных работах можно выделить 3 исследовательских подхода:

(1) RHI (Rubber-Hand Illusion) основывается на экспериментальных исследованиях иллюзии резиновой руки (Tsakiris, Haggard, 2005). Используется экспериментальный план с синхронной визуально-тактильной стимуляцией отдельного участка тела, чтобы вызвать в сознании респондента иллюзию обладания его виртуальной проекцией. Существуют свидетельства о достижении подобного эффекта обладания не только виртуальной рукой, но и виртуальным животом (Normand et. al., 2011), ногами (Tosi et. al., 2020) и другими частями тела.

2. FBI (Full-Body Illusion). Является развитием исследований иллюзии резиновой руки и объединяет экспериментальные исследования с синхронной визуально-тактильной стимуляцией для создания иллюзии обладания целым виртуальным телом. В рамках данного подхода используются различные методы достижения этого эффекта – последовательное формирование RHI для разных конечностей (Rubo et. al., 2019), тактильная обратная связь-подкрепление при выполнении определенных действий (Bhargava et. al., 2022) и др. Авторы работ, выполненных в данном подходе, предполагают высокую практическую психотерапевтическую и коррекционную значимость достижения иллюзии FBI.

3. VMA (Visual-Motor Adaptation). В рамках данного исследовательского подхода обычно отсутствует сенсорная стимуляция для формирования иллюзии обладания виртуальным телом. Экспериментальное воздействие строится на манипулировании виртуальными объектами с помощью движений реального тела. Визуальная обратная связь о движениях в VR и проприоцептивные ощущения формируют иллюзию обладания виртуальным телом. В качестве виртуального тела могут выступать летающие кисти рук и замещающие их предметы.

#### 1.4.4. Исследование иллюзии резиновой руки (RHI)

Использование иллюзии резиновой руки RHI (Tsakiris, Haggard, 2005) является распространенным способом исследования искажений телесных представлений в VR. Популярность RHI обусловлена предположением о том, что на основе установленного проприоцептивного дрейфа косвенно можно оценить эффект погружения респондента в VR (Limanowski, 2022).

VR RHI эксперимент имеет принципиальное отличие от классического RHI эксперимента. Благодаря использованию HMD отсутствует необходимость скрывать реальную руку респондента из его поля зрения. Роль материальной резиновой руки при погружении играет проекция контроллера. Респондент держит его в собственной реальной руке, скрытой от виртуального взора, либо пользуется непосредственно физическими руками и видит их модель благодаря сенсору отслеживания рук. В динамике данный эксперимент больше похож на исследование адаптации к протезу конечности или на тренинг управления экзоскелетом.

Эти отличия приводят к тому, что некоторые исследователи выделяют отдельную традицию для данного экспериментального плана – «иллюзия виртуальной руки» Virtual Hand Illusion (VHI) (Sanchez-Vives et. al., 2010). Мы полагаем, что в этом разделении нет необходимости ввиду идентичности процесса воплощения виртуальной конечности в ментальной репрезентации тела респондента. Наглядными доказательствами иллюзии могут быть проприоцептивный дрейф (Limanowski, 2022) в восприятии собственной конечности, либо динамические изменения в ошибках выполнения задания в VR с помощью виртуальной руки.

Например, в одном из исследований достигнут выраженный проприоцептивный дрейф положения кистей реальных рук респондентов в сторону видимых в VR конечностей (Ambron et. al., 2020). В 3 экспериментальных ситуациях респонденты играли в карточную игру на

соответствие с увеличивающейся сложностью. Периодически их просили дотронуться указательным пальцем одной реальной руки до указательного пальца другой реальной руки. Однако положение в пространстве виртуальной руки (визуальная обратная связь) во всех экспериментах отличалось. В двух экспериментах активная рука была смещена на 7 или 14 сантиметров выше или ниже реальной, а в третьем эксперименте аналогичным образом была смещена пассивная рука (принимающая). Для точного трекинга и записи данных использовалось отслеживание рук. Основываясь на ошибках движения, авторы вычислили статистически выраженный дрейф для каждого из экспериментов (пропорциональное искажение в 7,4%, 7% и 7,8% в сторону положения виртуальной руки соответственно). На искажение восприятия пространственного положения собственной руки испытуемых повлияла искаженная визуальная обратная связь, основанная на намеренной ошибке трекинга.

В ряде работ проприоцептивный дрейф руки при погружении в VR объясняется с помощью задействованного периперсонального пространства: все функциональные изменения видимого в VR тела аватара, облегчающие активность в доступном пространстве, интегрируются в МР собственного тела респондентов. Существуют экспериментальные подтверждения данного положения.

Так, в исследовании Pyasik et. al. границы периперсонального пространства определяются с помощью многократной оценки времени реакции респондента в ситуации зрительно-тактильного конфликта (Pyasik et. al., 2021). В экспериментальной ситуации VR респонденты сидели за столом и наблюдали руки аватара. По сторонам от средней линии периперсонального пространства располагались 2 лампочки. Левая рука аватара была протянута к одной из двух лампочек в конгруэнтной или неконгруэнтной положению реального тела респондентов позы. Настоящая правая рука респондентов располагалась на колене под столом, а к тыльной стороне левой кисти

респондентов был прикреплен электрод, который мог давать легкий разряд тока синхронно или асинхронно с активацией лампочки. Респонденты должны были реагировать на тактильный стимул (разряд тока) с помощью нажатия педали под столом. Визуальные стимулы следовало игнорировать.

Для оценки воплощения виртуальной руки оценивалось время реакции. На женской выборке респондентов (только правши) установлена более быстрая реакция на тактильный стимул, если виртуальная рука находилась в положении, идентичном реальной руке респондента. Время реакции снижалось, если тактильный стимул был подкреплен вспышкой лампочки в VR рядом с виртуальной рукой. Авторы заключают, что интеграция условий периперсонального пространства в VR обусловлена двумя ключевыми параметрами – близостью воспринимаемого стимула к виртуальному телу (1) и конгруэнтностью пространственного положения реальной и виртуальной рук.

Схожий экспериментальный дизайн, основанный на концепции пространственно-числовых ассоциаций Spatial Numerical Associations of Response Code (SNARC), использовался в исследовании Lohmann et. al. (Lohmann et. al., 2018). При возникновении эффекта SNARC человек обучается разделять периперсональное пространство на зоны достижения, основываясь на семантических (числовых) стимулах. Обычно, левая рука привыкает быстрее достигать удаленных стимулов, а правая – приближенных (Dehaene et. al., 2003). В исследовании Lohmann et. al. респонденты с помощью правой или левой руки должны указать на числовое значение удаленности виртуальной сферы, либо отказаться от выполнения, если сфера предъявлена в экстраперсональном пространстве. В серии из 2 экспериментов установлено успешное возникновение эффекта SNARC у испытуемых. Более того, выявлен более эффективный и точный контроль над стимулами центральной зоны периперсонального пространства. Испытуемые демонстрировали менее уверенные реакции на удаленные от тела, либо на очень близкие к телу

стимулы. Как отмечают авторы, в эксперименте на уровне тенденции установлена взаимосвязь точности выполнения задания и ощущения присутствия в среде. Это согласуется с предположением о том, что при выполнении задания респонденты интегрируют визуальную информацию о виртуальных руках в ментальную репрезентацию собственного тела.

Дополнительные доказательства можно найти у Day (Day, 2019). Респонденты принимали участие в серии из 130 испытаний (3 вида экспериментального воздействия, 2 условия). Испытуемых просили с помощью виртуальных рук указать расстояние, необходимое для того, чтобы дотянуться до кратковременно предъявляемого объекта в VR. В первом экспериментальном условии респонденты использовали обычные ручные контроллеры HTC Vive. Во втором экспериментальном условии использовался модифицированный вариант контроллера, который позволял увеличить длину руки аватара в VR на 28 сантиметров относительно настоящей руки респондента. Полученные данные позволяют авторам утверждать, что репрезентация удлиненных рук аватара в ходе эксперимента была кратковременно интегрирована в представление респондентов о собственном теле. Во-первых, при анализе абсолютной ошибки выполнения задания установлена обучаемость респондентов - с увеличением количества проб росла точность выполнения задания. Во-вторых, на стадии завершающего тестирования установлено постепенное увеличение точности движения в условиях физической реальности. Авторы заключают, что намеренно искаженная репрезентация размеров рук респондентов восстанавливается после эксперимента с течением времени. Установленные закономерности иллюстрируют постепенную адаптацию респондентов к измененным с помощью VR условиям телесной реальности, которая достигается путем временного искажения ментальной репрезентации собственного тела. По окончании VR воздействия с течением времени искаженная ментальная репрезентация тела приходит в норму. Мы считаем,

что данные исследования иллюстрируют инструментальную функцию пластичной ментальной репрезентации тела человека. Визуальная обратная связь о размерах собственной руки и данные об успешности деятельности в VR создают основу для возникновения приспособительных искажений в ментальной репрезентации собственного тела.

В исследовании McAnally et. al. представлена исчерпывающая информация о важности тактильной обратной связи для точности выполнения действий в VR (McAnally et. al., 2022). В качестве экспериментального задания использовалась игра на скорость реакции, в которой испытуемые должны были попасть пальцем на красный круг среди совокупности белых кругов. Эксперимент включал 5 условий - 1 на сенсорном экране монитора (1) и 4 в VR. При этом в заданиях VR использовались разные варианты тактильной обратной связи об успешности выполнения задания – (2) гибридная обратная связь (испытуемые касаются физического сенсорного экрана, положение которого точно совпадает с положением виртуального сенсорного экрана) (3) пассивная тактильная обратная связь (испытуемые касаются физического препятствия, но выполнение задания засчитывается с помощью VR коллизии), (4) активная тактильная обратная связь (успешное касание виртуального сенсорного экрана сопровождается вибрацией контроллера), и (5) отсутствие тактильной обратной связи. Установлено постепенное снижение скорости выполнения задания респондентами от условия 1 к условию 5. Точность выполнения заданий респондентами оценивалась по количеству допущенных ошибок. В условии 1 (сенсорный экран в физическом мире) допущено наименьшее количество ошибок, а между условиями 2-5 различий по количеству ошибок не обнаружено. Можно сделать вывод об идентичном уровне точности выполнения задания в VR условиях, различающихся по качеству тактильной обратной связи о действии руки. Судя по всему, при оценке точности действий виртуальной руки респонденты в первую очередь руководствовались визуальным каналом восприятия. Тактильная обратная

связь в VR связана только со скоростью выполнения заданий. Вероятно, качество тактильной обратной связи в VR влияет только на скорость привыкания к условиям VR. Она является важным, но не обязательным условием искажения ментальной репрезентации тела во время погружения.

Исследования RHI в VR выгодно отличаются от физического варианта эксперимента, так как позволяют наряду со зрительно-тактильной стимуляцией использовать динамичное задание. Анализ работ RHI отмечает важность визуального канала восприятия для адаптации респондентов к условиям эксперимента. При этом в центре внимания респондента, в зависимости от дизайна эксперимента, не всегда находится виртуальная рука аватара. Напротив, у Lohmann et. al., Day и McAnally et. al. внимание респондентов сфокусировано на выполнении задания, тогда как искажения ментальной репрезентации их собственной руки наблюдаются во всех исследованиях.

Подводя промежуточный итог, отметим, что визуально-тактильная и визуально-моторная конгруэнтность напрямую связаны с адаптацией респондентов к VR. Во время погружения визуальная и проприоцептивная обратная связь способствуют интеграции виртуального образа руки и ее двигательной активности в ментальную репрезентацию собственного тела респондента. Однако именно визуальная обратная связь о размерах и положении руки, либо об эффективности действия должна оказывать решающий вклад в итоговое искажение.

#### **1.4.5. Исследование иллюзии всего тела (FBI)**

Мы установили, что представление о «присвоении» виртуальной руки на время погружения в VR не является верной интерпретацией психического переживания респондента. Подход RHI требует повышенного внимания к изучению протекания когнитивных процессов респондентов. Иллюзия обладания резиновой или виртуальной рукой достигается, как мы установили,

за счет двух основных механизмов – это зрительно-тактильная конгруэнтность и зрительно-моторная конгруэнтность. Следовательно, итоговая ментальная репрезентация руки должна представлять собой совокупность воспоминания о собственном теле и искаженных в соответствии с особенностями VR среды ощущений.

Рука является основным средством двигательного взаимодействия с предметами внешнего мира, поэтому при погружении респондента в новые условия (VR) МР руки имеет особую адаптационную значимость. Однако этот тезис можно распространить на тело респондента в целом. Чувство обладания телом является признанным условием адекватности опыта взаимодействия с внешним миром, так как весь потенциально доступный человеку в процессе жизни опыт является телесно отнесенным (Gallagher, 2000). В данном разделе мы рассматриваем актуальные данные об особенностях телесного опыта во время погружения в VR с полнотелесным аватаром (FBA). Исследования в данном направлении обычно объединяются в подходе иллюзии всего тела FVI (Full Body Illusion) (Pyasik et. al., 2022, Lopez et. al., 2008).

Современные гарнитуры VR располагают возможностями трекинга всего тела респондента и переноса его моторики в VR, однако в большинстве случаев ограничиваются трекингом головы и рук. При этом полнотелесные аватары (FBA) часто используются разработчиками без возможности обеспечить их полноценную пространственную конгруэнтность с положением реального тела респондента. Так, в одном из исследований FVI трекинг используется только на специальном приборе для зрительно-тактильной интеграции респондентов (Normand et. al., 2011). Респонденты в сидячем положении погружались в специально разработанную VR среду, в которой от первого лица могли наблюдать тело сидящего мужчины с большим животом. На столе перед испытуемыми располагался контроллер-палочка, движения которого переносились в VR. Респонденты могли самостоятельно перемещать контроллер, чтобы касаться собственного физического живота. В VR они



наблюдали прикосновения виртуального контроллера к виртуальному большому животу аватара. Во-первых, авторы установили, что синхронный вариант эксперимента субъективно вызывает большее погружение в VR. Во-вторых, после синхронного экспериментального воздействия установлена закономерность преувеличения размеров собственного физического живота относительно его восприятия при асинхронном воздействии. Иными словами, в эксперименте наблюдается искажение ментальной репрезентации размеров живота испытуемых. Отметим, что внимание респондентов, согласно инструкции, в течение всего эксперимента было сфокусировано на визуальном отображении живота виртуального персонажа.

Схожий подход к формированию иллюзии FVI присутствует в работе Rubo et.al. (Rubo et. al., 2019). Авторы использовали персонифицированного аватара с биологически достоверной технологией увеличения отображаемой жировой массы на бедрах. Такой аватар калибруется согласно реальным размерам респондента. Затем аватар пропорционально увеличивается на основе возможного приобретения жировых отложений в области таза. Респонденты поделились на 2 группы. В группе 1 обеспечена зрительно-тактильная конгруэнтность аватара физическому телу респондента (при поднесении контроллеров к увеличенной области таза аватара коллизия не позволяет им пройти сквозь текстуру, поэтому прикосновение контроллеров к телу аватара и реальному телу респондента воспринимаются как синхронные). Во 2 группе зрительно-тактильная конгруэнтность отсутствует (при поднесении контроллеров к тазу аватара, их модель проходит сквозь текстуру пока физические контроллеры не дотронутся физических бедер респондента). После короткого сеанса привыкания к таким условиям респонденты оказываются в VR среде, воспроизводящей пространство лаборатории. Здесь им предлагается обходить препятствия (столы) так, чтобы при приближении к их краям оставалось наименее возможное безопасное расстояние. Результаты эксперимента наглядно демонстрируют значимые различия между группами с

сохранной и отсутствующей зрительно-тактильной конгруэнтностью. Респонденты, которые видели, что контроллеры проходят сквозь текстуру их аватара, часто проходили мимо препятствий с наименьшим расстоянием, тогда как респонденты второй группы выбирали большую дистанцию до объектов. Вероятно, респонденты второй группы (с сохранением зрительно-тактильной конгруэнтности) более комплексно интегрировали визуальную информацию о теле аватара в ментальную репрезентацию собственного тела, так как наблюдали коллизию и воспринимали его текстуру как материальную. Следовательно, респонденты доверяли адекватности и функциональности его видимых размеров.

В исследовании Porssut et. al. (Porssut et. al., 2022) гарнитуры VR и ручных контроллеров использовался комплект дополнительных трекеров Vive Tracker для точного воспроизведения моторики верхних конечностей испытуемых в VR. Управляя аватаром FBA в положении сидя, респонденты должны были выполнить ряд заданий по совмещению двух объектов в VR. В зависимости от этапа эксперимента менялись суставные пределы видимого аватара, что вызывало ощущение зрительно-проприоцептивной неконгруэнтности. Респонденты могли находиться в одной из 3 ситуаций: движения рук аватара полностью соответствуют движениям рук респондента (1), руки респондента полностью вытянуты, а руки аватара еще не достигли суставных пределов (2), руки респондента еще не достигли суставных пределов, а руки аватара полностью вытянуты (3). Обратная связь строилась на основании самооценочных вопросов о чувстве обладания телом аватара после каждой попытки выполнения задания. В исследовании приняли участие 25 молодых респондентов. Авторы делают ряд неожиданных заключений. Во-первых, чувство обладания телом аватара значительно выше в ситуации 3, чем в ситуации 2. Во-вторых, эффективность выполнения задания в ситуации 3 выше, чем в ситуации 2. Авторы отмечают, что во время выполнения пробы в ситуации 3 респонденты рассказывали о чувстве управления одновременно

двумя телами, как если бы аватар для них был функциональным экзоскелетом или протезом. В то же время при выполнении пробы в ситуации 2 респонденты жаловались на то, что короткие руки аватара не позволяют им эффективно выполнять привычное задание. По всей видимости, для них было проще смириться с непривычно длинными, но функционально полезными конечностями, чем с короткими, но не помогающими при выполнении задания. Таким образом, подчеркивается роль функциональности аватара в формировании чувства обладания виртуальным телом испытуемых. Кроме того, следует подчеркнуть, что в данных результатах наглядно прослеживается инструментальная роль видимого аватара для респондента. Чем более удобен аватар для достижения цели экспериментального задания, тем с большей готовностью респондент интегрирует его особенности в собственную ментальную репрезентацию тела.

Рассмотренные исследования используют подход FВI для работы с аватаром FBA в динамике, совмещая визуальную обратную связь о видимом теле аватара (1) и экспериментальное условие (задание) с целью намеренного искажения репрезентации тела (2). Для данного анализа требуется обозначить частный вклад этих двух факторов VR погружения. Подробнее всего роль восприятия видимой части тела виртуального аватара в искажении МР собственного тела респондентов раскрыта в исследованиях восприятия внешности и образа тела. Ряд авторов используют метод оценки различающихся по различным характеристикам аватаров в VR по принципу худой-толстый для того, чтобы модифицировать оценку респондентами собственного тела.

Так, в исследовании Irvine et. al. на доклинической выборке проведен тренинг оценки различающихся аватаров в VR для формирования адекватной самооценки тела у респондентов (Irvine et. al., 2020). Использованный тренинг воспроизводил аналогичную процедуру категориальной оценки на двумерном экране, в рамках которого респонденты последовательно соотносили

кратковременно предъявляемые силуэты тела на категории «худой» и «толстый». В VR данный тренинг воспроизведен в аллоцентрической перспективе. По результатам серии погружений респонденты расширили категорию «худой» и стали относить к ней большее количество стимулов. Перцептивная оценка собственного тела респондентов стала адекватнее. Похожий принцип использовался в исследовании Hudson et. al., однако в качестве стимульного материала выбраны персонифицированные аватары (Hudson et. a., 2020). Из-за сложности моделирования в исследовании приняли участие всего 10 женщин респондентов, однако для каждой создавался ряд аватаров на основе сканирования тела. При этом ряд моделей воспроизводил тело респондента с различным индексом массы тела (Body Mass Index, BMI, ИМТ) с анатомической точностью. В ходе ряда категориальных сравнений респонденты стали адекватнее соотносить собственное тело с аватаром с верным ИМТ. Иными словами, по результатам эксперимента достигнут тот же эффект, что и у Irvine et. al. Однако авторы делают важный вывод о различии восприятия предъявляемых аватаров в аллоцентрической и эгоцентрической перспективах – корреляций между данными форматами предъявления не обнаружено.

Наглядное подтверждение специфичности эгоцентрического восприятия аватара в VR (FPV) можно найти у Monthuy-Blanc et. al. (Monthuy-Blanc et. al., 2020, 2022). В попытке модифицировать рабочий инструментарий для определения искажений образа тела у лиц с нарушениями пищевого поведения на доклинической выборке в VR, авторы обнаружили принципиальные различия в пробах с использованием аллоцентрической и эгоцентрической перспектив. Результаты тренинга на респондентах в VR в аллоцентрической перспективе с высокой точностью воспроизвели результаты бланкового метода eLoriCorps. Были установлены высокие корреляции результатов тестирования по критериям «Воспринимаемый размер тела», «Искажение тела» и «Неудовлетворенность телом» между

аллоцентрическим предъявлением теста в VR и бланковым методом. В то же время, не обнаружено значимых корреляций данных методов с результатами эгоцентрического предъявления теста в VR. Авторы отмечают, что данное наблюдение подтверждает существование особого механизма интеграции воспринимаемого от 1 лица тела аватара в ментальную репрезентацию собственного тела респондента. Также авторы связывают это с возможным существованием внутриличностных изменений респондентов во время эгоцентрического VR погружения. Отсутствие взаимосвязи результатов эгоцентрического и аллоцентрического погружений в работе Monthuy-Blanc et. al. дает основание полагать наличие особого механизма интеграции размеров виртуального тела в представления о собственном теле респондентов.

В рассмотренных в данном блоке исследованиях установлено, что наблюдение и выполнение действий в VR от лица полнотелесного аватара FBA сопровождается специфическими искажениями ментальной репрезентации собственного тела респондентов. Результаты исследований восприятия тела в VR, выполненных в подходе FBI, демонстрируют высокую роль визуально-проприоцептивной и визуально-тактильной конгруэнтности. С точки зрения концепции ментальной репрезентации тела на основании доступных данных можно предполагать, что во время погружения MR собственного тела респондентов претерпевает временные искажения для адаптации к VR среде.

#### **1.4.6. Исследование зрительно-моторной адаптации (VMA)**

Подход визуально-моторной адаптации VMA подразумевает построение эксперимента, в котором респонденты при погружении в VR управляют аватаром, отличающимся от их собственного тела по ряду параметров (Limanowski, 2022). Так, использование в качестве аватара «летающих рук», которые являются проекциями ручных контроллеров, также подпадает под определение управления измененным телом. С функциональной точки зрения,

зрительно-моторная адаптация является процессом приспособления психики человека к осуществлению деятельности, основанной на движениях тела, в непривычных условиях. Иными словами, в данном подходе выполнены исследования, в которых концентрация на теле аватара (или на части его тела) не является основной активностью респондента в экспериментальном задании.

В исследованиях Bhargava et. al. использован дизайн эксперимента, разработанный в подходе зрительно-моторной адаптации (Bhargava et. al., 2022; Bhargava et. al., 2023). В начале эксперимента респонденты делились на 2 группы. Респонденты первой группы проходили задания, будучи предварительно воплощенными в соответствующего им по размерам аватар FBA. Респонденты второй группы проходили задания без визуального аватара. В рамках экспериментального задания респонденты должны были на основе воспринимаемых размеров собственного тела и визуального объекта в руках (виртуальный цилиндр) вынести суждение о возможности или невозможности пройти в приоткрытый дверной проем. После вынесения суждения они могли проверить его достоверность на практике. Ширина дверного проема в VR соответствовала ширине физического макета двери, поэтому при неудачной попытке преодолеть препятствие респонденты ощущали тактильную обратную связь. Ширина дверного проема, а также длина цилиндра варьировались в пропорции от 0,8 до 1,2 от ширины плеч респондента (и его аватара, соответственно).

В первом исследовании авторы делают ряд важных выводов. Анализ вероятности положительного решения о возможности пройти через отображаемый дверной проем в различных ситуациях показывает, что суждения выносятся преимущественно с опорой на видимую длину объекта в руках респондентов (Bhargava et. al., 2022). Связь видимой ширины дверного проема с вынесением суждения оказалась неочевидной. Более того, исследователи отмечают, что в группе респондентов, в погружении которых

использовался FBA, итоговое решение было более точным, чем в группе респондентов, чье суждение визуально могло обуславливаться только видимым объектом в руках.

Второе исследование со схожим экспериментальным дизайном дополняет эти выводы (Bhargava et. al., 2023). В рамках задания респонденты должны были пройти сквозь виртуальный дверной проем боком. В данной перспективе респонденты также оказались склонны опираться на визуальную обратную связь при вынесении решения, однако наблюдался значительный рост проприоцептивных переживаний. Респонденты чаще выносили ошибочные суждения о возможности протиснуться через проем и старались их проверить, "сжеживая" тело, как если бы выполняли задание в физическом мире. Данная стратегия невозможна в VR ввиду ограничений трекинга размеров тела в реальном времени, поэтому она оказывалась неуспешной в экспериментальных условиях. Очевидна преобладание результатов:

- В первом эксперименте было доказано, что испытуемые при адаптации к условиям VR стараются опираться преимущественно на визуальную обратную связь о значимых для выполнения задания виртуальных объектах (видимое тело аватара и объект в виртуальных руках).
- Во втором эксперименте показано, что при дефиците этой обратной связи в условиях необходимости выполнения задания испытуемые могут использовать проприоцептивные ощущения.

В обзоре актуальной литературы по нейрокогнитивным исследованиям репрезентации тела Limanowski называет этот феномен "точный гибкий контроль" (precision flexible control), так как в его основе лежит модификация значимости модальности обратной связи мозгом человека (Limanowski, 2022). Таким образом, подтверждается предположение о гибкости репрезентации тела человека, а также о возможности пользоваться разными типами обратной связи для адаптации репрезентации тела к меняющимся условиям среды.

Следует отметить исследование Karnath et. al., из результатов которого косвенно следует, что в адаптации репрезентации тела наибольшее значение имеют визуальный, тактильный и проприоцептивный каналы обратной связи (Karnath et. al, 2019). Авторы проверяют предположение о вкладе вестибулярной чувствительности в телесную репрезентацию. Для этого создана VR среда, в которой респонденты простым управлением контроллером должны были настроить положение в виртуальном пространстве двух объектов, так чтобы до одного из них можно было достать средним пальцем, а до второго пяткой. Респонденты выполняли задание в положении лежа и были разделены на 2 группы. У респондентов первой группы перед выполнением задания вызывались нарушения вестибулярной чувствительности и головокружение за счет орошения барабанной перепонки холодной водой. У респондентов контрольной группы нарушения чувствительности не вызывались. Авторы не нашли значимых различий в расстояниях, выбранных респондентами обеих групп как соответствующих размерам собственного тела. Более того, респонденты обеих групп выбрали адекватное собственным размерам расстояние во время выполнения задания. Прямой вывод об отсутствии влияния вестибулярной чувствительности на восприятие собственных размеров при погружении в VR косвенно подтверждает роль других каналов чувствительности, а также выводы упомянутых ранее исследований.

Примечательно, что все описанные феномены воспроизводятся в исследовании Tosi et. al., результаты которого демонстрируют возникновение у респондентов комплексного искажения репрезентации собственного тела во время погружения в VR (Tosi et. al., 2020). Перед погружением авторы проводили сеанс зрительно-тактильного конгруэнтного воздействия с целью создания иллюзии обладания виртуальным телом (Body Ownership Illusion, BOI). Первая группа респондентов наблюдала в VR тело с анатомически верными ногами, а вторая группа – тело с удлинненными ногами. Затем



респонденты погружались в VR среду, где видели пустынное бесконечное пространство. После начала эксперимента они кратковременно видели конус на некотором расстоянии от стартовой точки, после чего по нажатию кнопки начинали движение с постоянной скоростью в ту сторону, где находился конус. Повторным нажатием кнопки они сигнализировали, что прошли расстояние, которое по их впечатлению соответствовало видимому во время воздействия расстоянию до конуса. Авторы получили данные о том, что респонденты из экспериментальной группы (которые предварительно воплощались в тело с длинными ногами) нажимали на кнопку раньше. Иными словами, они считали, что быстрее проходили более длинное расстояние. Данные опросников показывали, что респонденты из контрольной группы охотнее воспринимали анатомически правильное тело в качестве аватара. Полученные авторами данные, вероятно, нагляднее всего демонстрируют влияние искаженной ментальной репрезентации собственного тела респондентов на выполнение задания в VR. Основываясь только на кратковременном воздействии по принципу зрительно-тактильной интеграции, они перенесли особенности ассоциированного тела на репрезентацию собственного, что прямо повлияло на выполнение экспериментального задания.

Исследования, рассмотренные в данном разделе, иллюстрируют комплексный характер искажений телесной репрезентации при погружении в VR. С одной стороны, имеются данные в пользу доминирования визуальной обратной связи при искажении телесной репрезентации (Tosi et. al., 2020; Bhargava et. al., 2022). С другой стороны, тактильная и проприоцептивная чувствительность также играют роль в адаптации к условиям VR. Так или иначе, все виды чувствительности используются человеком при анализе результатов его деятельности. Мы полагаем, что именно функциональная значимость определенной модальности обратной связи обуславливает ее вклад в общее искажение МР тела человека при погружении в VR.

#### **1.4.7. Параметры VR-опыта, связанные с вызванными во время погружения в VR искажениями ментальной репрезентации тела респондентов**

Многочисленные эксперименты с резиновой рукой подтверждают, что вовлеченный во взаимодействие с внешним объектом человек склонен интегрировать его в поле собственного ментального опыта. Благодаря пролонгированной визуально-тактильной синхронной стимуляции резиновой и реальной руки респондента можно добиться иллюзии восприятия постороннего объекта как части собственного тела (Tsakiris, Haggard, 2005).

Исследования в подходе FVI также подтверждают данное наблюдение. Получены схожие выводы о высокой значимости визуальной обратной связи при искажении репрезентации тела респондентами. Однако сама по себе визуальная обратная связь не описывает весь механизм данного искажения, так как является частью комплексной работы обратной связи различных модальностей. Зрительно-тактильное синхронное воздействие позволяет вызвать иллюзию воплощения в теле аватара с отличающимися от реального тела респондента пропорциями (Normand et. al., 2011). Но к аналогичному эффекту приводит и категориальная оценка видимого тела аватара (Irvine et. al., 2020), и также выполнение от лица аватара предметной активности в VR (Porssut et. al., 2022). Видимое тело аватара, как и в случае с RHI в VR, является только одним из факторов, влияющих на искажение репрезентации тела респондентов.

В рамках структурно-динамического подхода ментальная репрезентация является результатом интеграции привычного представления человека о собственном теле и требуемых для адаптации к актуальной ситуации изменений. Наиболее полную картину дают данные, полученные в экспериментах, выполненных в подходе VMA, так как они учитывают обратную связь различных сенсорных модальностей. Данные актуальных исследований свидетельствуют о вкладе тактильной обратной связи (Tosi et.

al., 2020) и проприоцептивной обратной связи (Bhargava et. al., 2022) в искажение телесной репрезентации респондентов. Более того, именно выбранный авторами экспериментальный дизайн, судя по всему, является прямым предиктором специфических, адаптационных искажений телесной репрезентации. Таким образом, установленные исследователями искажения в ментальной репрезентации тела респондентов в VR, скорее всего, являются результатом приспособительной психической активности.

Подводя итог, перечислим выявленные в данном обзоре факторы, связанные с искажениями ментальной репрезентации тела человека в VR:

1. Зрительно-тактильная конгруэнтность. При использовании методики синхронного зрительно-тактильного воздействия на тело респондента и его виртуального аватара исследователи обычно добиваются ощущения обладания виртуальным телом или его частью.

2. Зрительно-проприоцептивная конгруэнтность. Данные исследователей свидетельствуют о том, что соответствие положения в пространстве видимой части аватара и физического тела респондента положительно сказывается на соотношении их в ментальной репрезентации. Это в свою очередь приводит к их временной адаптационно значимой интеграции.

3. Зрительно-моторная конгруэнтность. Адекватность обратной связи о совершаемом действии в VR также способствует возникновению адаптационных искажений в ментальной репрезентации тела респондента.

4. Функциональность. Функциональная значимость объекта в VR для выполнения внутрисредового задания может привести к его инструментальной интеграции в ментальную репрезентацию собственного тела респондента. Этот принцип распространяется также и на видимые части тела аватара в VR. При выборе доминирующей модальности сенсорной обратной связи, мозг основывается на ее актуальной адаптационной

значимости. Вследствие этого, в различных исследованиях наблюдаются различные искажения ментальной репрезентации тела.

Анализ имеющейся по направлению литературы дает основания полагать, что регистрируемые исследователями искажения в ментальной репрезентации тела респондентов имеют адаптационную значимость. В зависимости от экспериментального дизайна можно установить влияние на возникновение данных искажений обратной связи различных сенсорных модальностей – зрительной, тактильной, проприоцептивной. Для возникновения необходимого искажения требуется повышенная концентрация внимания человека на том или ином аспекте выполняемой деятельности, которая в случае VR всегда основывается на соотнесении движений реального тела респондента и тела аватара (при его наличии). Согласно модели байесовского вывода, в каждый отдельно взятый момент времени на ментальную репрезентацию тела оказывает влияние ощущение из сенсорной модальности с наибольшим "весом", т.е. наиболее значимая для продолжения деятельности (Limanowski, 2022). Данная модель объясняет пластичность и адаптируемость ментальной репрезентации тела к интенсивно меняющимся средовым условиям и позволяет интерпретировать искажения, которые регистрируются во множестве исследований.

Таким образом, систематизация данных, имеющихся в научной литературе по исследованиям искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела (базовых и вызванных взаимодействием с VR) позволила сформулировать **теоретическую гипотезу исследования:**

- *базовое искажение ментальной репрезентации* размеров собственного тела человека зависит от индивидуальных особенностей человека, а *вызванное погружением в VR искажение ментальной репрезентации* размеров собственного тела зависит от особенностей устройства VR-среды и субъективного переживания во время погружения.

В эмпирическом исследовании будут проверены **исследовательские гипотезы:**

1. Тест «Промеры по М. Фельденкрайзу», основанный на методе указания размеров частей собственного тела с использованием проприоцептивной чувствительности, может быть пригоден для диагностики искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела человека.

2. Базовые искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела человека могут быть связаны с его индивидуальными особенностями.

3. Погружения в VR-среду могут вызывать направленные вызванные искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела, связанные с особенностями VR-среды и субъективным переживанием респондентов во время погружения.

4. Вызванные искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела человека могут претерпевать изменения в серии кратковременных погружений в VR в зависимости от типа игрового задания в VR и длительности перерыва между погружениями.

## **ГЛАВА II. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ИСКАЖЕНИЙ МЕНТАЛЬНОЙ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ РАЗМЕРОВ СОБСТВЕННОГО ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА В РАЗНЫХ ВИРТУАЛЬНЫХ СРЕДАХ**

Теоретический анализ показал, что в области исследования искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела (базовых и вызванных взаимодействием с особыми условиями окружающей среды) наблюдается дефицит методов их достоверного количественного измерения. Метод диагностики данных искажений, основанный на использовании проприоцептивной чувствительности может оказаться достоверным и пригодным для использования в научном исследовании. Для настоящего исследования был выбран стимульный материал теста «Промеры по М. Фельденкрайзу», разработанного И.А. Соловьевой (Соловьева, 2021). В том случае, если он обладает факторной структурой и валидностью, он может быть использован в качестве достоверного диагностического инструмента.

Был разработан дизайн эмпирического исследования, учитывающий задачи настоящего исследования – проведение психометрической проверки и стандартизации основного диагностического инструмента, а также серии этапов сбора данных с однократным или серией повторяющихся погружений в VR-среды с разными особенностями организации.

### **2.1. Организация исследования**

Организация исследования соответствует требованиям квазиэкспериментального плана (Дружинин, 2011). Все участники были привлечены к однократному или серии повторяющихся регулярных погружений в разные VR-среды.

Сбор данных проводился в 2020-2024 гг. в г. Рязань на базе организаций ОГАУДО «Детский технопарк Кванториум «Дружба» и Центр практической

психологии ФГБОУ ВО «Рязанского государственного медицинского университета им. академика И.П. Павлова» Минздрава России. Набор респондентов для участия в исследовании осуществлялся на добровольной основе среди студентов ФГБОУ ВО «РязГМУ им. академика И.П. Павлова» Минздрава России (Рязань), ФГБОУ ВО «РГУ им. С.А. Есенина» (Рязань) и ФГБОУ ВО «РГРТУ им. В.Ф. Уткина» (Рязань). Всего в исследовании приняли участие 613 человек, из них 144 мужчин и 469 женщин, средний возраст респондентов  $19.69 \pm 1.19$  лет, средний индекс массы тела респондентов (ИМТ)  $21.88 \pm 4.29$ . Детальная информация о выборке представлена в Таблице 2.

Таблица 2

### Состав участников исследования

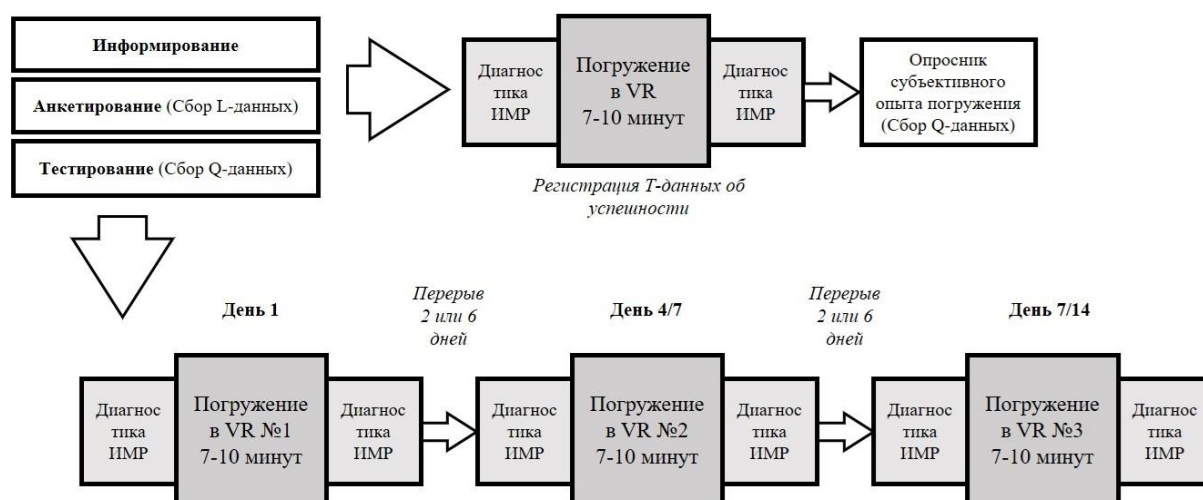
Этапы	Респонденты (чел.)	Мужчины (чел.)	Женщины (чел.)	Средний возраст (лет)	Индекс массы тела (ИМТ)
Этап 1	58	21	37	$19.96 \pm 1.25$	$21.76 \pm 4.23$
Этап 2	60	21	39	$19.73 \pm 1.23$	$24.46 \pm 6.26$
Этап 3	74	18	56	$20.04 \pm 1.61$	$22.34 \pm 4.32$
Этап 4	105	22	83	$19.73 \pm 1.21$	$21.77 \pm 4.30$
Этап 5	80	18	62	$19.83 \pm 0.95$	$21.43 \pm 3.00$
Этап 6	91	29	62	$19.90 \pm 1.11$	$22.72 \pm 4.63$
Этап 7	76	9	67	$19.25 \pm 0.91$	$20.93 \pm 3.44$
Этап 8	32	0	32	$19.15 \pm 0.68$	$21.12 \pm 3.37$
Этап 9*	37	6	31	$19.42 \pm 1.11$	$20.48 \pm 3.19$
Этап 10*	37	6	31	$20.15 \pm 1.11$	$20.32 \pm 3.34$
Общее количество	613	144	469	$19.69 \pm 1.19$	$21.88 \pm 4.29$

\* В этапах 9 и 10 принимали участие одни и те же респонденты

#### 2.1.1. Дизайн исследования

Был разработан дизайн эмпирического исследования для 10 этапов сбора данных. Этапы 1-7 включали экспериментальное воздействие в виде однократного погружения респондентов в VR-среду. Этапы 8-10 включали серии из 3 регулярных погружений. Визуально дизайн исследования представлен на рисунке 4.

### Этапы исследования 1-7



### Этапы исследования 8-10

**Рисунок 4. Дизайн исследования. ИМР – искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов**

Ознакомление участников исследования с его целями, условиями и рисками, подписание информированного согласия и анкетирование (сбор L-данных), а также необходимых Q-данных с помощью стандартизированных психодиагностических методик производились перед погружением респондентов в VR. В случае этапов исследования 8-10 данные процедуры производились перед первым погружением из серии.

Непосредственно перед началом каждого из погружений, регистрировались Т-данные *о текущем искажении ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов*. Если погружение было единственным или первым в серии, то эти данные приравнивались к информации о «базовом» или повседневном искажении.

Каждое погружение в VR занимало не более 7-10 минут. Экспериментатор координировал процесс, не допуская порчи оборудования и травм респондентов. Во время погружения регистрировались Т-данные об успешности выполнения игрового задания (игровой счет). После завершения погружения экспериментатор помогал респондентам снять оборудование и



повторно регистрировал Т-данные о текущем искажении ментальной репрезентации размеров собственного тела.

В конце этапа респонденты проходили краткий опросник для регистрации Q-данных о субъективном переживании во время погружения в VR.

## **2.1.2. Организация погружений в VR**

### **2.1.2.1. Оборудование**

Все VR-среды, использованные в данном исследовании, были запущены в режиме совместимости со Steam VR с помощью портативного неттопа Intel NUCxi7HMK (2018) PC- Quad core Intel Kaby Lake-H CPU. Для трансляции видео и аудиоряда использована гарнитура HTC Vive (2018) VR Headset с комплектными базовыми станциями Steam VR Base Station и ручными контроллерами HTC Vive Sticks. В экспериментальных ситуациях «VR Chat (Just Dance World) + FBT» и «Feet Saber VR» были задействованы 3 трекера Vive Tracker 2.0, 2 из которых были закреплены на стопах респондентов и 1 – на поясе в районе пупка с помощью специальных креплений.

### **2.1.2.2. Подбор VR-сред**

Основные принципы подбора VR-сред изложены в параграфе 1.4: это комплектация гарнитуры (1), тип отображения в VR визуального аватара игрока (2) и наличие тактильной обратной связи (3) (таблица 3).

Ввиду сложности организации эксперимента с применением различных видов тактильной обратной связи в VR, в настоящем исследовании все подобранные VR-среды совпадали по этой категории – использован только вариант с вибрацией контроллеров или гарнитуры в ответ на столкновение с виртуальным объектом. По этой причине замещающим основанием категоризации в данном исследовании стала величина *периперсонального пространства* (3). Под *периперсональным пространством* (Lohmann et. al.,

2018) мы понимаем область пространства вокруг респондента, достижимую для активных манипуляций. В случае взаимодействия с объектами с помощью «касаний» руками виртуального аватара эта область соответствовала безопасной зоне гарнитуры, а в случае «стрельбы» из виртуального оружия или манипуляции «звездолетом» на расстройнии – была значительно больше.

Таблица 3

### Классификация VR-сред в соответствии с их особенностями\*

	Комплектация	Тип аватара	Периперс. пр-во
<b>Freedom Locomotion VR</b>	Шлем + контроллеры	Голова и руки	На расстоянии конечностей
<b>Space Maze VR</b>	Только VR-шлем	Аватар отсутствует	Дальние манипуляции
<b>VRChat + FBT</b>	Шлем + контроллеры + трекеры	Полнотелесный аватар	На расстоянии конечностей
<b>Beat Saber VR</b>	Шлем + контроллеры	Голова и руки	На удалении VR-инструмента
<b>Audica VR</b>	Шлем + контроллеры	Голова и руки	Дальние манипуляции
<b>OhShape VR</b>	Шлем + контроллеры	Голова и руки	На расстоянии конечностей
<b>Feet Saber VR</b>	Шлем + контроллеры + трекеры	Полнотелесный аватар	На удалении VR-инструмента

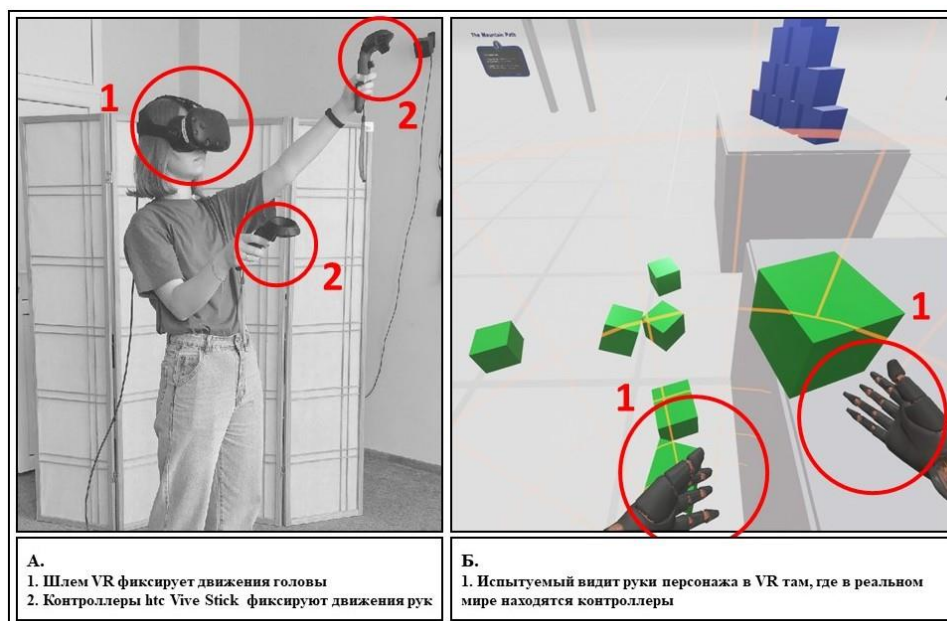
\* Подробное описание погружения во все задействованные VR-среды представлено в приложении 4

#### 2.1.2.3. Этапы исследования с однократным погружением респондентов в VR

##### *Этап 1. VR-среда Freedom Locomotion VR*

На этапе 1 в качестве экспериментального воздействия для респондентов было организовано краткосрочное погружение в VR-среду приложения Freedom Locomotion VR (<https://hugerobot.itch.io/freedom-locomotion-vr>). Приложение представляет собой демонстрацию возможностей VR-гарнитур в симуляции различных способов перемещения в виртуальном пространстве. Был выбран уровень «Город» («City») и способ плавного

передвижения в пространстве с помощью сенсорной панели контроллера (Рисунок 5).

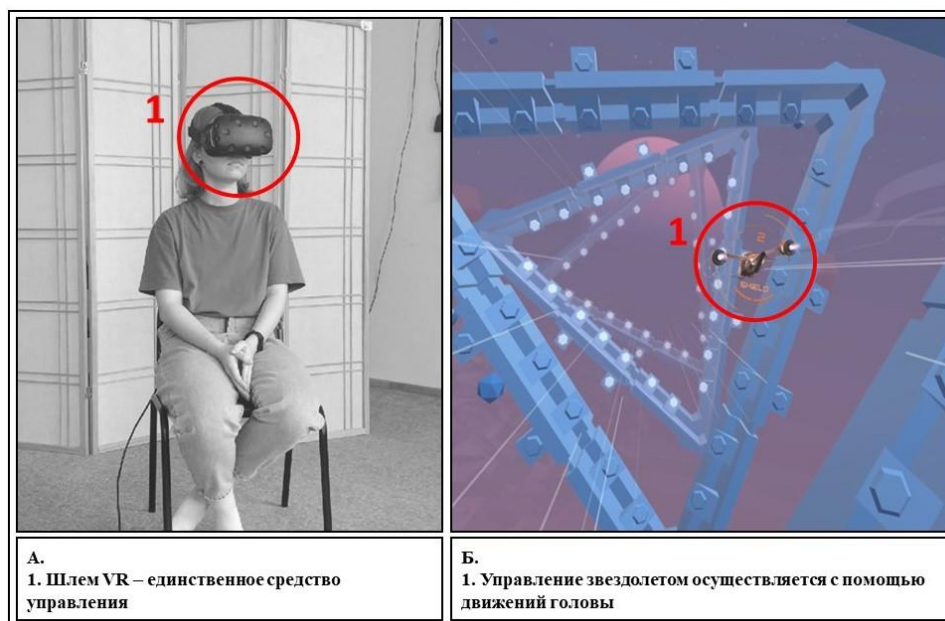


**Рисунок 5. VR-среда приложения Freedom Locomotion VR. А – Респондент во время погружения; Б – Вид от первого лица.**

До начала воздействия экспериментатор знакомил респондентов с устройством гарнитуры и контроллеров, визуально и тактильно позволял опробовать прикосновения к сенсорной панели и нажатия на курок, необходимые для взаимодействия с объектами в VR-среде. Надев и закрепив гарнитуру, респонденты оказывались на улице виртуального пригорода. Визуальное отображение аватара по типу «голова и руки» – респонденты видели в VR только парящие черные перчатки, местоположение которых соответствовало положению контроллеров. Респонденты свободно перемещались по локации с помощью контроллера. Перемещение реального тела респондентов было ограничено небольшой «безопасной зоной», при попытке проникнуть за которую, пропадало изображение на линзах шлема. С помощью нажатия на курок контроллера, имитирующего хватательное движение кисти руки, респонденты могли хватать некоторые предметы или цепляться за края объектов, подтягиваться и карабкаться. Свободная прогулка по виртуальному городу занимала не более 7 минут.

### Этап 2. VR-среда Space Maze VR

Участники этапа 2 погружались в VR-среду приложения Space Maze VR (<https://redox.ca/portfolios/space-maze/>). Респонденты брали под контроль звездолет, отклоняя его в пространстве с помощью движений головы (акселерометр VR-шлема). Игровая задача – пройти 3 первых уровня, уводя звездолет от препятствий (Рисунок 6).

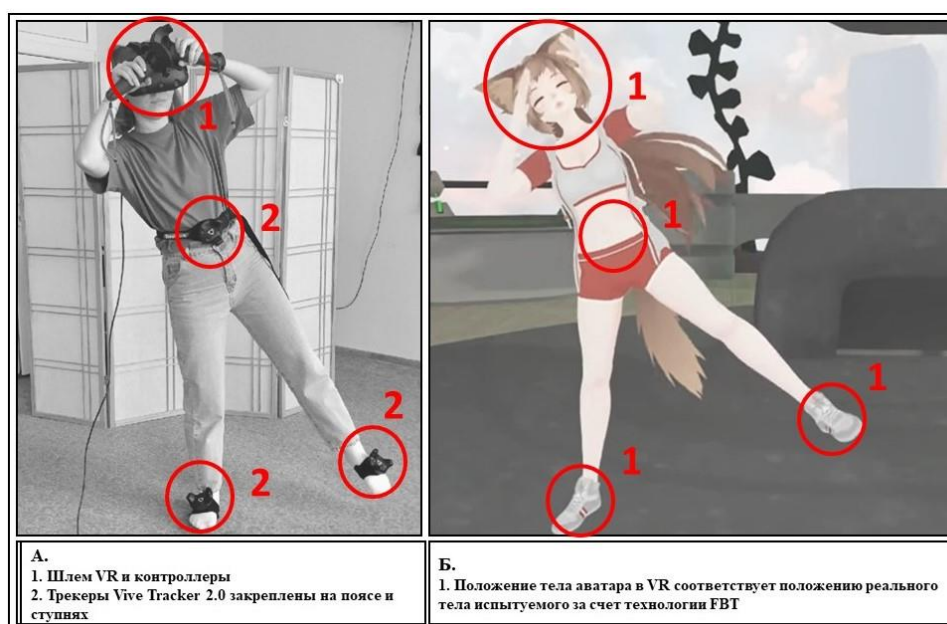


**Рисунок 6. VR-среда приложения Space Maze VR. А – Респондент во время погружения; Б – Вид от первого лица.**

Для погружения в VR-среду приложения Space Maze VR не требовались ручные контроллеры. Были задействованы только движения головы респондентов. Перемещение по VR-пространству, как и тело аватара, не было предусмотрено, поэтому погружение производилось в положении сидя. Перед погружением респонденты проходили инструктаж по взаимодействию с гарнитурой, а также в общих знакомились с игровой задачей. Во время погружения экспериментатор мог давать подсказки. Прохождение первых трех уровней игры занимало не более 7 минут.

### Этап 3. VR-среда VRChat (Just Dance World + FBT)

В качестве экспериментального воздействия использована VR-среда приложения VRChat (<https://hello.vrchat.com/>). VRChat – это социально ориентированное приложение в VR с открытым пользовательским инструментарием для модификаций. Приложение поддерживает пользовательские аватары и совместимо с технологией полнотелесного трекинга (Full-Body Tracking, FBT), которая позволяет при использовании трекеров (маячков), закрепленных на теле игрока, воспроизводить его движения в анимации аватара. В данном исследовании помимо комплекта гарнитуры HTC Vive (2018) – VR-шлем и пара контроллеров Vive Stick – мы использовали 3 трекера Vive Tracker 2.0., закрепленные на стопах и поясе респондентов. Таким образом, 5 ключевых точек трекинга (голова, кисти рук, стопы и пояс) позволили точно синхронизировать движения тела респондентов и их аватара (Рисунок 7).



**Рисунок 7. VR-среда приложения VRChat (мир Just Dance + FBT). А – Респондент во время погружения; Б – Вид от первого лица.**

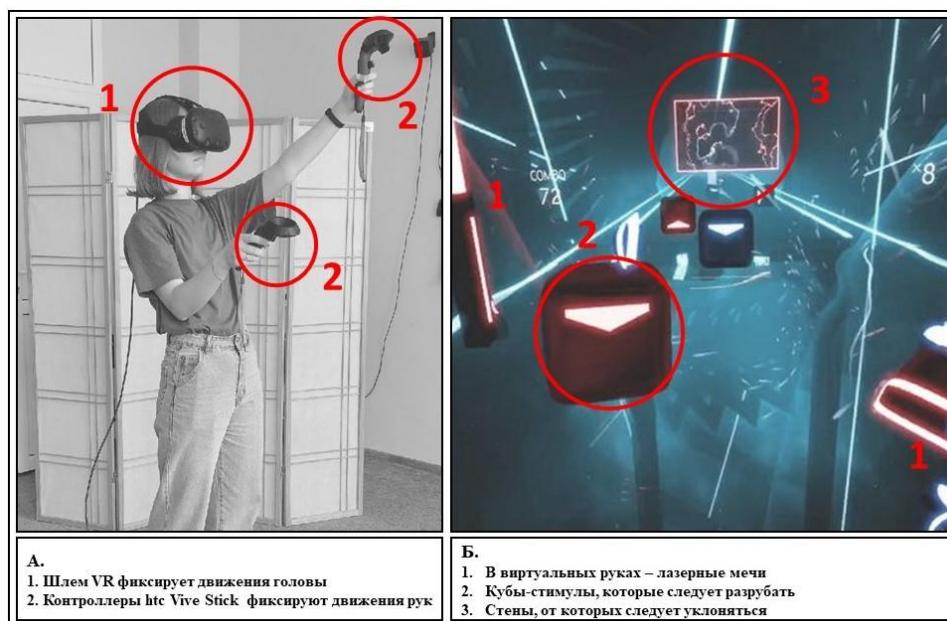
Для погружения был выбран пользовательский мир «Just Dance», в котором визуализирована просторная танцевальная студия с небольшой сценой для подражания игровому процессу серии игр Just Dance (<https://justdancenow.com/>). Перед сценой располагалось зеркало, в отражении

которого можно было подробно рассмотреть аватара и уточнить калибровку его тела. Над сценой располагалась система из трех больших «зеркал», в которых было видно отражение аватара с разных ракурсов, чтобы во время выполнения заданий респондент мог постоянно получать обратную связь о его движениях. В качестве аватара выбран персонаж Wolfy из списка базовых аватаров VRChat.

Перед погружением респонденты получали подробный инструктаж о комплектации и назначении элементов гарнитуры, знакомились с управлением. Экспериментатор помогал закрепить на их голове шлем, после чего происходила калибровка персонажа. После калибровки респонденты выполняли серию простых упражнений («постояйте на одной ноге», «присядьте», «поднимите руки», «попрыгайте» и т.д.) и перемещались к виртуальной сцене, где должны были по готовности начать выполнение задачи погружения. Она состояла в воспроизведении движения танца «Cake by the Ocean» по образцу игрового процесса Just Dance (<https://youtu.be/qryAuIqG8oo?si=2OpgA0ZsbyXKewFf>). Весь процесс погружения с инструктажем, серией предварительных упражнений и выполнением танца занимал не более 7 минут.

#### *Этап 4. VR-среда Beat Saber VR*

Использована среда приложения Beat Saber VR (<https://beatsaber.com/>). Во время погружения респонденты стояли в пределах безопасной зоны погружения. По прямой линии к ним приближались разные препятствия, часть из которых они должны были рубить красным и синим виртуальными мечами, привязанными к расположению контроллеров, а от другой части – уклоняться. Визуальный аватар – типа «голова и руки», от первого лица респондент видел только кисти рук и световые мечи в них. (Рисунок 8).



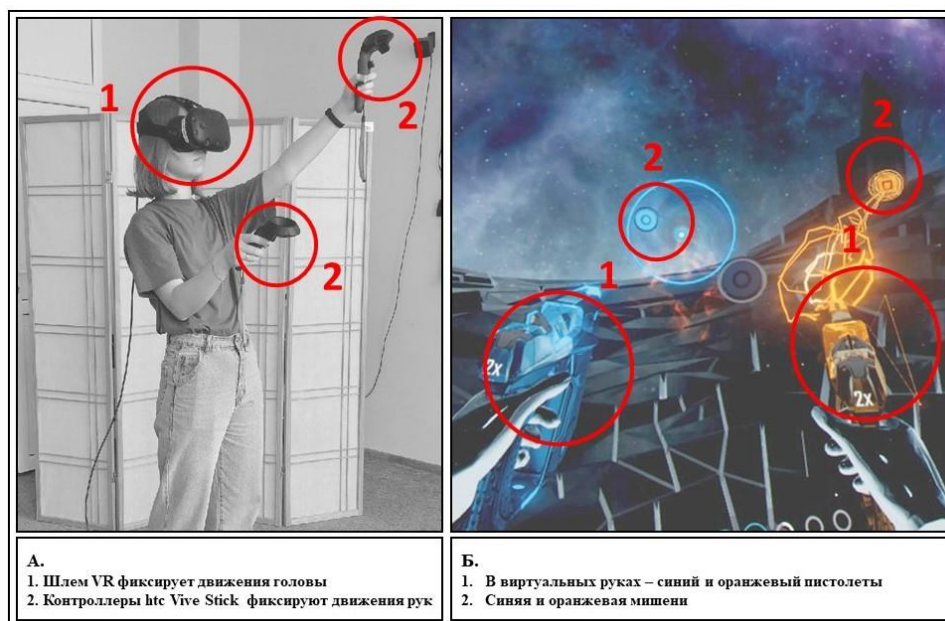
**Рисунок 8. VR-среда приложения Beat Saber VR. А – Респондент во время погружения; Б – Вид от первого лица.**

При погружении респонденты проходили задания трёх первых уровней игровой кампании - «100\$ Bills», «Balearic Pumping» и «Beat Saber» Фиксировалась статистика «успешности» выполнения игрового задания (Т-данные об успешности). Перед погружением респонденты проходили инструктаж по взаимодействию с элементами VR-гарнитуры и в общих чертах знакомились с заданием внутри среды. Во время погружения экспериментатор мог давать подсказки в случае затруднения респондента («бейте в направлении стрелки», «уклоняйтесь», «это бить не надо» и т.д.). Весь процесс погружения занимал не более 10 минут.

#### *Этап 5. VR-среда Audica VR*

Использована среда приложения Audica VR ([https://store.steampowered.com/app/1020340/AUDICA\\_Rhythm\\_Shooter/](https://store.steampowered.com/app/1020340/AUDICA_Rhythm_Shooter/)). При выполнении игрового задания респондент стоял в пределах безопасной зоны погружения и старался попадать по появлявшимся перед ним мишеням в такт музыке. Аватар в среде был представлен по типу «голова и руки» - в них игрок

видел синий и оранжевый пистолеты, выстрелы из которых производились нажатием на курок контроллера (Рисунок 9).



**Рисунок 9. VR-среда приложения Audica VR. А – Респондент во время погружения; Б – Вид от первого лица.**

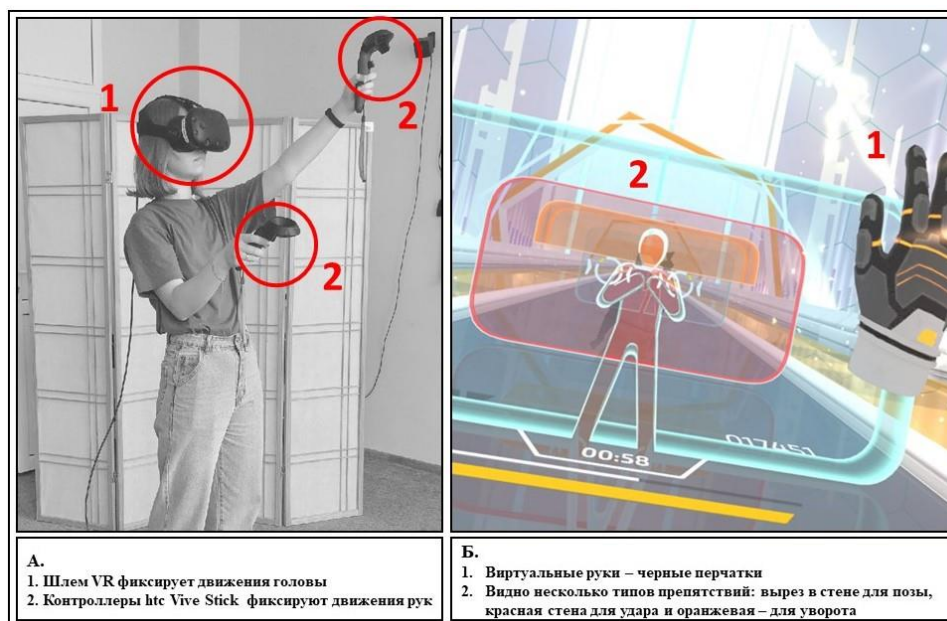
Во время погружения респонденты проходили задания обучающего уровня. Перед погружением проводился инструктаж по взаимодействию с элементами VR-гарнитуры и ознакомление с заданием внутри среды. Во время погружения экспериментатор мог давать подсказки в случае затруднения респондента («стреляйте», «зажмите курок», «бейте» и т.д.). Весь процесс погружения занимал не более 7 минут.

#### *Этап 6. VR-среда OhShape VR*

Была использована среда приложения OhShape VR (<https://store.steampowered.com/app/1098100/OhShape/>). Во время погружения респонденты были ограничен зоной безопасного погружения. По прямой линии к ним приближались препятствия – голубые стены с прорезью в виде тела человека в определенной позе (надо занять соответствующее положение), оранжевые стены (от которых нужно уклониться) или красные стены (которые нужно «ударить» руками). Аватар в игре представлен по типу «голова и руки»



- респонденты видели только парящие перчатки, положение которых соответствовало положению контроллеров (Рисунок 10).



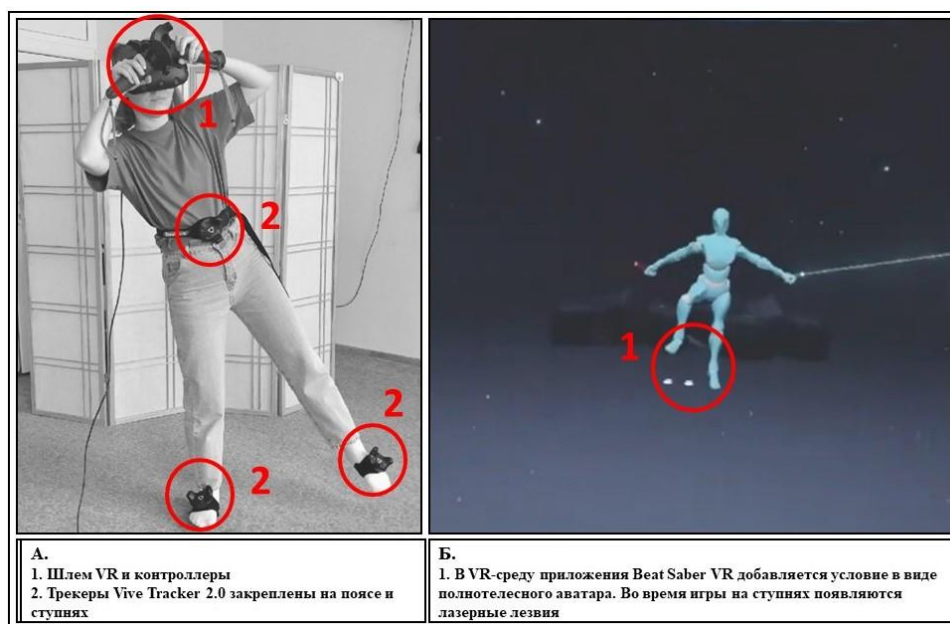
**Рисунок 10. VR-среда приложения OhShape VR. А – Респондент во время погружения; Б – Вид от первого лица.**

Во время погружения респонденты участвовали в обучающем уровне, который знакомил их со всеми типами игровых препятствий, а также с первым уровнем игры в демонстрационном режиме. По аналогии с заданием этапа 4, фиксировалась статистика «успешности» выполнения игрового задания (сбор Т-данных об успешности). Перед погружением респонденты проходили инструктаж по взаимодействию с элементами VR-гарнитуры и в общих чертах знакомились с заданием внутри среды. Во время погружения экспериментатор мог давать подсказки в случае затруднения респондента («уворачивайтесь», «ловите», «бейте» и т.д.). Весь процесс погружения занимал не более 7 минут.

#### *Этап 7. VR-среда Feet Saber VR (Beat Saber VR mod)*

Использована среда приложения Beat Saber VR с установленной пользовательской модификацией Feet Saber VR (<https://github.com/nalulululuna/NalulunaModifier>). Модификация изменяла игровой процесс оригинального приложения, чтобы задействовать в нём

движения ног игрока. Включение модификации также Feet Saber VR перестраивало структуру любого уровня Beat Saber VR (см. Этап 4). Кубы-препятствия опускались на уровень пола, а в игру добавлялась поддержка полнотелесного аватара (FBT). Соответственно, для ее использования было необходимо использование 3 дополнительных трекеров, закрепленных на ступнях и поясе респондентов (Рисунок 11).



**Рисунок 11. VR-среда приложения Feet Saber VR (Beat Saber VR mod) . А – Респондент во время погружения; Б – Вид от первого лица.**

Последовательность погружения полностью соответствовала Этапу 4, однако игровой процесс был модифицирован с учетом выполнения задания с помощью ног. На ступнях цифрового аватара респонденты могли видеть красное и синее виртуальные лезвия, которыми они разрубали приближающиеся кубы соответствующего цвета. Перед погружением респонденты проходили инструктаж по взаимодействию с элементами VR-гарнитуры и трекерами, в общих чертах знакомились с заданием внутри среды. Во время погружения экспериментатор мог давать подсказки в случае затруднения респондента («сместитесь влево», «смелее используйте ноги» и т.д.). Весь процесс погружения занимал не более 10 минут.

#### *2.1.2.4. Этапы исследования с повторяющимися погружениями респондентов в VR*

На этапах погружения 8-10 используются VR-среды Beat Saber VR и Feet Saber VR. Дизайн этапов учитывает серии из 3 повторяющихся погружений.

*Этап 8. Серия из 3-ех погружений в VR-среду Beat Saber VR с перерывом между погружениями 2 дня*

На этапе 8 для создания игровой ситуации с активным использованием движений рук были использованы игровые задания среды Beat Saber VR (см. этап 4). Респонденты участвовали в трех погружениях, каждое из которых занимало не более 10 минут. Погружения проходили на 1, 4 и 7 день этапа (перерыв между погружениями – 2 дня, общая длительность этапа – 7 дней). Для вовлечения респондентов в игровую активность при каждом воздействии они проходили разные уровни. При первом погружении респонденты проходили уровни «100\$ Bills», «Balearic Pumping» и «Beat Saber» оригинальной игры (Beat Saber Original Soundtrack, vol. 1). При втором погружении – уровни «Breezer», «Commercial Pumping» и «Country Roads», а при третьем погружении – уровни «Escape», «Legend» и «Lvl Insane». Подробно с процедурой погружения можно ознакомиться в работе (Varlamov, 2022).

*Этап 9. Серия из 3-ех погружений в VR-среду Feet Saber VR (Beat Saber VR mod) с перерывом между погружениями 2 дня*

На этапе 9 для создания игровой ситуации с активным использованием движений рук была использована VR-среда приложения Beat Saber VR с модификацией Feet Saber VR (см. этап 7). Последовательность игровой задачи и величина перерыва между повторяющимися погружениями идентичны процедуре погружения на этапе 8.

*Этап 10. Серия из 3-ех погружений в VR-среду Beat Saber VR с перерывом между погружениями 6 дней*

На этапе 10 для создания игровой ситуации с активным использованием движений рук были использованы игровые задания среды Beat Saber VR (см. этап 4). Процедура организации этапа идентична этапу 7 за исключением величины перерыва между погружениями. Воздействия проходили на 1, 7 и 14 дни этапа (общая продолжительность – 14 дней, перерыв между погружениями – 6 дней). Следует отметить, что в этапах 9 и 10 участвовали одни и те же респонденты с разницей в ~280 дней (этап 9 состоялся в июне 2023 года, а этап 10 – в марте 2024 года). Эта особенность позволила проверить частную исследовательскую гипотезу о наличии или отсутствии долгосрочного эффекта VR-погружения на искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов.

## 2.2. Статистическое обеспечение исследования

Математические и статистические методы, подобранные для обеспечения данного исследования, обусловлены типом и особенностями данных (Наследов, 2007). Для обработки использованы возможности программного обеспечения Microsoft Excel 2021 и IBM SPSS Statistics 26.

- Описательный (дескриптивный) анализ для оценки распределений и частот встречаемости значений в выборках;
- Факторный анализ с вращением варимакс для стандартизации теста «Промеры по М. Фельденкрайзу»;
- Коэффициент  $\alpha$  Кронбаха для проверки надежности и внутренней согласованности итоговых шкал теста «Промеры по М. Фельденкрайзу»;
- Процедура процентильной стандартизации сырых данных на основе эмпирических значений в выборке и последующее выделение контрастных групп респондентов;
- Методы сравнительного анализа – непараметрический критерий  $W$  Вилкоксона, параметрический критерий  $T$  Стьюдента для оценки связанных выборок, критерий Шеффе для апостериорных множественных сравнений;

- Общее линейное моделирование (General Linear Model, GLM) одномерное; Общее линейное моделирование многомерное; Общее линейное моделирование с повторными измерениями.

### **2.3. Методы сбора Т-данных**

Т-данные или данные объективных тестов позволяют получить информацию о психической реальности респондентов с минимальными искажениями. Методы регистрации актуального искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов и успешности выполнения игрового задания во время погружения в настоящее исследование относятся к методам сбора Т-данных.

#### **2.3.1. Метод исследования ментальной репрезентации размеров тела**

В психологии телесности широко известен метод исследования телесного восприятия, предложенный М. Фельденкрайзом (Фельденкрайз, 2000). И.А. Соловьева создала на его основе тест «Промеры по М. Фельденкрайзу» (Соловьева, 2021). Выполняя данный тест, респондент последовательно указывает воспринимаемые размеры частей собственного тела с помощью рук (Комолов, 2016; Белогай, Осипова, 2019). Тест выполняется с закрытыми глазами, поэтому главным контролирующим механизмом является проприоцептивная чувствительность респондента. Проприоцепция обычно не является основным каналом получения информации о внешнем мире. Авторы предлагают использовать данный тест для диагностики «бессознательного образа тела». Мы полагаем, что его данные скорее оценивают *ментальную репрезентацию размеров собственного тела* респондента, так как в их основе лежит диагностика перцептивного дрейфа (см. 1.3.9). Исследуемая ошибка восприятия основана на ощущениях респондента и может быть скорректирована по ходу тестирования. Таким образом, тест отражает как привычные представления о теле, так и связанные с актуальной ситуацией искажения.

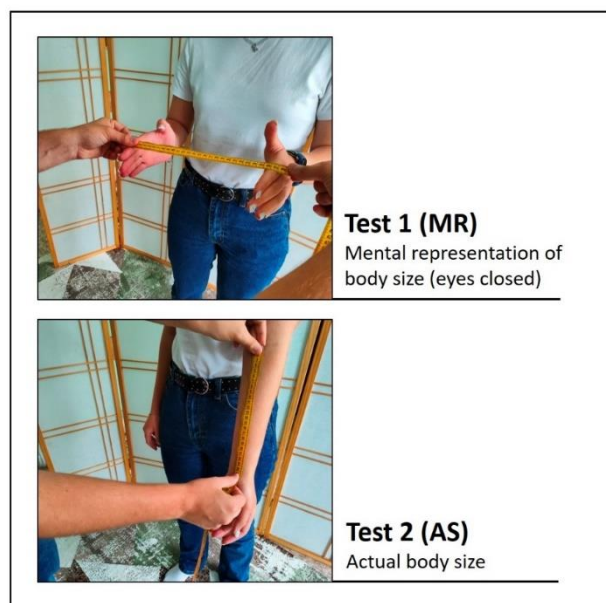
Данных о психометрических характеристиках теста и его стандартизации в литературных источниках не обнаружено. Следуя рекомендации В.Н. Дружинина, прежде чем приступить к проверке гипотез, необходимо провести оценку психометрических характеристик теста. Стандартизация теста позволяет обеспечить унифицированную интерпретацию его результатов.

Выборку стандартизации составили 374 респондента (100 мужчин и 274 женщины, в возрасте  $M=19.87$ ,  $SD=1.12$ ).

Бланк методики «Промеры М. Фельденкрайзу» состоит из 26 вопросов о размерах тела респондента (приложение 1).

Для оценки воспринимаемых размеров собственного тела респондента в положении стоя просят закрыть глаза. Респондент должен разводить кисти рук на такое расстояние, чтобы между ними, как ему кажется, поместилась названная исследователем часть тела. При этом кисти рук не должны соприкасаться. Использование иных жестов запрещено.

Далее исследователь замеряет указанное расстояние с помощью портняжной ленты. Полученные значения заносятся в бланк. По той же схеме замеряются и реальные размеры тела респондента (рисунок 12).



## Рисунок 12. Сбор данных с помощью методики «Промеры по М. Фельденкрайзу»

Количество промеров (26) представляется избыточным для целей научного исследования. Мы сократили количество промеров, не внося изменения в процедуру сбора данных. На первом этапе был произведен корреляционный анализ контрлатеральных промеров. Использован R-критерий Спирмена, т.к. распределение данных не для всех промеров оказалось нормальным (показатель асимметрии варьирует от 0.285 до 2.086; показатель эксцесса варьирует от 0.636 до 12.428). Статистически значимые взаимосвязи позволили редуцировать количество переменных за счет усреднения их значений. В процедуру усреднения были включены пары промеров 4 и 5, 6 и 7, 8 и 9, 10 и 11, 12 и 13, 19 и 20, 21 и 22, 23 и 24, 25 и 26 (см. таблицу 4).

Таблица 4

### Корреляционные связи контрлатеральных промеров тела по методике М. Фельденкрайза. Показатели в см.

N=374	Реальные размеры	Воспринимаем ые размеры
	<i>R Спирмена</i>	<i>R Спирмена</i>
4 -5. Длина плеча (левое-правое)	<b>0,971***</b>	<b>0,864***</b>
6-7 Длина плечевой кости (левая-правая)	<b>0,965***</b>	<b>0,820***</b>
8-9 Ширина локтя (левый-правый)	<b>0,968***</b>	<b>0,733***</b>
10-11 Длина предплечья (левое-правое)	<b>0,951***</b>	<b>0,799***</b>
12-13 Длина кисти (левое-правое)	<b>0,955***</b>	<b>0,788***</b>
19-20 Длина бедренной кости (левая-правая)	<b>0,982***</b>	<b>0,811***</b>
21-22 Ширина колена (левое-правое)	<b>0,973***</b>	<b>0,781***</b>
23-24 Длина голени (левая-правая)	<b>0,984***</b>	<b>0,885***</b>
25-26 Длина стопы (левая-правая)	<b>0,989***</b>	<b>0,764***</b>

\*\*\*  $p < 0,001$

Показатели всех контрлатеральных промеров методики «Промеры по М. Фельденкрайзу», имеют взаимные значимые положительные корреляции. Было проведено усреднение данных параметров, которое позволило сократить 26 промеров методики до 17.

Сравнительный анализ данных реальных и воспринимаемых размеров тела респондентов установил, что респонденты статистически значимо преувеличивают 14 из 17 промеров, что согласуется с положением М. Фельденкрайза о том, что здоровые люди преувеличивают размеры собственного тела на 15-20% (Фельденкрайз, 2000). Для промеров «Длина кисти», «Длина голени» и «Длина стоп» подобные преувеличения не зафиксированы, что может быть связано с постоянным использованием данных частей тела в повседневной деятельности (работа руками и ходьба).

Таблица 5

**Сравнительный анализ реальных размеров и субъективных представлений о размерах собственного тела. Показатели в см.**

N=374	Реальные размеры		Воспринимаемые размеры		Z-статистика. Критерий Вилкоксона	
	M	SD	M	SD	W	p
<i>Высота головы</i>	21.45	2.41	26.17	5.31	<b>-16.32</b>	<b>0.000</b>
<i>Ширина головы</i>	14.66	2.23	19.62	6.04	<b>-15.34</b>	<b>0.000</b>
<i>Длина шеи</i>	10.41	2.71	16.95	4.97	<b>-24.22</b>	<b>0.000</b>
<i>Длина плеча</i>	19.00	3.62	22.04	8.17	<b>-7.37</b>	<b>0.000</b>
<i>Длина плечевой кости</i>	31.20	3.41	34.10	8.28	<b>-6.64</b>	<b>0.000</b>
<i>Ширина локтя</i>	9.68	2.55	11.37	3.70	<b>-7.96</b>	<b>0.000</b>
<i>Длина предплечья</i>	27.04	3.57	30.27	7.92	<b>-7.35</b>	<b>0.000</b>
<i>Длина кисти</i>	17.97	1.84	18.31	4.63	-1.39	0.163
<i>Длина корпуса от основания шеи до пупка</i>	38.05	4.05	48.62	13.90	<b>-14.11</b>	<b>0.000</b>
<i>Длина корпуса от пупка до паха</i>	20.72	4.85	26.36	7.64	<b>-12.52</b>	<b>0.000</b>
<i>Ширина груди</i>	30.89	6.21	35.05	7.70	<b>-9.23</b>	<b>0.000</b>
<i>Ширина талии</i>	27.60	4.91	29.54	7.76	<b>-4.86</b>	<b>0.000</b>
<i>Ширина таза</i>	34.81	5.42	36.86	9.10	<b>-4.04</b>	<b>0.000</b>
<i>Длина бедренной кости</i>	43.98	7.27	48.62	11.78	<b>-6.50</b>	<b>0.000</b>
<i>Ширина колена</i>	11.61	2.37	15.27	4.66	<b>-14.92</b>	<b>0.000</b>
<i>Длина голени</i>	42.76	5.74	42.45	11.40	0.47	0.633
<i>Длина стопы</i>	25.46	2.47	25.39	5.85	0.22	0.826



Первичные данные теста собраны в сантиметрах, однако основным обработанным показателем методики является искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела респондента. Его подсчет осуществляется по формуле:

$$\text{ИМР} = \frac{\text{ВР} - \text{РР}}{\text{РР}} * 100\%,$$

где ИМР – искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела (%); ВР – воспринимаемый размер (см); РР – реальный размер (см).

Искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела *выражается в процентах* и подсчитывается для каждого «промера». Оно позволяет сравнить относительные ошибки восприятия собственных размеров у респондентов с разными антропометрическими параметрами. Вся дальнейшая обработка результатов теста «Промеры М. Фельденкрайза» опирается на показатель относительного искажения ментальной репрезентации размеров тела респондентов, выраженный в процентах (%).

Мы предположили, что структура теста представлена несколькими факторами. Предполагается, что искажения ментальной репрезентации соответствующих частей тела имеют разную функциональную или адаптационную значимость для респондентов.

Проведен факторный анализ полученных 17 промеров методики. Для этого их значения (относительное искажение ментальной репрезентации размеров тела в процентах) переведены в стандартизированные значения в IBM SPSS 26. Факторный анализ основывается на матрице коэффициента корреляции Пирсона. Описательные статистики (КМО = 0.843; критерий сферичности Бартлетта = 1579.630; Df = 136; p < 0.001) указывают что полученные данные пригодны для факторного анализа.

**Результаты Факторного анализа относительных искажений  
восприятия размеров собственного тела. Повернутая матрица  
компонентов**

	Компоненты				
	Голова и шея (4)	Суставы (3)	Длина корпуса (5)	Ширина корпуса (2)	Длина конечностей (1)
<i>Высота головы</i>	<b>0.658</b>	0.104	0.168	0.036	0.186
<i>Ширина головы</i>	<b>0.737</b>	0.066	-0.242	0.249	0.020
<i>Длина шеи</i>	<b>0.638</b>	0.141	0.300	0.057	-0.067
<i>Длина плеча</i>	0.229	<b>0.713</b>	0.069	-0.099	0.215
<i>Длина плечевой кости</i>	0.319	0.242	0.433	0.065	<b>0.457</b>
<i>Ширина локтя</i>	0.086	<b>0.783</b>	0.031	0.129	-0.011
<i>Длина предплечья</i>	0.079	0.291	0.108	0.207	<b>0.637</b>
<i>Длина кисти</i>	0.177	0.287	-0.130	0.420	<b>0.463</b>
<i>Длина корпуса от основания шеи до пупка</i>	0.116	-0.069	<b>0.792</b>	0.014	0.244
<i>Длина корпуса от пупка до паха</i>	0.023	0.221	<b>0.563</b>	0.405	-0.055
<i>Ширина груди</i>	0.076	0.074	0.440	<b>0.563</b>	0.273
<i>Ширина талии</i>	0.129	0.091	0.000	<b>0.736</b>	0.158
<i>Ширина таза</i>	0.092	0.089	0.153	<b>0.720</b>	0.183
<i>Длина бедренной кости</i>	0.056	-0.125	0.097	0.109	<b>0.758</b>
<i>Ширина колена</i>	0.026	<b>0.698</b>	0.054	0.348	0.108
<i>Длина голени</i>	-0.123	0.065	0.136	0.077	<b>0.728</b>
<i>Длина стопы</i>	0.284	0.168	0.040	0.315	<b>0.559</b>
% дисперсии	<b>10.160</b>	<b>11.726</b>	<b>9.371</b>	<b>12.328</b>	<b>14.935</b>
Метод выделения факторов: метод главных компонент					
Вращение: варимакс с нормализацией Кайзера					
Вращение сошлось за 6 итераций					

Основываясь на собственных значениях выше 1, мы выявили 5 значимых факторов, суммарный процент дисперсии для которых описывал 58,52% вариабельности корреляционной матрицы:

- Первый фактор объединил искажения промеров "Длина плечевой кости" (0.457), "Длина предплечья" (0.637), "Длина кисти" (0.463), "Длина бедра" (0.758), "Длина голени" (0.728) и "Длина стопы" (0.559). Данный фактор получил название "Длина конечностей".

- Второй фактор объединил искажения промеров «Ширина груди» (0.563), «Ширина талии» (0.736) и «Ширина таза» (0.720) и получил название «Ширина корпуса».
- Третий фактор объединил искажения промеров «Длина плеч» (0.713), «Ширина локтевых суставов» (0.783) и «Ширина коленных суставов» (0.698) и получил название «Суставы».
- Четвертый фактор объединил искажения промеров «Высота головы» (0.658), «Ширина головы» (0.737) и «Длина шеи» (0.638) и получил название «Голова и шея».
- Наконец, пятый фактор объединил искажения промеров «Длина корпуса от шеи до пупка» (0.792) и «Длина корпуса от пупка до паха» (0.563) и получил название «Длина корпуса».

Исходя из необходимости исследования искажений восприятия размеров отдельно рук и ног, а не всех конечностей, мы произвольно выделили 2 дополнительных фактора, которые объединяют переменные фактора "Длина конечностей", а именно – "Длина рук" ("Длина плечевой кости", "Длина предплечья" и "Длина кисти") и "Длина ног" ("Длина бедра", "Длина голени" и "Длина стопы").

Все выделенные факторы отражают функциональные части тела человека. Так, восприятие размеров конечностей определяет зону периперсонального пространства, в котором человек обладает наибольшей свободой действий. Суставы (плечевой, локтевой и коленный) – подвижные и слабо дифференцированные с точки зрения восприятия размеров части тела. Восприятие ширины корпуса может отражать социальную желательность тех или иных биологических пропорций тела. Размеры головы и шеи, а также показатели длины корпуса объединены на основе физической близости данных показателей друг к другу.

Описанная факторная модель позволяет нам сформировать ряд комплексных переменных. Названия переменных соответствуют названиям

выявленных факторов. При их расчете производится процедура усреднения искажений восприятия вошедших в них промеров. Общая формула их расчета:

$$x_k = \frac{\sum x_n}{n}$$

где  $x_k$  – значение комплексной переменной;  $x_n$  – значения искажений промеров, вошедших в ее состав (см. таблицу 7);  $n$  – количество промеров, вошедших в ее состав.

Таблица 7

**Алгоритм объединения факторных переменных из шкал-промеров теста «Промеры по М. Фельденкрайзу»\***

№	Шкала / промер	Усреднение контрлатеральных промеров	Факторные переменные	Доп. переменные
6	Длина левой плечевой кости	<i>Длина плечевой кости</i>	<b>1. Длина конечностей</b>	<b>1.1. Длина рук</b>
7	Длина правой плечевой кости			
10	Длина левого предплечья	<i>Длина предплечья</i>		
11	Длина правого предплечья			
12	Длина левого запястья	<i>Длина запястья</i>		
13	Длина правого запястья			
19	Длина левого бедра	<i>Длина бедра</i>		<b>1.2. Длина ног</b>
20	Длина правого бедра			
23	Длина левой голени	<i>Длина голени</i>		
24	Длина правой голени			
25	Длина левой стопы	<i>Длина стопы</i>		
26	Длина правой стопы			
16	Ширина груди	<i>Ширина груди</i>	<b>2. Ширина корпуса</b>	
17	Ширина талии	<i>Ширина талии</i>		
18	Ширина таза	<i>Ширина таза</i>		
4	Длина левого плеча	<i>Длина плеча</i>	<b>3. Суставы</b>	
5	Длина правого плеча			
8	Ширина левого локтя	<i>Ширина локтя</i>		
9	Ширина правого локтя			
21	Ширина левого колена	<i>Ширина колена</i>		
22	Ширина правого колена			
1	Высота головы	<i>Высота головы</i>	<b>4. Голова и шея</b>	
2	Ширина головы	<i>Ширина головы</i>		
3	Длина шеи	<i>Длина шеи</i>		

14	Длина корпуса от основания шеи до пупка	<i>Длина корпуса от основания шеи до пупка</i>	5. Длина корпуса	
15	Длина корпуса от пупка до паха	<i>Длина корпуса от пупка до паха</i>		

\*для подсчетов разработан калькулятор в ПО Excel

Проверка пригодности новых факторных переменных методики для дифференциальной диагностики искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела произведена с помощью повторного сравнительного анализа реальных и воспринимаемых размеров тела респондентов – значения переменных рассчитаны с помощью усреднения первичных данных в см., полученных в стандартной процедуре тестирования (таблица 8).

Таблица 8

**Сравнительный анализ реальных и воспринимаемых размеров собственного тела. Параметры в см.**

N=374	Реальные размеры (см., усреднение)		Воспринимаемые размеры (см., усреднение)		Z-статистика. Критерий Вилкоксона	
	M	SD	M	SD	Z	p
1. Длина конечностей	31.40	2.58	33.82	6.72	6.89	0.000
1.1. Длина рук	25.40	2.17	27.56	5.67	7.42	0.000
1.2. Длина ног	37.40	3.86	38.82	8.15	3.17	0.002
2. Ширина корпуса	31.10	4.81	33.19	6.25	5.49	0.000
3. Суставы	13.43	1.94	16.23	4.33	12.60	0.000
4. Голова и шея	15.51	1.74	20.91	4.05	25.23	0.000
5. Длина корпуса	29.39	3.18	37.49	9.18	16.34	0.000

Реальные и воспринимаемые размеры собственного тела, сгруппированные согласно новой структуре теста, статистически значимо различаются.

Таким образом, предложенная структура математической обработки результатов теста «Промеры по М. Фельденкрайзу» представляется пригодной для сравнительной оценки направления и интенсивности «искажения» в восприятии размеров собственного тела респондентов относительно их реальных размеров. Показатель искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела, выраженный в процентах при тестировании множества респондентов может оказаться слишком чувствительным к минимальным внутригрупповым различиям. Для выравнивания результатов реализован перевод процентов (показателей искажения восприятия размеров тела) в стены посредством процедуры процентильной стандартизации (таблица 9).

Таблица 9

**Таблица перевода относительных искажений факторных переменных в стены**

<b>% / S-Score</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>1. Длина конечностей</b>	<-26.1	-19.51	-12.91	-4.1	5.35	15.3	25.85	36.5	57.1	>57.1
<i>1.1. Длина рук</i>	<-26.9	-20.1	-12.51	-3.1	6.5	17.04	30.3	44	59.1	>59.1
<i>1.2. Длина ног</i>	<-31.7	-25.1	-17.8	-8.11	2.46	13	28	44.8	60.1	>60.1
<b>2. Ширина корпуса</b>	<-28.50	-22.21	-11.51	-2.21	9.85	21.5	30.7	44.9	63.1	>63.1
<b>3. Суставы</b>	<-28.1	-17	-6.3	4.33	22.1	38.4	54.9	74.5	103.1	>103.1
<b>4. Голова и шея</b>	<-9.21	-0.36	14.29	24.9	41	55.5	73	97	121	>121
<b>5. Длина корпуса</b>	<-23.71	-15.31	2.5	11.5	25	45	69	92	119.1	>119.1

Приводим полный алгоритм использования методики «Промеры по М. Фельденкрайзу»:

1. Сбор данных о реальных и воспринимаемых размерах тела респондентов в сантиметрах с помощью стимульного материала (приложение).

2. Усреднение контрлатеральных промеров.

3. Подсчет относительного искажения ментальной репрезентации размеров тела респондентов согласно.

4. Подсчет факторных переменных (5 или 7) в зависимости от целей обследования согласно (таблица 7).

5. Перевод значений факторных переменных в степени (таблица 9).

В данной адаптации тест «Промеры по М. Фельденкрайзу» может быть использован в научном исследовании. Анализ надежности для шкал теста (Альфа Кронбаха) составляет 0.781; стандартные нормы теста «Промеры по М. Фельденкрайзу» позволяют определить наличие и/или меру искажения ментальной репрезентации размера соответствующей части тела у конкретного респондента.

*Базовое искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела и вызванное (погружением в VR) искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела.*

Тест «Промеры по М. Фельденкрайзу» оценивает искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела в данный момент, т.е. его первичные данные (в см.) представляют собой «внешнюю репрезентацию», отражающую содержание «ментальной репрезентации размеров тела в оперативной памяти» (см. параграф 1.3.9). В настоящем исследовании мы используем его для диагностики искажения до и после погружения респондента в VR.

- Первичный замер искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела, которому не предшествуют погружения или иные телесные

воздействия, интерпретируется нами как *базовое* искажение ментальной репрезентации. Оно проявляется в повседневной жизни и не связано с процессом адаптации респондентов к измененным условиям VR-среды. Его подсчет осуществляется по формуле:

$$\text{БИМР} = \frac{\text{ВР}_{\text{до}} - \text{РР}}{\text{РР}} * 100\%,$$

где БИМР – базовое искажение ментальной репрезентации размера соответствующей части тела (%);  $\text{ВР}_{\text{до}}$  – воспринимаемый размер до погружения (см); РР – реальный размер (см).

- Разница между показателями теста «Промеры по М. Фельденкрайзу» (после погружения – до погружения) интерпретируется нами как *вызванное* искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела. Это реактивное изменение в ментальной репрезентации, связанное с опытом кратковременного погружения респондентов в VR. Его подсчет осуществляется по формуле:

$$\text{ВИМР} = \frac{\text{ВР}_{\text{после}} - \text{ВР}_{\text{до}}}{\text{РР}} * 100\%,$$

где ВИМР – вызванное искажение ментальной репрезентации размера соответствующей части тела (%);  $\text{ВР}_{\text{после}}$  – воспринимаемый размер после погружения (см)  $\text{ВР}_{\text{до}}$  – воспринимаемый размер до погружения (см); РР – реальный размер (см).

- Альтернативная формула вызванного погружением в VR искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела - простая разница показателей искажения восприятия размеров тела до погружения и после погружения при условии, что показатели выражены в стенах:

$$\text{ВИМР}_{\text{стен}} = \text{ИМР}_{\text{после(стен)}} - \text{БИМР}_{\text{стен}}$$

где  $\text{ВИМР}_{\text{стен}}$  – вызванное искажение ментальной репрезентации размера соответствующей части тела (в стенах);  $\text{ИМР}_{\text{после(стен)}}$  – искажение ментальной



репрезентации после погружения (в стенах);  $\text{БИМР}_{\text{стен}}$  – базовое искажение ментальной репрезентации до погружения (в стенах).

### **2.3.2. Методы исследования объективных критериев успешности деятельности**

Для объективной оценки успешности выполнения респондентами игрового задания в процессе погружения производилась его видеофиксация. Игровой счет был зафиксирован у 148 респондентов (45 м и 103 ж, ср. возраст  $19.93 \pm 1.14$  лет). Данный показатель подсчитывался программами на основании собственных формул и отражал параметры точности выполнения заданий. Показатели игрового счета были стандартизированы для респондентов обоих этапов с использованием процедуры процентильной стандартизации, а затем объединены в 3 группы по показателю успешности.

### **2.4. Методы сбора Q-данных**

Q-данные или данные опросников позволяют получить достоверную информацию о субъективном состоянии и личностных особенностях респондентов. С помощью опросников получена информация о самооценочном компоненте ментальной репрезентации тела, формально-динамических характеристиках, актуальном эмоциональном состоянии. Также с помощью краткого опросника получена информация о субъективном опыте в процессе погружения в VR-среды.

#### **2.4.1. Методы исследования самооценочного компонента ментальной репрезентации тела**

Компонент ментальной репрезентации тела респондентов, связанный с их самооценкой собственной внешности и массы, исследован с применением опросников «Опросник образа собственного тела» (ООСТ) О.А. Скугаревского и С.В. Сивухи и «Диагностика телесного Я» (ДТЯ) И.В. Лыбко. Опросник ООСТ был разработан в Белорусском Государственном университете в 2006 году (Скугаревский, Сивуха, 2006). Наибольшую

ценность он представляет при работе с расстройствами пищевого поведения. В опроснике представлено 16 утверждений, для каждого из которых респондент подбирает ответ по 4-балльной шкале (1 – «никогда», 2 – «иногда», 3 – «часто» и 4 – «всегда»).

Опросник ДТЯ был разработан в 2008 году на базе Брестского Государственного университета им. А.С. Пушкина И.В. Лыбко (Лыбко, 2008). В опросный лист методики входят утверждения, направленные на изучение самооотношения и самовосприятия – всего 51 пункт с ответами «да» или «нет».

#### **2.4.2. Методы исследования формально-динамических свойств индивидуальности**

Для оценки формально-динамических характеристик респондентов применялся Опросник структуры темперамента (STQ-77), разработанный в 1990 году (и переработанный в 2007 году) В.М. Русаловым и И.Н. Трофимовой (Русалов, Трофимова, 2007). Данный опросник предназначен для оценки свойств темперамента у здоровых респондентов 17-75 лет.

Опросник оценивает структуру темперамента респондентов и включает 12 оценочных шкал (+ контрольная шкала). Он состоит из 77 утверждений, каждое из которых респондент оценивает по 4-балльной шкале (1 – «Совершенно не согласен», 2 – «Скорее не согласен», 3 – «Скорее согласен» и 4 – «Совершенно согласен»).

Обработка результатов опросника произведена с помощью Excel-калькулятора, подготовленного И.Н. Трофимовой, соавтором опросника и автором его русскоязычной адаптации.

Для дополнительной оценки темпераментальных характеристик, таких как экстраверсия, психотизм и нейротизм, применялся Опросник Айзенка (EPQ; 1968) в адаптации А.Г. Шмелева (1995).

Опросник состоит из 101 утверждений. Для каждого утверждения респондент дает односложный положительный или отрицательный ответ («да» или «нет»).

### **2.4.3. Методы исследования эмоциональной сферы личности**

Для оценки актуального эмоционального состояния респондентов на момент обследования (перед погружением в VR) использованы опросники «Самочувствие. Активность. Настроение» (САН) и Шкала тревоги Спилбергера-Ханина (State-Trait Anxiety Inventory, STAI).

САН – классический опросник состояний и настроений, разработанный в 1973 году в 1-ом Московском медицинском институте им. И.М. Сеченова (Доскин и др., 1973). В бланке ответов САН, выполненном в виде таблицы, представлены 30 пар слов, соответствующие особенностям исследуемых психоэмоциональных состояний (самочувствие, активность или настроение). Респонденты соотносят своё состояние со шкалой (3 2 1 0 1 2 3), расположенной между каждой из пар слов, склоняясь, таким образом, к одному варианту, либо занимая нейтральную позицию.

STAI – инструмент диагностики реактивной и личностной тревожности (Брагин и др., 2017). Тест был сформирован в окончательном виде Ч. Спилбергером в 1983 году, а в России адаптирован Ю.Л. Ханиным (Дерманова, 2002). Тест состоит из 40 утверждений, для каждого из которых респондент выбирает соответствующий ответ по 4-балльной шкале. (1 – «никогда», 2 – «почти никогда», 3 – «часто» и 4 – «почти всегда»).

Стимульный материал для всех опросников, описание тестовых шкал, ключи обработки ответов и описательные статистики распределения результатов в исследовательской выборке представлены в приложении 2.

### **2.4.4. Методы исследования субъективного переживания во время погружения**

По завершении каждого погружения респонденты заполняли короткий финальный опросник субъективного переживания. В нем предлагалось в баллах от 1 до 10 оценить разные аспекты восприятия VR-среды и своего собственного тела во время взаимодействия с ней. Анкету заполнили 374 респондента (90 м и 284 ж, ср. возраст  $19.66 \pm 1.06$  лет). Бланк финального опросника субъективного переживания представлен в таблице 10.

Таблица 10

**Бланк финального опросника субъективного переживания  
респондентов во время погружения**

<b>1. Оцените уровень эффекта погружения, который был у Вас</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>2. Оцените уровень ощущения, что объекты в VR были настоящими</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>3. Оцените реалистичность VR-среды</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>4. Оцените иллюзию присутствия в VR-среде своего тела</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>5. Оцените необычность ощущений в теле после завершения погружения</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>6. Оцените искажения в восприятии, наступившие после завершения погружения</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>7. Вам понравилось участвовать в исследовании?</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Были получены средние значения для каждого из 7 вопросов опросника. После этого были подсчитаны средние значения для каждой из 7 шкал в выборках респондентов, сгруппированных в соответствии с VR-средами, в которые они погружались. Если среднее значение шкалы для отдельной выборки было больше среднего значения по массиву, то VR-среде присваивалась категория «выше среднего». Иначе присваивалось значение «ниже среднего». Окончательная классификация VR-сред в соответствии с

оценками субъективного переживания респондентов во время погружения представлена в таблице 11.

Таблица 11

**Распределение оценок субъективного переживания респондентов  
во время погружения в соответствии с VR-средами**

<b>N</b>	<b>VR-среда</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
28	<i>Freedom Locomotion</i>	ниже среднего	ниже среднего	ниже среднего	ниже среднего	выше среднего	выше среднего	ниже среднего
30	<i>Space Maze VR</i>	выше среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего
42	<i>VRChat</i>	ниже среднего	ниже среднего	ниже среднего	ниже среднего	ниже среднего	ниже среднего	ниже среднего
66	<i>Beat Saber VR</i>	выше среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего	ниже среднего	ниже среднего	выше среднего
80	<i>Audica VR</i>	ниже среднего	выше среднего	ниже среднего	ниже среднего	ниже среднего	ниже среднего	ниже среднего
91	<i>OhShape VR</i>	ниже среднего	ниже среднего	ниже среднего	ниже среднего	ниже среднего	ниже среднего	ниже среднего
37	<i>Feet Saber VR</i>	ниже среднего	ниже среднего	выше среднего	выше среднего	ниже среднего	ниже среднего	выше среднего

Как видно из таблицы 11, распределения значений для групп шкал (3;4;7) и (5;6) оказались идентичны. Исходя из смыслового содержания шкал группа (3;4;7) была объединена в фактор «Конгруэнтность VR-среды», а группа (5;6) – в фактор «Неконгруэнтность телесных ощущений». Таким образом, были получены 4 основания для классификации VR-сред в соответствии со спецификой оценки респондентами субъективных переживаний во время погружения: «Эффект погружения» (1), «Реалистичность объектов» (2), «Конгруэнтность VR-среды» (3) и «Неконгруэнтность телесных ощущений» (4).

## **2.5. Методы сбора L-данных**

L-данные могут быть получены при регистрации объективной информации о поведении или анализе продуктов жизнедеятельности

респондентов. Для облегчения процедуры сбора данных их регистрация производилась с использованием анкетирования.

Сбор общей информации (биосоциометрические данные) о респондентах произведен с помощью анкеты, приложенной к тестовому бланку методики STQ77 в Excel И.Н. Трофимовой (<https://fhs.mcmaster.ca/cilab/PS/PS-STQ.htm>). Анкета была расширена в соответствии с целями исследования. Она включала 18 вопросов с закрытым выбором ответов. Среди участников исследования анкету заполнили 421 респондент (99 м и 322 ж, ср. возраст  $19.65 \pm 1.11$  лет). Полный перечень пунктов анкеты представлен в приложении 3.

## ВЫВОД

В данной главе представлен дизайн исследования, в рамках которого может быть произведена достоверная диагностика искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов после однократного или серии повторяющихся погружений в VR. Полученные данные могут быть сопоставлены на основании биосоциальных характеристик респондентов (1), их самооценке (2), формально-динамических свойств индивидуальности (3) особенностей VR-среды (4), субъективных оценок опыта погружения респондентами (5) и их успешности в процессе погружения (6). Для основной методики произведена процедура стандартизации, благодаря чему она может быть использована для достоверного сопоставления данных у респондентов из разных экспериментальных групп. Обоснованы методы статистического анализа данных. Впервые математически обосновано применение метода телесных промеров М. Фельденкрайза для диагностики искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов.

### **ГЛАВА III. ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИСКАЖЕНИЙ МЕНТАЛЬНОЙ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ РАЗМЕРОВ СОБСТВЕННОГО ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА В РАЗНЫХ ВИРТУАЛЬНЫХ СРЕДАХ**

Результаты эмпирического исследования изложены в соответствии с поставленными задачами. Данные о психометрической проверке и стандартизации теста «Промеры по М. Фельденкрайзу» свидетельствуют о пригодности его использования для достижения целей настоящего исследования. Последовательно рассматривается структура базовых и вызванных погружением в VR искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов. Результаты исследования подтверждают связи базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела с индивидуальными особенностями респондентов, а вызванного искажения – с особенностями устройства VR-среды и субъективными переживаниями во время погружения. Показаны временные особенности вызванных искажений во время серий погружений в VR-среды с разной организацией. Показано отсутствие долгосрочного эффекта вызванных погружением в VR искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела на базовые искажения при отсроченном измерении.

#### **3.1. Индивидуальные особенности респондентов как факторы базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела**

Установлено, что здоровые респонденты склонны «преувеличивать» размеры собственного тела в ментальной репрезентации (Фельденкрайз, 2000). В данном параграфе мы рассматриваем факторы биосоциальных характеристик респондентов и их индивидуально-психологических характеристик, которые связаны с «базовыми» искажениями ментальной репрезентации размеров собственного тела (БИМР, см. параграф 2.3.1.).

### **3.1.1. Биосоциальные характеристики респондентов как факторы базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела**

Представлены результаты построения общих линейных моделей (многомерный подход) с доказанной статистической значимостью. В качестве независимых переменных использованы биосоциальные характеристики респондентов, основанные на предварительном анкетировании Structure of Temperament Questionnaire (STQ) - их описание рассмотрено в параграфе 2.5; в качестве зависимых – базовые искажения ментальной репрезентации размеров тела респондентов (БИМП) в стенах (Соловьева, 2021; Varlamov, 2023), их описание рассмотрено в параграфе 2.3.1.

Оценивалось влияние 15 факторов: пол, возраст, индекс массы тела, состав семьи, количество сиблингов, наличие партнера, наличие травм, наличие психических нарушений, количество хронических заболеваний, курение, употребление алкоголя и психоактивных веществ, опыт игры в видеоигры, опыт взаимодействия с VR, а также частота этого взаимодействия и факт укачивания при использовании гарнитуры. Доказано статистически значимое влияние фактора «наличие партнера» (подразумевалось декларируемое наличие партнера) на изменение значений базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов (Pillai's Trace = 0.032,  $p = 0.037$ , част.  $\eta^2 = 0.032$ ) Значение критерия М Бокса (26.630) свидетельствует о пригодности данных для многомерного анализа. Вероятно, на восприятии размеров собственного тела могут сказываться телесные контакты (Ребеко, 2015) или частая рефлексия собственного тела, обусловленная заинтересованностью в позитивной оценке партнером.

### **3.1.2. Самооценочный компонент ментальной репрезентации тела и внешности как факторы базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела**



Для классификации респондентов на группы с низкой, средней и высокой выраженностью признаков, связанных с ментальной репрезентацией тела респондентов, был использован метод выделения контрастных групп. Распределения в соответствии с результатами опросников ДТЯ (Лыбко, 2008) и ООСТ (Скугаревский, Сивуха, 2007):

- Шкала «Самоприятие телесного «Я» (ДТЯ). Группа 1, «Низкое принятие телесного Я» - 128 респондентов (21 м и 107 ж, ср. возраст  $19.55 \pm 0.97$  лет, ИМТ  $23.43 \pm 5.16$ ). Группа 2, «Среднее принятие телесного Я» - 197 респондентов (53 м и 144 ж, ср. возраст  $19.85 \pm 1.21$  лет, ИМТ  $21.45 \pm 3.64$ ). Группа 3, «Высокое принятие телесного «Я» - 59 респондентов (21 м и 38 ж, ср. возраст  $19.40 \pm 0.74$  лет, ИМТ  $20.52 \pm 2.56$ ).

- Шкала «Влияние другого на отношение к собственному телу» (ДТЯ). Группа 1, «Низкое влияние другого на отношение к собственному телу» - 130 респондентов (27 м и 103 ж, ср. возраст  $19.70 \pm 1.16$  лет, ИМТ  $22.56 \pm 4.90$ ). Группа 2, «Среднее влияние другого на отношение к собственному телу» - 186 респондентов (54 м и 132 ж, ср. возраст  $19.75 \pm 1.05$  лет, ИМТ  $21.97 \pm 4.00$ ). Группа 3, «Высокое влияние другого на отношение к собственному телу» - 68 респондентов (14 м и 54 ж, ср. возраст  $19.45 \pm 0.99$  лет, ИМТ  $20.76 \pm 2.98$ ).

- Шкала «Удовлетворенность собственным телом» (ООСТ). Группа 1, «Высокая удовлетворенность собственным телом» - 84 респондентов (25 м и 59 ж, ср. возраст  $19.56 \pm 0.99$  лет, ИМТ  $20.44 \pm 2.60$ ). Группа 2, «Средняя удовлетворенность собственным телом» - 177 респондентов (50 м и 127 ж, ср. возраст  $19.84 \pm 1.23$  лет, ИМТ  $21.68 \pm 3.96$ ). Группа 3, «Низкая удовлетворенность собственным телом» - 123 респондентов (20 м и 103 ж, ср. возраст  $19.54 \pm 0.88$  лет, ИМТ  $23.41 \pm 4.97$ ).

Модели, основанные на значениях показателей ментальной репрезентации тела и внешности респондентами, оказались незначимыми:

- Самоприятие своего телесного «Я» (Pillai's Trace = 0.021,  $p = 0.796$ , част.  $\eta^2 = 0.010$ );
- Влияние Другого на отношение к своему телу (Pillai's Trace = 0.018,  $p = 0.865$ , част.  $\eta^2 = 0.009$ );
- Удовлетворённость собственным телом (Pillai's Trace = 0.374,  $p = 0.012$ , част.  $\eta^2 = 0.006$ ).

Значения критерия М Бокса для всех моделей  $>0.05$ , что указывает на пригодность данных для использования в многомерном анализе. Из результатов следует, что самоприятие своего телесного «Я», влияние Другого на отношение к своему телу и удовлетворенность собственным телом не оказывают статистически значимого влияния на базовое искажение ментальной репрезентации размеров (БИМР) собственного тела респондентов. Иными словами, самооценочный компонент ментальной репрезентации собственного тела представляет собой конструкт, существующий отдельно от ментальной репрезентации размеров собственного тела, основанной на проприоцептивном восприятии.

### **3.1.3. Формально-динамические свойства индивидуальности как факторы базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела**

Последовательно оценивалось влияние следующих 15 факторов: моторно-физическая выносливость, моторно-физический темп, поиск впечатлений, вербально-социальная выносливость, вербально-социальный темп, эмпатия, интеллектуальная выносливость, пластичность, чувствительность к вероятностям, довольность, импульсивность, нейротицизм, экстраверсия, нейротизм и психотизм, значения которых получены с помощью опросников STQ77 (Русалов, Трофимова, 2007) и EPQ (1995). Были выделены по 3 группы респондентов с высоким, средним и низким значением признаков (параграф 2.4.2). Согласно незначимому критерию М Бокса данные пригодны для построения многомерных моделей.

Представлены результаты построения моделей со статистически значимым эффектом:

- Шкала «Моторно-физическая выносливость» (STQ77). Группа 1, «Низкая моторно-физическая выносливость» - 92 респондентов (26 м и 66 ж, ср. возраст  $19.65 \pm 1.00$  лет, ИМТ  $22.28 \pm 4.84$ ). Группа 2, «Средняя моторно-физическая выносливость» - 216 респондентов (48 м и 168 ж, ср. возраст  $19.70 \pm 1.10$  лет, ИМТ  $21.73 \pm 3.87$ ). Группа 3, «Высокая моторно-физическая выносливость» - 76 респондентов (21 м и 55 ж, ср. возраст  $19.66 \pm 1.14$  лет, ИМТ  $22.25 \pm 4.34$ ). Градация данного фактора имеет статистически значимое влияние на изменение значений базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов (Pillai's Trace = 0.029,  $p = 0.032$ , част.  $\eta^2 = 0.029$ ).

- Шкала «Моторно-физический темп» (STQ77). Группа 1, «Низкий моторно-физический темп» - 98 респондентов (17 м и 81 ж, ср. возраст  $19.64 \pm 0.94$  лет, ИМТ  $22.08 \pm 4.93$ ). Группа 2, «Средний моторно-физический темп» - 205 респондентов (50 м и 155 ж, ср. возраст  $19.74 \pm 1.12$  лет, ИМТ  $22.00 \pm 4.21$ ). Группа 3, «Высокий моторно-физический темп» - 81 респондентов (28 м и 53 ж, ср. возраст  $19.57 \pm 1.14$  лет, ИМТ  $21.74 \pm 3.19$ ). Градация данного фактора также имеет статистически значимое влияние на изменение значений базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов (Pillai's Trace = 0.029,  $p = 0.034$ , част.  $\eta^2 = 0.029$ ).

Среди всех рассмотренных в рамках исследования факторов, значимое влияние на изменение значений базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела (БИМР) респондентов оказывает только градация факторов «Моторно-физическая выносливость» и «Моторно-физический темп». Чем выше значения данных факторов, тем сильнее преувеличение респондентами воспринимаемых размеров собственного тела. Возможно, сказывается склонность респондентов с высокими показателями по

данным шкалам к резким движениям и поспешным решениям, что выражается в пониженном контроле жестикуляции в процессе диагностики.

Достоверных эффектов влияния актуального эмоционального состояния респондентов, значения которых получены с помощью опросников STAI (Дерманова, 2002) и САН (Доскин и др., 1973), на значения базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела не обнаружено, что подчеркивает его независимость от аффективного состояния респондентов на момент исследования.

### **3.2. Особенности VR-среды как факторы вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела после погружения**

Базовое искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов, согласно полученным данным, оказалось обусловлено их психомоторными особенностями, а также опытом телесного взаимодействия с другими людьми. Частично данные наблюдения подтверждают предположение о функциональной значимости искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела и их изменчивости в различных условиях. Погружение в VR как частный случай резкого и комплексного изменения условий окружающей среды, требующего адаптации телесного опыта, может приводить к вызванным искажениям ментальной репрезентации размеров собственного тела.

#### **3.2.1. Различия в искажении ментальной репрезентации размеров собственного тела до и после погружения в VR. Значимость вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела**

Для оценки направленности и интенсивности вызванных искажений ментальной репрезентации (ВИМР, см. параграф 2.3.1.) размеров собственного тела респондентов мы использовали сравнительный анализ. Данные об искажении ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов (результаты теста «Промеры по М. Фельденкрайзу») до и после

погружения в разные VR-среды сравнивались с помощью параметрического критерия Т-Стьюдента (поскольку данные стандартизированы и выражены в стенах, см. параграф 2.3.1.) для связанных выборок.

### *Этап 1. VR-среда Freedom Locomotion VR*

Обработаны данные 58 участников этапа исследования (21 м и 37 ж, ср. возраст  $19.96 \pm 1.25$  лет, ИМТ  $21.76 \pm 4.23$ ) (таблица 12).

Таблица 12

### **Результаты сравнительного анализа искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов до и после погружения в VR-среду приложения Freedom Locomotion VR (стены)**

	Freedom Locomotion VR					
	До погружения		После погружения		Т Стьюдента	
	М	SD	М	SD	Т	р
Голова и шея	4.91	1.77	5.39	2.00	2.078	0.042
Суставы	5.31	2.02	5.79	1.89	2.101	0.040
Длина корпуса	4.82	1.92	5.17	1.87	1.848	0.070
Ширина корпуса	4.79	2.06	5.50	2.25	3.341	0.001
Длина рук	5.37	1.87	6.03	1.82	2.932	0.005
Длина ног	5.34	1.93	5.68	2.04	1.759	0.084

После краткосрочного погружения в среду Freedom Locomotion VR респонденты оказались склонны преувеличивать размеры «Головы и шеи» ( $T=2.078$ ,  $p=0.042$  М «До погружения» =  $4.91 \pm 1.77$ , М «После погружения» =  $5.39 \pm 2.00$ ), «Суставов» ( $T=2.101$ ,  $p=0.040$  М «До погружения» =  $5.31 \pm 2.02$ , М «После погружения» =  $5.79 \pm 1.89$ ), «Ширины корпуса» ( $T=3.341$ ,  $p=0.001$  М «До погружения» =  $4.79 \pm 2.06$ , М «После погружения» =  $5.50 \pm 2.25$ ) и «Длины рук» ( $T=2.932$ ,  $p=0.005$  М «До погружения» =  $5.37 \pm 1.93$ , М «После погружения» =  $5.68 \pm 2.04$ ).

### *Этап 2. VR-среда Space Maze VR*

Обработаны данные 60 участников этапа исследования (21 м и 39 ж, ср. возраст  $19.73 \pm 1.23$  лет, ИМТ  $24.46 \pm 6.26$ ) (таблица 13).

Таблица 13

**Результаты сравнительного анализа искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов до и после погружения в VR-среду приложения Space Maze VR (стены)**

	Space Maze VR					
	До погружения		После погружения		Т Стьюдента	
	М	SD	М	SD	Т	р
Голова и шея	5.40	2.27	5.85	2.40	1.718	0.091
Суставы	5.85	2.19	6.00	2.07	0.536	0.594
Длина корпуса	5.70	2.00	5.31	2.01	2.014	0.049
Ширина корпуса	5.38	2.00	5.31	2.11	0.252	0.802
Длина рук	6.06	1.98	6.08	2.05	0.069	0.945
Длина ног	5.91	1.96	5.51	2.17	1.802	0.077

После краткосрочного погружения в VR-среду игры Space Maze VR не установлено статистически значимых искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов. Исключение составляет показатель «Длина корпуса», преуменьшение которого попадает в зону значимости ( $T=1.718$ ,  $p=0.049$  М «До погружения» =  $5.70 \pm 2.00$ , М «После погружения» =  $5.31 \pm 2.01$ ).

*Этап 3. VR-среда VRChat (JTst Dance World + FBT)*

Обработаны данные 74 участников этапа исследования (18 м и 56 ж, ср. возраст  $20.04 \pm 1.61$  лет, ИМТ  $22.34 \pm 4.32$ ) (таблица 14).

Таблица 14

**Результаты сравнительного анализа искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов до и после погружения в VR-среду приложения VRChat (стены)**

	VR Chat + FBT					
	До погружения		После погружения		Т Стьюдента	
	М	SD	М	SD	Т	р
Голова и шея	5.17	1.54	6.01	1.87	3.790	0.001
Суставы	5.79	1.67	6.29	1.87	3.079	0.003
Длина корпуса	5.29	2.05	5.40	2.00	0.566	0.573
Ширина корпуса	4.97	1.92	5.33	1.88	1.930	0.058
Длина рук	5.67	2.18	5.91	1.84	1.212	0.229
Длина ног	5.21	2.04	4.60	1.92	3.678	0.001

После краткосрочного погружения в VR-среду VRChat были установлены статистически значимые преувеличения «Головы и шеи» ( $T=3.790$ ,  $p=0.001$  М «До погружения» =  $5.17 \pm 1.54$ , М «После погружения» =  $6.01 \pm 1.87$ ), «Суставов» ( $T=3.079$ ,  $p=0.003$  М «До погружения» =  $5.79 \pm 1.67$ , М «После погружения» =  $6.29 \pm 1.87$ ) и преуменьшение «Длины ног» ( $T=3.678$ ,  $p=0.001$  М «До погружения» =  $5.21 \pm 2.04$ , М «После погружения» =  $4.60 \pm 1.92$ ).

#### *Этап 4. VR-среда Beat Saber VR*

Обработаны данные 105 участников этапа исследования (22 м и 83 ж, ср. возраст  $19.73 \pm 1.21$  лет, ИМТ  $21.77 \pm 4.30$ ) (таблица 15).

Таблица 15

#### **Результаты сравнительного анализа искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов до и после погружения в VR-среду приложения Beat Saber VR (стены)**

	Beat Saber VR					
	До погружения		После погружения		Т Стьюдента	
	М	SD	М	SD	Т	р
Голова и шея	5.22	2.20	6.41	2.09	5.043	0.000
Суставы	5.47	1.94	6.66	1.98	7.233	0.000
Длина корпуса	5.20	2.02	5.45	1.78	1.414	0.160
Ширина корпуса	5.33	1.92	5.84	2.18	2.886	0.005
Длина рук	5.44	1.83	6.33	1.96	4.445	0.000

Длина ног	5.45	1.89	5.47	1.74	0.000	1.000
-----------	------	------	------	------	-------	-------

Краткосрочное погружение респондентов в VR-среду приложения Beat Saber VR привело к возникновению статистически значимых преувеличений воспринимаемых размеров параметров «Голова и шея» ( $T=5.043$ ,  $p=0.000$  М «До погружения» =  $5.22 \pm 2.20$ , М «После погружения» =  $6.41 \pm 2.09$ ), «Суставы» ( $T=7.233$ ,  $p=0.000$  М «До погружения» =  $5.47 \pm 1.94$ , М «После погружения» =  $6.66 \pm 1.98$ ), «Ширина корпуса» ( $T=2.886$ ,  $p=0.000$  М «До погружения» =  $5.33 \pm 1.92$ , М «После погружения» =  $5.84 \pm 2.18$ ) и «Длина рук» ( $T=4.445$ ,  $p=0.000$  М «До погружения» =  $5.44 \pm 1.83$ , М «После погружения» =  $6.33 \pm 1.96$ ).

#### *Этап 5. VR-среда Audica VR*

Обработаны данные 80 участников этапа исследования (18 м и 62 ж, ср. возраст  $19.83 \pm 0.95$  лет, ИМТ  $21.43 \pm 3.00$ ) (таблица 16).

Таблица 16

#### **Результаты сравнительного анализа искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов до и после погружения в VR-среду приложения Audica VR (стены)**

	Audica VR					
	До погружения		После погружения		Т Стьюдента	
	М	SD	М	SD	Т	р
Голова и шея	5.77	1.72	6.81	2.22	5.154	0.000
Суставы	5.58	1.94	6.64	1.73	4.350	0.000
Длина корпуса	5.46	1.84	5.33	1.81	0.244	0.808
Ширина корпуса	5.45	1.99	5.82	1.95	1.819	0.073
Длина рук	5.24	1.97	6.40	1.80	5.452	0.000
Длина ног	5.50	2.11	5.75	1.77	1.488	0.141

Среди респондентов – участников данного этапа исследования зарегистрировано преувеличение 3 из 6 рассмотренных параметров искажения размеров собственного тела. Среди них – параметры «Голова и шея» ( $T=5.154$ ,



$p=0.000$  М «До погружения» =  $5.77\pm 1.72$ , М «После погружения» =  $6.81\pm 2.22$ ), «Суставы» ( $T=4.350$ ,  $p=0.000$  М «До погружения» =  $5.58\pm 1.94$ , М «После погружения» =  $6.64\pm 1.73$ ) и «Длина рук» ( $T=5.452$ ,  $p=0.000$  М «До погружения» =  $5.24\pm 1.97$ , М «После погружения» =  $6.40\pm 1.80$ ).

#### *Этап 6. VR-среда OhShape VR*

Обработаны данные 91 участников этапа исследования (29 м и 62 ж, ср. возраст  $19.90\pm 1.11$  лет, ИМТ  $22.72\pm 4.63$ ) (таблица 17).

Таблица 17

### **Результаты сравнительного анализа искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов до и после погружения в VR-среду приложения OhShape VR (стены)**

	OhShape VR					
	До погружения		После погружения		Т Стьюдента	
	М	SD	М	SD	T	p
Голова и шея	5.76	2.07	6.82	2.21	4.753	0.000
Суставы	5.08	2.01	6.35	1.69	6.971	0.000
Длина корпуса	5.69	2.21	5.80	2.01	0.696	0.489
Ширина корпуса	5.46	2.02	6.07	2.02	3.528	0.005
Длина рук	5.23	2.19	6.76	1.93	7.199	0.000
Длина ног	5.59	2.06	5.58	1.98	0.406	0.685

У респондентов, участвовавших в погружении в VR-среду приложения OhShape VR выявлены возникшие во время воздействия преувеличения ментальной репрезентации размеров показателей «Голова и шея» ( $T=4.753$ ,  $p=0.000$  М «До погружения» =  $5.76\pm 2.07$ , М «После погружения» =  $6.82\pm 2.21$ ), «Суставы» ( $T=6.971$ ,  $p=0.000$  М «До погружения» =  $5.08\pm 2.01$ , М «После погружения» =  $6.35\pm 1.69$ ), «Ширина корпуса» ( $T=3.528$ ,  $p=0.005$  М «До погружения» =  $5.46\pm 2.02$ , М «После погружения» =  $6.07\pm 2.02$ ) и «Длина рук» ( $T=57.199$ ,  $p=0.000$  М «До погружения» =  $5.23\pm 2.19$ , М «После погружения» =  $6.67\pm 1.93$ ).

*Этап 7. VR-среда Feet Saber VR (Beat Saber VR mod)*

Обработаны данные 76 участников этапа исследования (9 м и 67 ж, ср. возраст  $19.25 \pm 0.91$  лет, ИМТ  $20.93 \pm 3.44$ ) (таблица 18).

Таблица 18

**Результаты сравнительного анализа искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов до и после погружения в VR-среду Feet Saber VR (стены)**

	Feet Saber VR					
	До погружения		После погружения		Т Стьюдента	
	М	SD	М	SD	Т	р
Голова и шея	5.47	1.95	6.31	1.81	3.988	0.000
Суставы	5.46	2.09	6.55	2.20	6.073	0.000
Длина корпуса	5.44	1.96	5.82	1.92	2.160	0.034
Ширина корпуса	5.53	2.06	5.69	2.07	0.919	0.361
Длина рук	5.57	1.71	6.11	1.91	3.062	0.003
Длина ног	5.30	1.88	5.09	1.89	1.485	0.142

На данном этапе установлены следующие закономерности искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов: преувеличение показателей «Голова и шея» ( $T=3.988$ ,  $p=0.000$  М «До погружения» =  $5.47 \pm 1.95$ , М «После погружения» =  $6.31 \pm 1.81$ ), «Суставы» ( $T=6.073$ ,  $p=0.000$  М «До погружения» =  $5.46 \pm 2.09$ , М «После погружения» =  $6.55 \pm 2.20$ ), «Длина корпуса» ( $T=2.160$ ,  $p=0.034$ , М «До погружения» =  $5.44 \pm 1.96$ , М «После погружения» =  $5.82 \pm 1.92$ ) и «Длина рук» ( $T=3.062$ ,  $p=0.003$  М «До погружения» =  $5.57 \pm 1.71$ , М «После погружения» =  $6.11 \pm 1.91$ ).

За исключением этапа 2 (VR-среда приложения Space Maze VR) при погружении в VR-среды зарегистрированы статистически значимые вызванные искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов. Преувеличение параметров «Голова и шея» и «Суставы» характерно для всех погружений за исключением этапа 2. После погружения

на этапах 1, 4, 5, 6 и 7 также регистрируется преувеличение параметра «Длина рук», на этапах 4 и 6 – параметра «Ширина корпуса», этапа 7 – «Длина корпуса». Значительно качественно отличается от остальных установленных закономерностей преуменьшение параметра «Длина ног» после погружения с использованием дополнительных трекеров и полнотелесного аватара на этапе 3 (схожая тенденция на этапе 7). Противоположная статистическая тенденция преувеличения параметра «Длина ног» наблюдается после погружения на этапе 1. Мы полагаем, что сопоставление вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов, зарегистрированных при погружении в разные VR-среды, может выявить их различия. Они могут быть обусловлены особенностями процесса погружения (или самой VR-среды), субъективным переживанием респондентов во время погружения, а также успешностью выполнения ими игрового задания во время погружения.

### **3.2.2. Тип отображаемого в VR аватара и комплектация VR-гарнитуры как факторы, связанные с особенностями вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов**

Классификация особенностей процесса погружения в VR основана на результатах анализа литературных источников и представлена в параграфе 2.1.2.2. Выделено 2 основания для определения VR-среды каждого экспериментального этапа к одной из групп – это «Тип отображаемого в VR визуального аватара» (или «Комплектация гарнитуры») и «Величина периперсонального пространства».

Для фактора «Тип отображаемого в VR визуального аватара» (или «Комплектация гарнитуры») определено 3 возможных группы: «Нет аватара» (используется «только VR-шлем») (1); «Голова и руки/инструмент» (используются «VR-шлем и контроллеры») (2) и «Полнотелесный аватар FBA» (используются «VR-шлем, контроллеры и трекеры») (3).

К каждой из групп отнесены выборки респондентов, которые участвовали в этапах эксперимента с использованием соответствующей VR-среды: (1) «Нет аватара (только VR-шлем)» - среда Space Maze VR (n=60, 21 ж, 39 м, ср. возраст = 19.73±1.23 лет, ИМТ = 24.46±6.26); (2) «Голова и руки (VR-шлем + контроллеры)» - среды Freedom Locomotion VR, Beat Saber VR, Audica VR, OhShape VR (n = 334, 90 м, 244 ж, ср. возраст = 19.79±1.13 лет, ИМТ = 21.941±4.12); (3) «Полнотелесный аватар FBA (VR-шлем + контроллеры + трекеры)» - среды VRChat (JTst Dance world) и Feet Saber VR (n=150, 27 м, 123 ж, ср. возраст = 19.64±1.36 лет, ИМТ = 21.62±3.95).

В соответствии с данной классификацией построены ОЛМ (одномерные), где в качестве независимой переменной использован кодификатор принадлежности респондента к одной из групп, а в качестве зависимых – результаты теста «Промеры по М. Фельденкрайзу» (*вызванные искажения* ВИМР, т.е. разница между результатами теста до и после погружения, см. параграф 2.3.1.). Для всех моделей значение критерия равенства дисперсий ошибок Ливиня находится в зоне незначимости, что позволяет считать полученные результаты достоверными.

Таблица 19

**ОЛМ (одномерный подход) для вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов (после погружения – до погружения, данные в стенах). Фиксированный фактор – «Тип аватара» (или «Комплектация гарнитуры»)**

ВИМР	1. нет аватара, n=60		2. голова и руки, n=334		3. FBA, n=150		Критерии межгрупповых эффектов		Множественные сравнения, критерий Шеффе		
	М	SD	М	SD	М	SD	F	p	1-2	2-3	1-3
Голова и шея	0.45	0.25	0.96	0.11	0.84	0.16	1.703	0.183	0.187	0.831	0.435
Суставы	0.45	0.23	1.03	0.10	0.80	0.14	6.436	0.002	0.002	0.419	0.048
Длина корпуса	-0.38	0.21	0.15	0.09	0.25	0.13	3.353	0.036	0.042	0.843	0.043
Ширина корпуса	-0.67	0.22	0.54	0.09	0.26	0.14	3.836	0.022	0.043	0.247	0.467

Длина рук	0.02	0.23	1.07	0.10	0.40	0.15	12.503	0.000	0.000	0.000	0.408
Длина ног	-0.40	0.20	0.14	0.09	-0.40	0.13	7.926	0.000	0.047	0.002	0.988

Из 6 построенных ОЛМ (одномерных) в 5 зарегистрированы статистически значимые эффекты влияния. Такие факторы VR-среды как «Тип аватара» и «Комплектация гарнитуры» связаны с вызванным искажением ментальной репрезентации во время погружения в VR размеров показателей «Суставы» ( $F=6.436$ ,  $p=0.002$  М «Нет аватара» =  $0.45\pm 0.23$ , М «Голова и руки/инструмент» =  $1.03\pm 0.10$ , М «Полнотелесный аватар FBA» =  $0.80\pm 0.14$ ), «Длина корпуса» ( $F=3.353$ ,  $p=0.036$  М «Нет аватара» =  $-0.38\pm 0.21$ , М «Голова и руки/инструмент» =  $0.15\pm 0.09$ , М «Полнотелесный аватар FBA» =  $0.25\pm 0.13$ ), «Ширина корпуса» ( $F=3.836$ ,  $p=0.022$  М «Нет аватара» =  $-0.67\pm 0.22$ , М «Голова и руки/инструмент» =  $0.54\pm 0.09$ , М «Полнотелесный аватар FBA» =  $0.26\pm 0.14$ ), «Длина рук» ( $F=12.503$ ,  $p=0.000$  М «Нет аватара» =  $0.02\pm 0.23$ , М «Голова и руки/инструмент» =  $1.07\pm 0.10$ , М «Полнотелесный аватар FBA» =  $0.40\pm 0.15$ ) и «Длина ног» ( $F=7.926$ ,  $p=0.000$  М «Нет аватара» =  $-0.40\pm 0.20$ , М «Голова и руки/инструмент» =  $0.14\pm 0.09$ , М «Полнотелесный аватар FBA» =  $-0.40\pm 0.13$ ).

Множественные сравнения вызванных искажений в группах позволили уточнить выявленные закономерности. Так, в моделях для показателей «Суставы» и «Длина корпуса» статистическая значимость достигается за счет различий в значении данных параметров между респондентами групп «Нет аватара» с остальными двумя группами. Для модели показателя «Ширина корпуса» значимое различие зарегистрировано между респондентами групп «Нет аватара» и «Голова и руки/инструмент», а для моделей «Длина рук» и «Длина ног» значение параметров статистически выше у респондентов группы «Голова и руки/инструмент», чем у респондентов оставшихся групп:

- «Суставы» ( $p=0.002$ ,  $M$  «Нет аватара» =  $0.45\pm 0.23$ ,  $M$  «Голова и руки/инструмент» =  $1.03\pm 0.10$  и  $p=0.048$ ,  $M$  «Нет аватара» =  $0.45\pm 0.23$ ,  $M$  «Полнотелесный аватар FBA» =  $0.80\pm 0.14$ );
- «Длина корпуса» ( $p=0.42$ ,  $M$  «Нет аватара» =  $-0.38\pm 0.21$ ,  $M$  «Голова и руки/инструмент» =  $0.15\pm 0.09$  и  $p=0.043$ ,  $M$  «Нет аватара» =  $-0.38\pm 0.21$ ,  $M$  «Полнотелесный аватар FBA» =  $0.25\pm 0.13$ );
- «Ширина корпуса» ( $p=0.042$ ,  $M$  «Нет аватара» =  $-0.67\pm 0.22$ ,  $M$  «Голова и руки/инструмент» =  $0.54\pm 0.09$ );
- «Длина рук» ( $p=0.000$ ,  $M$  «Нет аватара» =  $0.02\pm 0.23$ ,  $M$  «Голова и руки/инструмент» =  $0.54\pm 0.09$  и  $p=0.000$ ,  $M$  «Голова и руки/инструмент» =  $1.07\pm 0.10$ ,  $M$  «Полнотелесный аватар FBA» =  $0.40\pm 0.15$ );
- «Длина ног» ( $p=0.047$ ,  $M$  «Нет аватара» =  $-0.40\pm 0.20$ ,  $M$  «Голова и руки/инструмент» =  $0.54\pm 0.09$  и  $p=0.002$ ,  $M$  «Голова и руки/инструмент» =  $0.14\pm 0.09$ ,  $M$  «Полнотелесный аватар FBA» =  $-0.40\pm 0.13$ );

Таким образом, респонденты, визуальное отображение аватара для которых ограничивалось «парящими» руками на месте контроллеров, демонстрировали большее преувеличение ментальной репрезентации размеров активных частей собственного тела (рук и ног). Наиболее приближенная к реальным размерам ментальная репрезентация собственного тела выявлена у респондентов группы «Нет аватара». Данные свидетельствуют о связи вызванного искажения ментальной репрезентации размеров части собственного тела с функциональной значимостью ее движений в процессе погружения.

### **3.2.3. Величина периперсонального пространства во время погружения как фактор, связанный с особенностями вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов**

Для фактора «Величина периперсонального пространства» определено 3 возможных группы: «На расстоянии конечностей» (дотянуться можно



Голова и шея	0.84	0.13	0.97	0.15	0.78	0.17	0.411	0.663	0.808	0.686	0.955
Суставы	0.81	0.12	1.12	0.13	0.64	0.15	3.036	0.049	0.244	0.058	0.644
Длина корпуса	0.18	0.11	0.29	0.12	-0.19	0.14	3.654	0.027	0.805	0.034	0.109
Ширина корпуса	0.58	0.12	0.33	0.13	0.18	0.15	2.506	0.083	0.339	0.757	0.101
Длина рук	0.87	0.13	0.70	0.14	0.68	0.16	0.648	0.523	0.638	0.997	0.627
Длина ног	-0.08	0.11	-0.09	0.12	-0.01	0.13	0.108	0.897	0.999	0.91	0.917

Из 6 построенных моделей только в 2 зарегистрированы статистически значимые эффекты влияния. Согласно полученным результатам, фактор «Величина периперсонального пространства» связан с интенсивностью искажения параметров «Суставы» ( $F=3.036$ ,  $p=0.049$  М «вытянутая рука» =  $0.81\pm 0.12$ , М «на отдалении» =  $1.12\pm 0.13$ , М «дальние манипуляции» =  $0.64\pm 0.15$ ) и «Длина корпуса» ( $F=3.654$ ,  $p=0.027$  М «вытянутая рука» =  $0.18\pm 0.11$ , М «на отдалении» =  $0.29\pm 0.12$ , М «дальние манипуляции» =  $-0.19\pm 0.14$ ). Уточнение выявленных закономерностей с помощью попарного сравнительного анализа позволило уточнить, что для параметра «Длина корпуса» наибольшая разница между респондентами 2 («дотягиваться с помощью инструмента на небольшом отдалении») и 3 («манипуляции с отдаленным объектом») групп ( $p=0.034$ , М «на отдалении» =  $0.29\pm 0.12$ , М «дальние манипуляции» =  $-0.19\pm 0.14$ ). Причем только для респондентов 3 группы характерно «преуменьшение» данного параметра.

Согласно результатам построения ОЛМ (одномерный подход) для показателей вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов с использованием кодификатора принадлежности к группам «величина периперсонального пространства», данный фактор в наименьшей степени сказывается на изменении показателей вызванного искажения. Установлены закономерности для показателей «Длина корпуса» и «Ширина корпуса», наиболее значимое «преувеличение» которых было зарегистрировано в группе респондентов, участвовавших в погружении с использованием «удлиняющих» виртуальные конечности инструментов, относительно остальных групп.



### 3.3. Субъективное переживание респондентов во время погружения в VR как фактор вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела

Помимо объективных особенностей VR-среды в качестве фактора, влияющего на направление и интенсивность вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела, могли выступать особенности субъективного переживания респондентов во время погружения. Результаты заполнения финального опросника субъективного переживания позволили выделить 4 фактора восприятия VR-сред для их классификации (параграф 2.4). Распределение VR-сред и погружавшихся в них респондентов на группы в соответствии их субъективным переживанием следующее:

- Категория «Эффект погружения»: группа 1 «ниже среднего». VR-среды Freedom Locomotion VR, VRChat, Audica VR, OhShape VR, Feet Saber VR (N=379, 95 м, 284 ж, ср. возраст =  $19.45 \pm 1.20$ , ИМТ =  $21.86 \pm 4.00$ ), группа 2 «выше среднего». VR-среды Space Maze VR, Beat Saber VR (N=165, 43 м, 122 ж, ср. возраст =  $19.73 \pm 1.21$ , ИМТ =  $22.37 \pm 5.14$ );
- Категория «Реалистичность объектов»: группа 1 «ниже среднего». VR-среды Freedom Locomotion VR, VRChat, OhShape VR, Feet Saber VR (N=299, 77 м, 222 ж, ср. возраст =  $19.73 \pm 1.27$ , ИМТ =  $21.98 \pm 4.23$ ), группа 2 «выше среднего». VR-среды Space Maze VR, Beat Saber VR, Audica VR (N=245, 61 м, 184 ж, ср. возраст =  $19.76 \pm 1.13$ , ИМТ =  $22.07 \pm 4.57$ );
- Категория «Конгруэнтность VR-среды»: группа 1 «ниже среднего». VR-среды Freedom Locomotion VR, VRChat, Audica VR, OhShape VR (N=303, 86 м, 217 ж, ср. возраст =  $19.87 \pm 1.24$ , ИМТ =  $22.10 \pm 4.11$ ), группа 2 «выше среднего». VR-среды Space Maze VR, Beat Saber VR, Feet Saber VR (N=241, 52 м, 189 ж, ср. возраст =  $19.58 \pm 1.15$ , ИМТ =  $21.91 \pm 4.72$ );
- Категория «Неконгруэнтность телесных ощущений»: группа 1 «ниже среднего». VR-среды VRChat, Beat Saber VR, Audica VR, OhShape VR, Feet Saber VR (N=426, 96 м, 330 ж, ср. возраст =  $19.75 \pm 1.20$ , ИМТ =  $21.85 \pm 4.05$ ),

группа 2 «выше среднего». Freedom Locomotion VR, Space Maze VR (N=118, 42 м, 76 ж, ср. возраст = 19.70±1.23, ИМТ = 22.62±5.40).

В соответствии с данными классификациями были построены ОЛМ (многомерный подход), где в качестве независимой переменной использован кодификатор принадлежности респондента к одной из групп, а в качестве зависимых – результаты теста «Промеры по М. Фельденкрайзу» (вызванные искажения ВИМР, см. параграф 2.3.1.).

Таблица 21

**Вклад факторов субъективного переживания во время погружения  
в изменение значений вызванного искажения ментальной  
репрезентации размеров собственного тела респондентов во время  
погружения в VR**

	Pillai's Trace	p	M Бокса	p	Частичная $\eta^2$
<b>1. Эффект погружения</b>					
1. ниже среднего, n=379	0.009	0.580	21.603	0.441	0.008
2. выше среднего, n=165					
<b>2. Реалистичность объектов</b>					
1. ниже среднего, n=299	0.014	0.269	25.684	0.386	0.014
2. выше среднего, n=245					
<b>3. Конгруэнтность VR-среды</b>					
1. ниже среднего, n=303	0.025	0.035	20.757	0.489	0.025
2. выше среднего, n=241					
<b>4. Неконгруэнтность телесных ощущений</b>					
1. ниже среднего, n=426	0.041	0.001	49.237	0.001	0.041
2. выше среднего, n=118					

Только 2 из 4 построенных моделей могут считаться статистически достоверными. Это модель 3 «Конгруэнтность VR-среды» (Pillai's Trace = 0.025, p = 0.035, част.  $\eta^2$  = 0.024) и модель 4 «Неконгруэнтность телесных ощущений» (Pillai's Trace = 0.041, p = 0.001, част.  $\eta^2$  = 0.040). Кроме того, значение M-критерия Бокса на проверку эквивалентности ковариационных

матриц для модели 4 ( $M=49.237$ ,  $p=0.001$ ) требует уточнения построенной модели с использованием одномерных методов. Результаты построения проверочных ОЛМ (одномерный подход) для вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов в соответствии с показателями теста «Промеры по М. Фельденкрайзу, представлены в таблице 22.

Таблица 22

**ОЛМ (одномерный подход) для вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов респондентов (после погружения – до погружения). Фиксированные факторы – переживания «Конгруэнтности VR-среды» и «Неконгруэнтности телесных ощущений»**

ВИМР	3. Конгруэнтность VR-среды					
	1. ниже среднего, n=303		2. выше среднего, n=241		Критерии межгрупповых эффектов	
	M	SD	M	SD	F	p
Голова и шея	0.89	1.93	0.84	2.04	0.081	0.77
Суставы	0.86	1.78	0.87	1.79	0.004	0.94
Длина корпуса	0.12	1.70	0.12	1.56	0.001	0.99
Ширина корпуса	0.53	1.76	0.23	1.70	3.979	0.04
Длина рук	0.95	1.93	0.52	1.78	7.015	0.01
Длина ног	0.01	1.57	-0.16	1.59	1.656	0.19
ВИМР	4. Неконгруэнтность телесных ощущений					
	1. ниже среднего, n=426		2. выше среднего, n=118		Критерии межгрупповых эффектов	
	M	SD	M	SD	F	p
Голова и шея	0.98	1.98	0.46	1.89	6.318	0.01
Суставы	1.02	1.70	0.31	1.97	14.925	0.01
Длина корпуса	0.16	1.68	-0.02	1.48	1.171	0.27
Ширина корпуса	0.42	1.70	0.31	1.88	0.361	0.54
Длина рук	0.88	1.88	0.33	1.81	8.166	0.01
Длина ног	-0.07	1.56	-0.34	1.65	0.069	0.79

Для всех моделей значение критерия равенства дисперсий ошибок Ливиня находится в зоне незначимости, что позволяет считать полученные результаты достоверными. Установлено, что субъективное восприятие VR-среды как конгруэнтной повседневному опыту (фактор «Конгруэнтность VR-среды») имеет статистически значимое влияние на искажение параметров «Длина рук» ( $F=7.015$ ,  $p=0.01$  М; «ниже среднего» =  $0.95\pm 1.93$ , М «выше среднего» =  $0.52\pm 1.78$ ) и «Ширина корпуса» ( $F=3.979$ ,  $p=0.04$  М; «ниже среднего» =  $0.53\pm 1.76$ , М «выше среднего» =  $0.23\pm 1.70$ ). А субъективное восприятие телесных ощущений как специфических, отличающихся от привычного телесного опыта (фактор «Неконгруэнтность телесных ощущений») – на искажение параметров «Голова и шея» ( $F=6.318$ ,  $p=0.01$  М; «ниже среднего» =  $0.98\pm 1.98$ , М «выше среднего» =  $0.46\pm 1.89$ ), «Суставы» ( $F=14.925$ ,  $p=0.01$  М; «ниже среднего» =  $1.02\pm 1.70$ , М «выше среднего» =  $0.31\pm 1.97$ ) и «Длина рук» ( $F=8.166$ ,  $p=0.01$  М; «ниже среднего» =  $0.88\pm 1.88$ , М «выше среднего» =  $0.33\pm 1.81$ ).

Таким образом, при погружении в VR-среды, опыт пребывания в которых воспринимается респондентами как относительно конгруэнтный повседневному, слабее искажение параметров «Ширина корпуса» и «Длина рук», чем при погружении в VR-среды с необычной для респондентов окружающей обстановкой. А если ощущения в теле во время и после погружения в VR оцениваются ими как необычные, с меньшей вероятностью могут быть зарегистрированы преувеличения параметров «Голова и шея», «Суставы» и «Длина рук». Иными словами, субъективные переживания респондентов во время погружения в VR статистически достоверно связаны с вызванными искажениями ментальной репрезентации размеров собственного тела при погружении в VR.

**3.4. Успешность выполнения респондентами игровой задачи во время погружения в VR как фактор вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела**

Обнаруженная взаимосвязь субъективного переживания респондентов во время погружения в VR с вызванными в это же время искажениями ментальной репрезентации размеров собственного тела, позволила сформулировать предположение о том, что объективные показатели успешности респондента при выполнении игровой задачи также могут быть взаимосвязаны с искажением. Стандартизированные показатели успешности респондентов (игровой счет) были получены при погружении в VR-среды приложений Beat Saber VR и OhShape VR (параграф 2.3.2). Были выделены группы респондентов, справившихся с игровой задачей с разной успешностью, для обеих VR-сред:

- *Beat Saber VR* – группа 1 «низкая успешность» (N=13, 3 м, 10 ж, ср. возраст =  $19.79 \pm 1.10$ , ИМТ =  $21.30 \pm 3.12$ ), группа 2 «средняя успешность» (N=46, 10 м, 36 ж, ср. возраст =  $19.94 \pm 1.16$ , ИМТ =  $22.28 \pm 5.13$ ), группа 3 «высокая успешность» (N=10, 6 м, 4 ж, ср. возраст =  $20.02 \pm 1.11$ , ИМТ =  $21.00 \pm 2.01$ );
- *OhShape VR* – группа 1 «низкая успешность» (N=13, 2 м, 11 ж, ср. возраст =  $20.04 \pm 1.06$ , ИМТ =  $21.76 \pm 5.94$ ), группа 2 «средняя успешность» (N=55, 21 м, 34 ж, ср. возраст =  $19.96 \pm 1.30$ , ИМТ =  $22.92 \pm 4.57$ ), группа 3 «высокая успешность» (N=13, 4 м, 9 ж, ср. возраст =  $19.70 \pm 0.36$ , ИМТ =  $21.61 \pm 1.93$ );

В соответствии с данными об успешности выполнения респондентами игрового задания были построены ОЛМ (многомерный подход), где в качестве независимой переменной использован кодификатор принадлежности респондента к одной из групп, а в качестве зависимых – результаты теста «Промеры по М. Фельденкрайзу» (вызванные искажения ВИМР, см. параграф 2.3.1.). Значение М-критерия Бокса на эквивалентность ковариационных матриц, попадающее в зону незначимости, позволяет использовать многомерное моделирование.

**Вклад фактора успешности выполнения игрового задания в изменение значения вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов во время погружения в VR**

	Pillai's Trace	p	M Бокса	p	Частичная $\eta^2$
<b>Beat Saber VR</b>					
1. низкая успешность, n=13	0.090	0.428	57.017	0.397	0.090
2. средняя успешность, n=46					
3. высокая успешность, n=10					
<b>OhShape VR</b>					
1. низкая успешность, n=13	0.080	0.383	39.854	0.865	0.080
2. средняя успешность, n=55					
3. высокая успешность, n=13					

Модели, основанные на значениях успешности выполнения респондентами игрового задания, оказались незначимыми:

- Успешность выполнения задания Beat Saber VR (Pillai's Trace = 1.027,  $p = 0.428$ , част.  $\eta^2 = 0.090$ );
- Успешность выполнения задания OhShape VR (Pillai's Trace = 1.077,  $p = 0.383$ , част.  $\eta^2 = 0.080$ );

Таким образом, успешность выполнения респондентами игрового задания во время погружения не оказывает статистически значимого влияния на вызванное искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела.

### **3.5. Временные особенности устойчивости и изменчивости искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела при повторяющихся погружениях в VR**

Исследование временных характеристик искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов требует организации серий повторяющихся погружений в VR. В данном параграфе представлен анализ результатов, полученных на этапах 8-10 настоящего исследования.

### 3.5.1. Устойчивость базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела спустя длительное время после погружения в VR

Анализ вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов показал, что погружение в VR влияет на восприятие респондентами собственного тела. Если данный эффект является ситуационным и служит для более качественной адаптации респондентов к условиям VR во время погружения, то он не должен проявляться при отсроченном анализе базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов. Был проведен сравнительный анализ базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела (БИМР, см. параграф 2.3.1.) участников этапов 9 и 10. В двух сериях погружений с разницей между окончанием первой серии и началом второй в ~280 дней принимали участие одни и те же респонденты (N=37, 6 м, 31 ж, ср. возраст = 20.15±1.11, ИМТ = 21.88±4.29).

Таблица 23

#### Результаты сравнительного анализа базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов на этапах 9 и 10 (стены)

n=37	Перерыв между экспериментами - 280 дней					
	2023		2024		Т Стьюдента	
	М	SD	М	SD	Т	р
Голова и шея	4.89	2.36	5.32	1.92	1.402	0.161
Суставы	5.25	2.03	5.61	2.17	0.993	0.321
Длина корпуса	4.85	1.74	5.30	1.83	1.877	0.096
Ширина корпуса	4.80	1.92	5.03	2.31	0.656	0.512
Длина рук	5.29	1.71	5.71	1.86	0.980	0.327
Длина ног	5.25	1.52	5.77	1.89	1.336	0.182

Сравнительный анализ результатов оценки их базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела с применением

параметрического сравнительного критерия Т-Стьюдента не выявил статистически значимых различий. Таким образом, базовое искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела группы респондентов на момент начала двух этапов исследования с серией погружений в VR не различается. В долгосрочной перспективе эффект вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела не сказывается на базовом искажении.

### **3.5.2. Изменения в вызванном искажении ментальной репрезентации размеров тела при повторяющихся погружениях в зависимости от типа активного игрового задания в VR**

Полученные данные подтверждают предположение о ситуативно-адаптационной природе вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов при погружении в VR. Сопоставление результатов этапов исследования 8-10 необходимо для детального описания временных и функциональных особенностей данных искажений. Краткое описание этапов исследования:

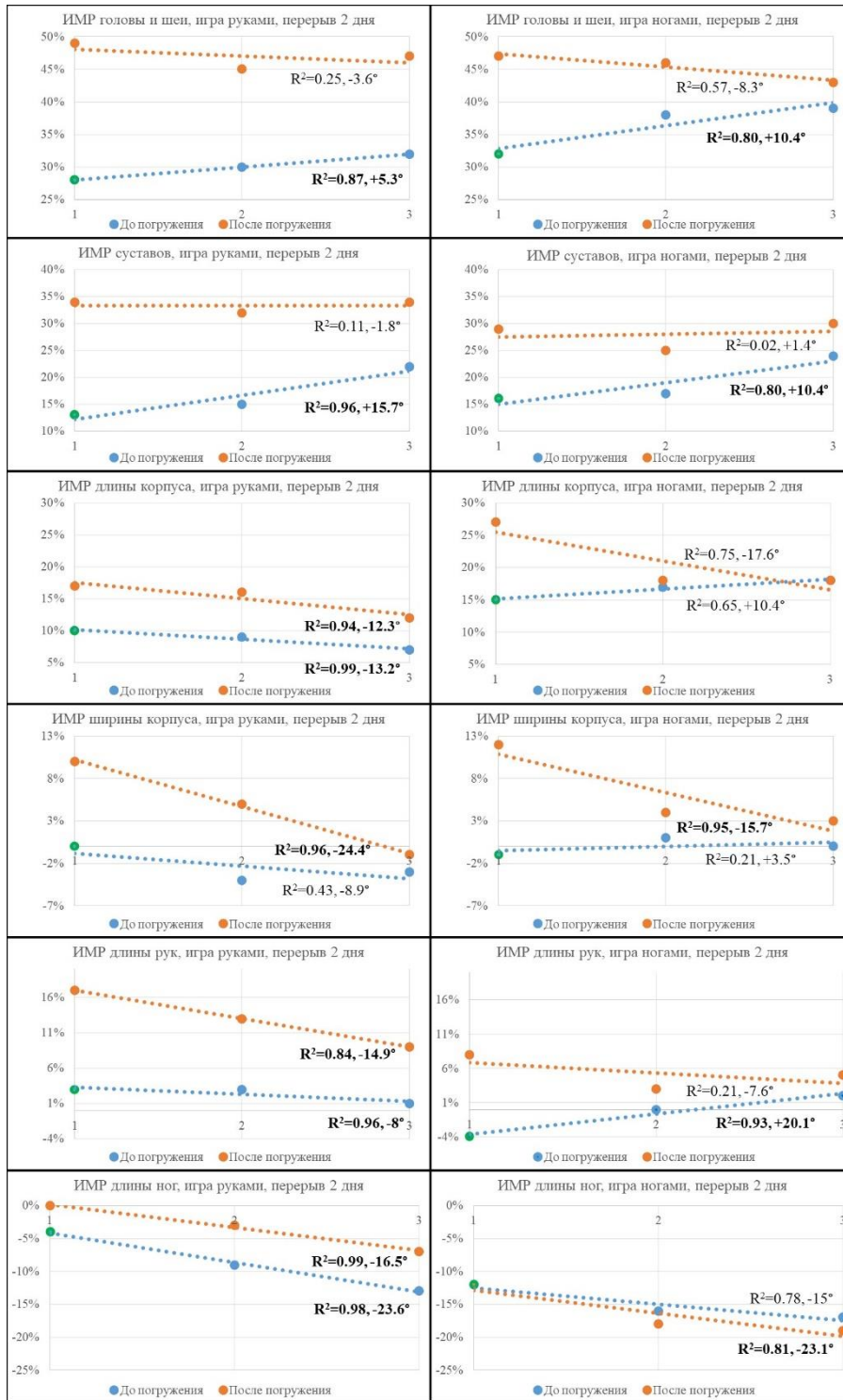
- *Этап 8* – VR-среда приложения Beat Saber VR, игровая задача руками, перерыв между погружениями 2 дня (N=32, M = 0, Ж = 32, средний возраст  $19.15 \pm 0.68$  лет, ИМТ =  $21.16 \pm 3.31$ );
- *Этап 9* – VR-среда приложения Feet Saber VR, игровая задача ногами, перерыв между погружениями 2 дня (N=37; M = 6, Ж = 31, средний возраст  $19.39 \pm 1.11$ , ИМТ =  $20.87 \pm 3.56$ );
- *Этап 10* – VR-среда приложения Beat Saber VR, игровая задача руками, перерыв между погружениями 6 дней (N=37; M = 6, Ж = 31, средний возраст  $20.12 \pm 1.11$ , ИМТ =  $20.58 \pm 3.33$ ).

В данном параграфе представлен анализ изменения показателей вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов в зависимости от выполняемой во время погружения



двигательной активности. Сопоставлены результаты этапов исследования 8 и 9.

На рисунке 13 представлены линейные графики, аппроксимирующие средние значения искажения ментальной репрезентации (ИМР) размеров тела респондентов до (синий цвет) и после (оранжевый цвет) каждого из 3-х погружений, выраженного в процентах (%). Первое значение в ряду «До погружения» отражает базовое искажение, оно отмечено зелёным цветом. Остальные синие точки отражают «Отсроченное искажение», так как их регистрации предшествует опыт погружения в предыдущий экспериментальный день. Оранжевые точки «после погружения» отражают значения «Актуального искажения», так как основаны на данных, полученных сразу после погружения. При интерпретации данных следует учитывать, что на данные показатели может влиять предыдущий опыт замеров и погружений в VR в ходе эксперимента. Достаточным уровнем аппроксимации графика для включения в анализ считается значение  $R^2=0.80$ .



n=32; возр=19.15 (SD=0.68);  
ИМТ=21.16 (SD=3.31)

n=37; возр=19.39 (SD=1.11);  
ИМТ=20.87 (SD=3.56)

**Рисунок 13. Сопоставление трендов изменения искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов при 3 повторяющихся погружениях в VR на этапах 8 (слева) и 9 (справа)**

**Таблица 24. Описание трендов изменения искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов на этапах 8 и 9. Значимость различий в искажении до и после каждого погружения.**

ИМР – искажение ментальной репрезентации		Этап 8. Игра руками, перерыв 2 дня						Этап 9. Игра ногами, перерыв 2 дня					
		День 1	День 4	День 7	R <sup>2</sup>	уклон	уравнение	День 1	День 4	День 7	R <sup>2</sup>	уклон	уравнение
ИМР головы и шеи	До погружения	28%	30%	32%	0.871	+5.3°	$y = 0.0938x + 5.1458$	+32%	+38%	+39%	0.7998	+10.4°	$y = 0.1829x + 5.3333$
	После погружения	49%	45%	47%	0.25	-3.6°	$y = -0.0625x + 6.5625$	+47%	+46%	+43%	0.5714	-8.3°	$y = -0.1463x + 6.5122$
	Z-Вилкоксона	<b>5.323</b>	<b>3.048</b>	<b>4.955</b>				<b>3.367</b>	1.246	1.158			
	p	<b>0.000</b>	<b>0.005</b>	<b>0.000</b>				<b>0.002</b>	0.220	0.254			
ИМР суставов	До погружения	13%	15%	22%	0.9643	+15.7°	$y = 0.2813x + 5.1875$	+16%	+17%	+24%	0.7998	+10.4°	$y = 0.1829x + 5.4715$
	После погружения	34%	32%	34%	0.1071	-1.8°	$y = -0.0313x + 6.7604$	+29%	+25%	+30%	0.0242	+1.4°	$y = 0.0244x + 6.3496$
	Z-Вилкоксона	<b>5.026</b>	<b>4.008</b>	<b>3.586</b>				<b>3.009</b>	<b>2.545</b>	<b>2.187</b>			
	p	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>				<b>0.005</b>	<b>0.015</b>	<b>0.035</b>			
ИМР длины корпуса	До погружения	10%	9%	7%	0.9985	-13.2°	$y = -0.2344x + 5.2083$	+15%	+17%	+18%	0.6515	+10.4°	$y = 0.1829x + 5.0569$
	После погружения	17%	16%	12%	0.9423	-12.3°	$y = -0.2188x + 5.7188$	+27%	+18%	+18%	0.75	-17.6°	$y = -0.3171x + 6.3821$
	Z-Вилкоксона	<b>2.273</b>	<b>3.129</b>	<b>2.126</b>				<b>3.747</b>	1.601	0.693			
	p	<b>0.030</b>	<b>0.004</b>	<b>0.042</b>				<b>0.001</b>	0.117	0.492			
ИМР ширины	До погружения	0%	-4%	-3%	0.4286	-8.9°	$y = -0.1563x + 5.3021$	-1%	+1%	+0%	0.206	+3.5°	$y = 0.061x + 5.1301$
	После погружения	10%	5%	-1%	0.9643	-24.4°	$y = -0.4531x + 6.5417$	+11%	+5%	+3%	0.9514	-15.7°	$y = -0.2805x + 6.2439$
	Z-Вилкоксона	<b>4.003</b>	<b>4.367</b>	1.022				<b>4.238</b>	0.859	0.822			
	p	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	0.315				<b>0.000</b>	0.395	0.416			
ИМР длины рук	До погружения	3%	3%	1%	0.9643	-8°	$y = -0.1406x + 5.8438$	-4%	+0%	+2%	0.9323	+20.1°	$y = 0.3659x + 4.5447$
	После погружения	17%	13%	9%	0.8369	-14.9°	$y = -0.2656x + 7.0833$	+8%	+3%	+5%	0.2096	-7.6°	$y = -0.1341x + 6.1789$
	Z-Вилкоксона	<b>4.399</b>	<b>4.837</b>	<b>3.129</b>				<b>4.252</b>	1.296	<b>2.399</b>			
	p	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.004</b>				<b>0.000</b>	0.202	<b>0.021</b>			
ИМР длины ног	До погружения	-4%	-9%	-13%	0.9849	-23.6°	$y = -0.4375x + 5.8438$	-12%	-16%	-17%	0.784	-15°	$y = -0.2683x + 4.7967$
	После погружения	0%	-3%	-7%	0.9918	-16.5°	$y = -0.2969x + 6.0625$	-12%	-18%	-19%	0.8138	-23.1°	$y = -0.4268x + 4.9431$
	Z-Вилкоксона	1.261	<b>2.967</b>	<b>3.221</b>				0.093	1.094	1.702			
	p	0.217	<b>0.006</b>	<b>0.003</b>				0.926	0.281	0.096			

Были обнаружены значимые тренды аппроксимации изменения искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела.

Изменение искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Голова и шея» в измерении «До погружения» на обоих этапах исследования имеет высокую аппроксимацию: уклон  $+5.3^\circ$ ;  $a=0.0938$ ;  $b=5.1458$ ;  $R^2=0.87$  на этапе 8 (игра руками) и уклон  $+10.4^\circ$ ;  $a=0.1829$ ;  $b=5.333$ ;  $R^2=0.80$  на этапе 9 (игра ногами). Похожая закономерность наблюдается для изменения искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Суставы». Изменение искажения ментальной репрезентации размеров в измерении «До погружения» описывается линейными восходящими графиками с высокой аппроксимацией: уклон  $15.7^\circ$ ;  $a=0.2813$ ;  $b=5.1875$ ;  $R^2=0.97$  на этапе 8 (игра руками) и уклон  $+10.4^\circ$ ;  $a=0.1829$ ;  $b=5.4715$ ;  $R^2=0.80$  на этапе 9 (игра ногами). Линейные нисходящие графики изменения искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Ширина корпуса» с высокой аппроксимацией построены в измерении «После погружения»: уклон  $-24.4^\circ$ ;  $a=-0.4531$ ;  $b=6.5417$ ;  $R^2=0.96$  на этапе 8 (игра руками) и уклон  $-15.7^\circ$ ;  $a=-0.2805$ ;  $b=6.2439$ ;  $R^2=0.95$  на этапе 9 (игра ногами). Изменения искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Длина корпуса» в измерениях «До погружения» и «После погружения» на этапе 8 (игра руками) могут быть описаны нисходящими линейными графиками (уклон  $-13.2^\circ$ ;  $a=-0.2344$ ;  $b=5.2083$ ;  $R^2=0.99$  и уклон  $-12.3^\circ$ ;  $a=-0.2188$ ;  $b=5.7188$ ;  $R^2=0.94$  соответственно). На этапе 9 (игра ногами) изменения искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Длина корпуса» не могут быть описаны графиками с достаточным уровнем аппроксимации.

Изменение искажения ментальной репрезентации размеров параметров «Длина рук» и «Длина ног» в измерениях «До погружения» и «После погружения» на этапе 8 (игра руками) описывается нисходящими линейными графиками с высокой аппроксимацией. Для параметра «Длина рук»: уклон  $-8^\circ$ ;  $a=-0.1406$ ;  $b=5.8438$ ;  $R^2=0.96$  в измерении «До погружения» и уклон  $-14.9^\circ$ ;  $a=-0.2656$ ;  $b=7.0833$ ;  $R^2=0.84$  в измерении «После погружения». Для параметра

«Длина ног»: уклон  $-23.6^\circ$ ;  $a=-0.4375$ ;  $b=5.8438$ ;  $R^2=0.98$  в измерении «До погружения» и уклон  $-16.5^\circ$ ;  $a=-0.2969$ ;  $b=6.0625$ ;  $R^2=0.99$  в измерении «После погружения» соответственно. На этапе 9 (игра ногами) изменение искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Длина рук» в измерении «До погружения» описывается восходящим линейным графиком с высокой аппроксимацией (уклон  $20.1^\circ$ ;  $a=0.3659$ ;  $b=4.5447$ ;  $R^2=0.93$ ), а изменение искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Длина ног» в измерении «После погружения» - нисходящим линейным графиком с высокой аппроксимацией (уклон  $-23.1^\circ$ ;  $a=-0.4268$ ;  $b=4.9431$ ;  $R^2=0.81$ ).

### *ОЛМ с повторными измерениями*

Чтобы оценить значимость вклада количества повторяющихся погружений в изменение искажения ментальной репрезентации размеров тела респондентов на обоих этапах, были построены общие линейные модели ОЛМ (метод повторных измерений) для всех измерений, зафиксированных на этапах 8 и 9 (таблица 25). В анализ включены только модели, критерий сферичности Моучли для которых попадает в зону незначимости.

Таблица 25

### **Результаты построения ОЛМ (метод повторных измерений) для результатов этапов 8 и 9. Оценка различий (F, p), размера эффекта (частичная $\eta^2$ ), сферичности ковариационных матриц (критерий Моучли)**

	Игра руками, перерыв 2 дня, n=32				Игра ногами, перерыв 2 дня, n=37			
	До погружения, 3 измерения							
	Pillai's Trace	p	p Моучли	част. $\eta^2$	Pillai's Trace	p	p Моучли	част. $\eta^2$
Голова и шея	0.01	0.91	0.03	0.01	0.04	0.48	0.06	0.04
Суставы	0.10	0.19	0.43	0.10	0.09	0.16	0.37	0.09
Длина корпуса	<b>0.18</b>	<b>0.05</b>	<b>0.06</b>	<b>0.18</b>	0.11	0.10	0.25	0.11
Ширина корпуса	0.12	0.15	0.96	0.12	0.03	0.52	0.21	0.03
Длина рук	0.02	0.75	0.60	0.02	<b>0.16</b>	<b>0.03</b>	<b>0.02</b>	<b>0.16</b>
Длина ног	<b>0.25</b>	<b>0.01</b>	<b>0.66</b>	<b>0.25</b>	0.11	0.11	0.01	0.11
	После погружения, 3 измерения							
	Pillai's Trace	p	p Моучли	част. $\eta^2$	Pillai's Trace	p	p Моучли	част. $\eta^2$
Голова и шея	0.02	0.70	0.07	0.02	0.06	0.32	0.06	0.06

Суставы	0.02	0.70	0.01	0.02	0.04	0.47	0.37	0.04
Длина корпуса	0.17	0.06	0.27	0.17	<b>0.30</b>	<b>0.00</b>	0.25	<b>0.30</b>
Ширина корпуса	<b>0.27</b>	<b>0.01</b>	<b>0.60</b>	<b>0.27</b>	<b>0.15</b>	<b>0.04</b>	0.21	<b>0.15</b>
Длина рук	0.15	0.09	0.37	0.15	<b>0.16</b>	<b>0.03</b>	<b>0.02</b>	<b>0.16</b>
Длина ног	0.15	0.08	0.00	0.15	<b>0.29</b>	<b>0.00</b>	0.01	<b>0.29</b>

Были выделены статистически значимые и достоверные модели. На этапе 8 (игра руками) это изменения искажения ментальной репрезентации размеров параметров «Длина корпуса» (Pillai's Trace =0.18, p=0.05) и «Длина ног» (Pillai's Trace =0.25, p=0.01) в измерении «До погружения», а также параметра «Ширина корпуса» (Pillai's Trace =0.27, p=0.01) в измерении «После погружения». На этапе 9 (игра ногами) значимые и достоверные модели построены для изменения искажения ментальной репрезентации размеров параметров «Длина корпуса» (Pillai's Trace =0.30, p=0.00), «Ширина корпуса» (Pillai's Trace =0.15, p=0.04), «Длина рук» (Pillai's Trace =0.16, p=0.03) и «Длина ног» (Pillai's Trace =0.29, p=0.00) в измерении «После погружения».

Значимость модели свидетельствует об интенсивности и направленности изменения искажения ментальной репрезентации размеров соответствующего ей параметра размеров тела респондентов между погружениями. Соответствие значимой ОЛМ (метод повторных измерений) и тренда с высоким уровнем аппроксимации (как, например, для параметра «Длина ног» при измерении «После погружения» на этапе 9) свидетельствует о том, что уменьшение числового значения данного параметра в 29% случаев (показатель частичная  $\eta^2$ ) обусловлено повторением воздействия. Т.е., именно повторные погружения в соответствующую являются тем фактором, который обуславливает специфику изменения искажения ментальной репрезентации размеров ног сразу после погружения в VR в данном анализе.

Обнаружены закономерности увеличения искажения ментальной репрезентации размеров параметров «Голова и шея» и «Суставы» в измерении «До погружения» на этапах 8 (игра руками) и 9 (игра ногами). Выявленные закономерности изменения искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Длина корпуса» на этапе 8 (игра руками) не воспроизводятся на

этапе 9 (игра ногами), тогда как постепенное уменьшение искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Ширина корпуса» в измерении «После погружения» характерно для обоих этапов исследования.

Выявлены различия в закономерностях изменения искажения ментальной репрезентации размеров параметров «Длина рук» и «Длина ног». В каждом из погружений обоих этапов исследования искажение ментальной репрезентации размеров «Длины рук» после погружения имеет большее числовое значение, чем искажение ментальной репрезентации размеров «Длины рук» до погружения, однако на этапе 8 (игра руками) данное преувеличение уменьшается по мере повторения погружений, в результате чего в обоих измерениях ментальная репрезентация «Длины рук» приближается к их адекватным размерам. Для этапа 9 (игра ногами) характерно постепенное увеличение значения искажения ментальной репрезентации размеров «Длины рук» в измерении «До погружения», однако за счет изначального «преуменьшения» данного параметра респондентами, закономерность можно также объяснить, как приближение воспринимаемого размера рук к реальному.

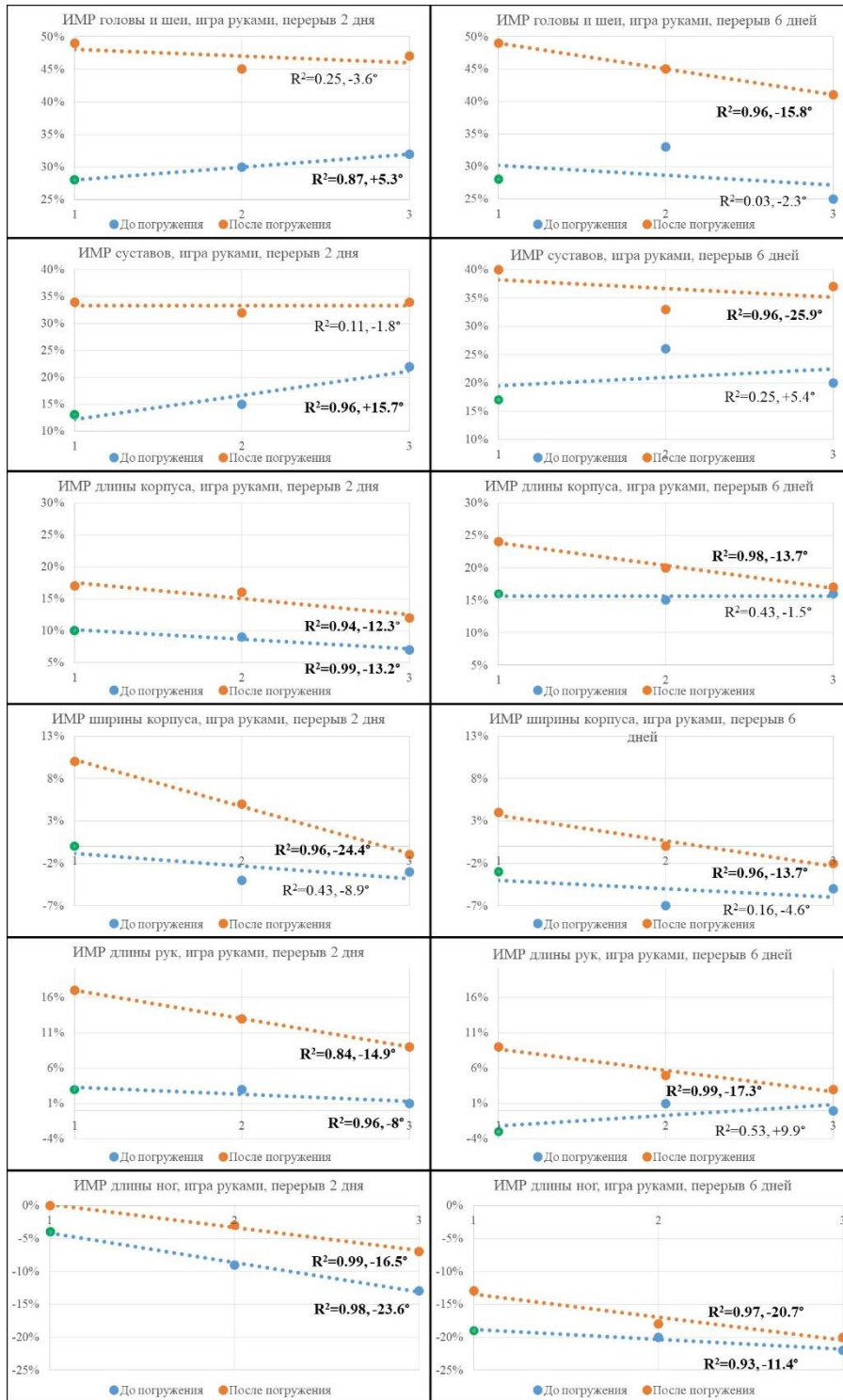
Изменение искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Длина ног» на обоих этапах характеризуется постепенным уменьшением значения как «До погружения», так и «После погружения». Значения постепенно отклоняются от «адекватного» восприятия – т.е. в ментальной репрезентации респондентов ноги с каждым следующим погружением становятся все короче. Тогда как на этапе 8 (игра руками) искажение ментальной репрезентации размеров «После погружения» при каждом погружении имеет большее значение, чем искажение ментальной репрезентации размеров «До погружения» (т.е. респонденты каждый раз немного «преувеличивают» уже преуменьшенные в восприятии ноги), на этапе 9 (игра ногами), напротив, начиная со второго погружения регистрируются значения искажения ментальной репрезентации размеров

«Длины ног» в измерении «После погружения» ниже, чем в измерении «До погружения» (т.е. респонденты каждый раз немного «преуменьшают» уже преуменьшенные в восприятии ноги).

### **3.5.3. Изменения в вызванном искажении ментальной репрезентации размеров тела при повторяющихся погружениях в зависимости от длительности перерыва между погружениями в VR**

В данном параграфе представлен анализ изменения показателей искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов в зависимости от длительности перерыва между погружениями. Сопоставлены результаты этапов исследования 8 (игра руками, перерыв 2 дня) и 10 (игра руками, перерыв 6 дней) (рисунок 14, таблица 26).





n=32; возр=19.15 (SD=0.68);  
ИМТ=21.16 (SD=3.31)

n=37; возр=20.12 (SD=1.11);  
ИМТ=20.58 (SD=3.33)

**Рисунок 14. Сопоставление трендов изменения искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов при 3 повторяющихся погружениях в VR на этапах 8 (слева) и 10 (справа)**

Таблица 26. Описание трендов изменения искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов на этапах 8 и 10. Значимость различий в искажении до и после каждого погружения

ИМР – искажение мент. репрезентации		Игра руками, перерыв 2 дня						Игра руками перерыв 6 дня					
		День 1	День 4	День 7	R <sup>2</sup>	уклон	уравнение	День 1	День 7	День 14	R <sup>2</sup>	уклон	уравнение
ИМР головы и шеи	До погружения	28%	30%	32%	0.871	+5.3°	$y = 0.0938x + 5.1458$	28%	33%	25%	0.0311	-2.3°	$y = -0.0405x + 5.3333$
	После погружения	49%	45%	47%	0.25	-3.6°	$y = -0.0625x + 6.5625$	49%	45%	41%	0.9643	-15.8°	$y = -0.2838x + 6.8829$
	Z-Вилкоксона	<b>5.323</b>	<b>3.048</b>	<b>4.955</b>				<b>4.704</b>	<b>3.764</b>	<b>3.879</b>			
	p	<b>0.000</b>	<b>0.005</b>	<b>0.000</b>				<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>			
ИМР суставов	До погружения	13%	15%	22%	0.9643	+15.7°	$y = 0.2813x + 5.1875$	17%	26%	20%	0.25	+5.4°	$y = 0.0946x + 5.7568$
	После погружения	34%	32%	34%	0.1071	-1.8°	$y = -0.0313x + 6.7604$	40%	35%	37%	0.9643	-25.9°	$y = -0.4865x + 7.7027$
	Z-Вилкоксона	<b>5.026</b>	<b>4.008</b>	<b>3.586</b>				<b>4.553</b>	<b>3.116</b>	<b>3.235</b>			
	p	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>				<b>0.000</b>	<b>0.004</b>	<b>0.001</b>			
ИМР длины корпуса	До погружения	10%	9%	7%	0.9985	-13.2°	$y = -0.2344x + 5.2083$	16%	15%	16%	0.4286	-1.5°	$y = -0.027x + 5.3694$
	После погружения	17%	16%	12%	0.9423	-12.3°	$y = -0.2188x + 5.7188$	24%	20%	17%	0.9838	-13.7°	$y = -0.2432x + 6.1712$
	Z-Вилкоксона	<b>2.273</b>	<b>3.129</b>	<b>2.126</b>				<b>2.557</b>	1.338	0.755			
	p	<b>0.030</b>	<b>0.004</b>	<b>0.042</b>				<b>0.015</b>	0.189	0.455			
ИМР ширины	До погружения	0%	-4%	-3%	0.4286	-8.9°	$y = -0.1563x + 5.3021$	-3%	-7%	-5%	0.1579	-4.6°	$y = -0.0811x + 4.9189$
	После погружения	10%	5%	-1%	0.9643	-24.4°	$y = -0.4531x + 6.5417$	4%	0%	-2%	0.9643	-13.7°	$y = -0.2432x + 5.7568$
	Z-Вилкоксона	<b>4.003</b>	<b>4.367</b>	1.022				<b>2.301</b>	<b>2.988</b>	1.281			
	p	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	0.315				<b>0.027</b>	<b>0.005</b>	0.208			
ИМР длины рук	До погружения	3%	3%	1%	0.9643	-8°	$y = -0.1406x + 5.8438$	-3%	1%	0%	0.5348	+9.9°	$y = 0.1757x + 4.9189$
	После погружения	17%	13%	9%	0.8369	-14.9°	$y = -0.2656x + 7.0833$	9%	5%	3%	0.9944	-17.3°	$y = -0.3108x + 6.5946$
	Z-Вилкоксона	<b>4.399</b>	<b>4.837</b>	<b>3.129</b>				<b>5.237</b>	<b>2.165</b>	1.128			
	p	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.004</b>				<b>0.000</b>	<b>0.037</b>	0.267			
ИМР длины ног	До погружения	-4%	-9%	-13%	0.9849	-23.6°	$y = -0.4375x + 5.8438$	-19%	-20%	-22%	0.9323	-11.4°	$y = -0.2027x + 4.0721$
	После погружения	0%	-3%	-7%	0.9918	-16.5°	$y = -0.2969x + 6.0625$	-13%	-18%	-20%	0.9735	-20.7°	$y = -0.3784x + 4.8018$
	Z-Вилкоксона	1.261	<b>2.967</b>	<b>3.221</b>				<b>2.590</b>	1.070	1.240			
	p	0.217	<b>0.006</b>	<b>0.003</b>				<b>0.014</b>	0.292	0.223			

График, описывающий изменение искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Голова и шея», в ходе этапа 8 (перерыв 2 дня) в измерении «До погружения», имеет высокую аппроксимацию (уклон  $+5.3^\circ$ ;  $a=0.0938$ ;  $b=5.1458$ ;  $R^2=0.87$ ). На этапе 10 (перерыв 6 дней), напротив, высокую аппроксимацию имеет график, описывающий изменения искажения ментальной репрезентации размеров «Головы и шеи» в измерении «После погружения» (уклон  $-15.8^\circ$ ;  $a=-0.2838$ ;  $b=6.8829$ ;  $R^2=0.96$ ). Изменение искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Суставы» описывается графиком с уклоном  $15.7^\circ$  ( $a=0.2813$ ;  $b=5.1875$ ;  $R^2=0.96$ ) в измерении «До погружения» на этапе 8 (перерыв 2 дня) и графиком с уклоном  $-25.9^\circ$  ( $a=-0.4865$ ;  $b=7.7027$ ;  $R^2=0.96$ ) в измерении «После погружения» на этапе 10 (перерыв 6 дней). Изменение искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Длина корпуса» в обоих измерениях описывается убывающими линейными графиками с высокой аппроксимацией на этапе 8 (перерыв 2 дня): уклон  $-13.2^\circ$ ;  $a=-0.2344$ ;  $b=5.2083$ ;  $R^2=0.99$  в измерении «До погружения» и уклон  $-12.3^\circ$ ;  $a=-0.2188$ ;  $b=5.7188$ ;  $R^2=0.94$  в измерении «После погружения» соответственно. В то же время, на этапе 10 (перерыв 6 дней) изменение искажения ментальной репрезентации «Длины корпуса» описывается графиком с высокой аппроксимацией только в измерении «После погружения» (уклон  $-13.7^\circ$ ;  $a=-0.2432$ ;  $b=6.1712$ ;  $R^2=0.98$ ). Высокий уровень аппроксимации графика изменения искажения ментальной репрезентации размеров «Ширины корпуса» на обоих этапах зафиксирован для измерения «После погружения»: уклон  $-24.4^\circ$   $a=-0.4531$ ;  $b=6.5417$ ;  $R^2=0.96$  на этапе 8 (перерыв 2 дня) и уклон  $-13.7^\circ$ ;  $a=-0.2432$ ;  $b=5.7568$ ;  $R^2=0.96$  на этапе 10 (перерыв 6 дней).

Для изменения искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Длина рук» построены 2 графика тренда с высокой аппроксимацией на этапе 8 (уклон  $-8^\circ$ ;  $a=-0.1406$ ;  $b=5.8438$ ;  $R^2=0.96$  в измерении «До погружения» и уклон  $-14.9^\circ$ ;  $a=-0.2656$ ;  $b=7.0833$ ;  $R^2=0.84$  в

измерении «После погружения» соответственно) и только 1 график на этапе 10 (уклон  $-17.3^\circ$ ;  $a=-0.3108$ ;  $b=6.5946$ ;  $R^2=0.99$  для измерения «После погружения»). На обоих этапах исследования оба измерения искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Длина ног» описываются линейными убывающими графиками с высокой аппроксимацией. На этапе 8 (перерыв 2 дня) это: уклон  $-23.6^\circ$ ;  $a=-0.4375$ ;  $b=5.8438$ ;  $R^2=0.98$  в измерении «До погружения» и уклон  $-16.5^\circ$ ;  $a=-0.2969$ ;  $b=6.0625$ ;  $R^2=0.99$  в измерении «После погружения» соответственно. На этапе 10 (перерыв 6 дней) это: уклон  $-11.4^\circ$ ;  $a=-0.2027$ ;  $b=4.0721$ ;  $R^2=0.93$  в измерении «До погружения» и уклон  $-20.7^\circ$ ;  $a=-0.3784$ ;  $b=4.8018$ ;  $R^2=0.97$  в измерении «После погружения» соответственно.

#### *ОЛМ с повторными измерениями*

Также были построены ОЛМ (метод повторных измерений). В анализ включены только модели, критерий сферичности Моучли для которых попадает в зону незначимости.

Таблица 27

### **Результаты построения ОЛМ (метод повторных измерений) для результатов этапов 8 и 10. Оценка различий (F, p), размера эффекта (частичная $\eta^2$ ), сферичности ковариационных матриц (критерий Моучли)**

	Игра руками, перерыв 2 дня, n=32				Игра руками, перерыв 6 дней, n=37			
	До погружения, 3 измерения							
	Pillai's Trace	p	p Моучли	част. $\eta^2$	Pillai's Trace	p	p Моучли	част. $\eta^2$
Голова и шея	0.01	0.91	0.03	0.01	0.08	0.24	0.79	0.08
Суставы	0.10	0.19	0.43	0.10	0.06	0.32	0.08	0.06
Длина корпуса	<b>0.18</b>	<b>0.05</b>	<b>0.06</b>	<b>0.18</b>	0.00	0.93	0.26	0.00
Ширина корпуса	0.12	0.15	0.96	0.12	0.09	0.19	0.31	0.09
Длина рук	0.02	0.75	0.60	0.02	0.08	0.23	0.04	0.08
Длина ног	<b>0.25</b>	<b>0.01</b>	<b>0.66</b>	<b>0.25</b>	0.13	0.09	0.01	0.13
	После погружения, 3 измерения							
	Pillai's Trace	p	p Моучли	част. $\eta^2$	Pillai's Trace	p	p Моучли	част. $\eta^2$

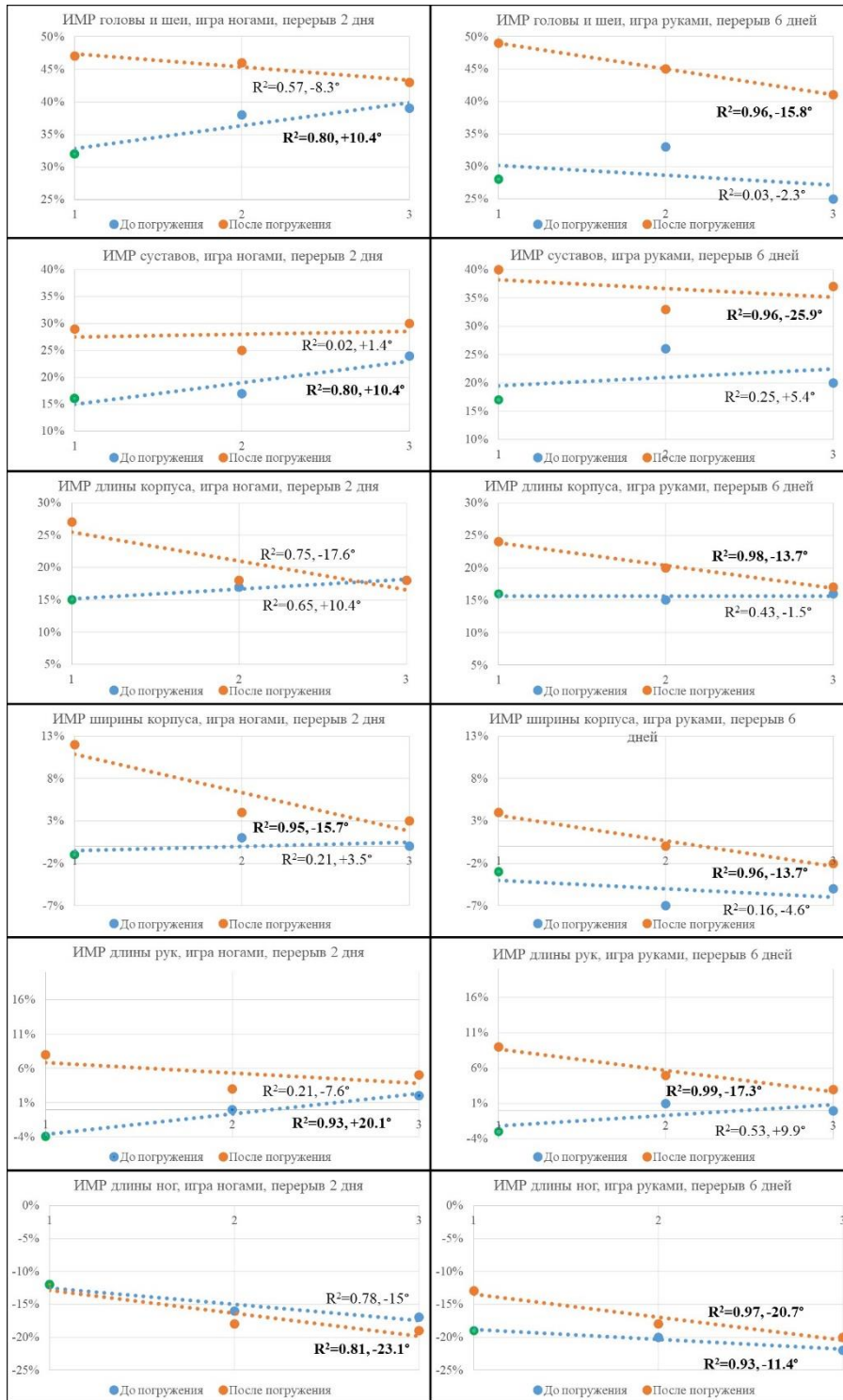
Голова и шея	0.02	0.70	0.07	0.02	0.09	0.20	0.62	0.09
Суставы	0.02	0.70	0.01	0.02	<b>0.29</b>	<b>0.00</b>	<b>0.08</b>	<b>0.29</b>
Длина корпуса	0.17	0.06	0.27	0.17	0.09	0.19	0.60	0.09
Ширина корпуса	<b>0.27</b>	<b>0.01</b>	<b>0.60</b>	<b>0.27</b>	0.13	0.09	0.69	0.13
Длина рук	0.15	0.09	0.37	0.15	0.13	0.08	0.13	0.13
Длина ног	0.15	0.08	0.00	0.15	<b>0.23</b>	<b>0.01</b>	<b>0.22</b>	<b>0.23</b>

Значимые и достоверные модели в измерении «До погружения» на этапе 8 (перерыв 2 дня): измерение искажения ментальной репрезентации размеров параметров «Длина корпуса» (Pillai's Trace =0.18,  $p=0.05$ ) и «Длина ног» (Pillai's Trace =0.25,  $p=0.01$ ). На этапе 10 (перерыв 6 дней) значимых и достоверных моделей не построено. В измерении «После погружения» на этапе 8 (перерыв 2 дня) – это модель изменения искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Ширина корпуса» (Pillai's Trace =0.27,  $p=0.01$ ), а на этапе 10 (перерыв 6 дней) – параметров «Суставы» (Pillai's Trace =0.29,  $p=0.00$ ) и «Длина ног» (Pillai's Trace =0.23,  $p=0.01$ ).

Выявлено постепенное уменьшение искажения ментальной репрезентации размеров всех рассматриваемых параметров в измерении «После погружения» на этапе 10 (перерыв 6 дней). На этапе 10 наблюдается постепенное уменьшение значения искажения ментальной репрезентации размеров «Длины ног» в измерении «До погружения», т.е. ноги в восприятии респондентов постепенно становятся короче, однако после каждого погружения среднее значение искажения ментальной репрезентации размеров данного параметра также несколько выше, чем до погружения.

#### **3.5.4. Изменения в вызванном искажении ментальной репрезентации размеров тела при повторяющихся погружениях в разных экспериментах у одних и тех же респондентов в различных экспериментальных ситуациях с повторяющимися погружениями в VR**

В данном параграфе представлен анализ изменения показателей искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела у одних и тех же респондентов в разных экспериментальных ситуациях. Сопоставлены результаты этапов исследования 9 и 10.



n=37; возр=19.39 (SD=1.11);  
ИМТ=20.87 (SD=3.56)

n=37; возр=20.12 (SD=1.11);  
ИМТ=20.58 (SD=3.33)

**Рисунок 15. Сопоставление трендов изменения искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов при 3 повторяющихся погружениях в VR на этапах 9 (слева) и 10 (справа)**

Таблица 28. Описание трендов изменения искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов на этапах 9 и 10. Значимость различий в искажении до и после каждого погружения

ИМР – искажение мент. репрезентации		Игра ногами, перерыв 2 дня						Игра руками перерыв 6 дня					
		День 1	День 4	День 7	R <sup>2</sup>	уклон	уравнение	День 1	День 7	День 14	R <sup>2</sup>	уклон	уравнение
ИМР головы и шеи	До погружения	+32%	+38%	+39%	0.7998	+10.4°	$y = 0.1829x + 5.3333$	28%	33%	25%	0.0311	-2.3°	$y = -0.0405x + 5.3333$
	После погружения	+47%	+46%	+43%	0.5714	-8.3°	$y = -0.1463x + 6.5122$	49%	45%	41%	0.9643	-15.8°	$y = -0.2838x + 6.8829$
	Z-Вилкоксона	<b>3.367</b>	1.246	1.158				<b>4.704</b>	<b>3.764</b>	<b>3.879</b>			
	p	<b>0.002</b>	0.220	0.254				<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>			
ИМР суставов	До погружения	+16%	+17%	+24%	0.7998	+10.4°	$y = 0.1829x + 5.4715$	17%	26%	20%	0.25	+5.4°	$y = 0.0946x + 5.7568$
	После погружения	+29%	+25%	+30%	0.0242	+1.4°	$y = 0.0244x + 6.3496$	40%	35%	37%	0.9643	-25.9°	$y = -0.4865x + 7.7027$
	Z-Вилкоксона	<b>3.009</b>	<b>2.545</b>	<b>2.187</b>				<b>4.553</b>	<b>3.116</b>	<b>3.235</b>			
	p	<b>0.005</b>	<b>0.015</b>	<b>0.035</b>				<b>0.000</b>	<b>0.004</b>	<b>0.001</b>			
ИМР длины корпуса	До погружения	+15%	+17%	+18%	0.6515	+10.4°	$y = 0.1829x + 5.0569$	16%	15%	16%	0.4286	-1.5°	$y = -0.027x + 5.3694$
	После погружения	+27%	+18%	+18%	0.75	-17.6°	$y = -0.3171x + 6.3821$	24%	20%	17%	0.9838	-13.7°	$y = -0.2432x + 6.1712$
	Z-Вилкоксона	<b>3.747</b>	1.601	0.693				<b>2.557</b>	1.338	0.755			
	p	<b>0.001</b>	0.117	0.492				<b>0.015</b>	0.189	0.455			
ИМР ширины	До погружения	-1%	+1%	+0%	0.206	+3.5°	$y = 0.061x + 5.1301$	-3%	-7%	-5%	0.1579	-4.6°	$y = -0.0811x + 4.9189$
	После погружения	+11%	+5%	+3%	0.9514	-15.7°	$y = -0.2805x + 6.2439$	4%	0%	-2%	0.9643	-13.7°	$y = -0.2432x + 5.7568$
	Z-Вилкоксона	<b>4.238</b>	0.859	0.822				<b>2.301</b>	<b>2.988</b>	1.281			
	p	<b>0.000</b>	0.395	0.416				<b>0.027</b>	<b>0.005</b>	0.208			
ИМР длины рук	До погружения	-4%	+0%	+2%	0.9323	+20.1°	$y = 0.3659x + 4.5447$	-3%	1%	0%	0.5348	+9.9°	$y = 0.1757x + 4.9189$
	После погружения	+8%	+3%	+5%	0.2096	-7.6°	$y = -0.1341x + 6.1789$	9%	5%	3%	0.9944	-17.3°	$y = -0.3108x + 6.5946$
	Z-Вилкоксона	<b>4.252</b>	1.296	<b>2.399</b>				<b>5.237</b>	<b>2.165</b>	1.128			
	p	<b>0.000</b>	0.202	<b>0.021</b>				<b>0.000</b>	<b>0.037</b>	0.267			
ИМР длины ног	До погружения	-12%	-16%	-17%	0.784	-15°	$y = -0.2683x + 4.7967$	-19%	-20%	-22%	0.9323	-11.4°	$y = -0.2027x + 4.0721$
	После погружения	-12%	-18%	-19%	0.8138	-23.1°	$y = -0.4268x + 4.9431$	-13%	-18%	-20%	0.9735	-20.7°	$y = -0.3784x + 4.8018$
	Z-Вилкоксона	0.093	1.094	1.702				<b>2.590</b>	1.070	1.240			
	p	0.926	0.281	0.096				<b>0.014</b>	0.292	0.223			

Графики трендов с высокой аппроксимацией описывают изменение искажения ментальной репрезентации размеров параметров «Голова и шея» и «Суставы» в измерении «До погружения» у респондентов на этапе 9 (игра ногами, перерыв 2 дня) - уклон  $+10.4^\circ$ ;  $a=0.1829$ ;  $b=5.333$ ;  $R^2=0.80$  и  $+10.4^\circ$ ;  $a=0.1829$ ;  $b=5.4715$ ;  $R^2=0.80$  соответственно - и в измерении «После погружения» на этапе 10 (игра руками, перерыв 6 дней) - уклон  $-15.8^\circ$ ;  $a=-0.2838$ ;  $b=6.8829$ ;  $R^2=0.96$  и уклон  $-25.9^\circ$ ;  $a=-0.4865$ ;  $b=7.7027$ ;  $R^2=0.96$  соответственно. Убывающий линейный график тренда с высокой аппроксимацией описывает изменение искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Длина корпуса» в измерении «После погружения» на этапе 10 (игра руками, перерыв 6 дней): уклон  $-13.7^\circ$ ;  $a=-0.2432$ ;  $b=6.1712$ ;  $R^2=0.98$ . А изменение искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Ширина корпуса» описывается идентичными графиками в измерении «После погружения» на обоих этапах: уклон  $-15.7^\circ$ ;  $a=-0.2805$ ;  $b=6.2439$ ;  $R^2=0.95$  для этапа 9 (игра ногами, перерыв 2 дня) и уклон  $-13.7^\circ$ ;  $a=-0.2432$ ;  $b=5.7568$ ;  $R^2=0.96$  для этапа 10 (игра руками, перерыв 6 дней).

Изменение искажения ментальной репрезентации размеров параметра «Длина рук» в измерении «До погружения» описывается возрастающим линейным графиком с высоким уровнем аппроксимации на этапе 9 (игра ногами, перерыв 2 дня) - уклон  $20.1^\circ$ ;  $a=0.3659$ ;  $b=4.5447$ ;  $R^2=0.93$  - и нисходящим графиком в измерении «После погружения» на этапе 10 (игра руками, перерыв 6 дней) - уклон  $-17.3^\circ$ ;  $a=-0.3108$ ;  $b=6.5946$ ;  $R^2=0.99$ . Заметно различаются закономерности изменения искажения параметра «Длина ног». Если на этапе 9 (игра ногами, перерыв 2 дня) высокий уровень аппроксимации характерен только для графика, описывающего постепенное убывание искажения ментальной репрезентации размеров параметра в измерении «После погружения» (уклон  $-23.1^\circ$ ;  $a=-0.4268$ ;  $b=4.9431$ ;  $R^2=0.81$ ), то на этапе 10 оба графика имеют высокую аппроксимацию (уклон  $-11.4^\circ$ ;  $a=-0.2027$ ;  $b=4.0721$ ;  $R^2=0.93$  в измерении «До погружения» и  $-20.7^\circ$ ;  $a=-0.3784$ ;  $b=4.8018$ ;  $R^2=0.97$  в измерении «После погружения»).



*ОЛМ с повторными измерениями*

На основании полученных данных также были построены ОЛМ (повторные измерения). В анализ включены только модели, критерий сферичности Моучли для которых попадает в зону незначимости.

Таблица 29

**Результаты построения ОЛМ (повторные измерения) для результатов этапов 9 и 10. Оценка различий (F, p), размера эффекта (частичная  $\eta^2$ ), сферичности ковариационных матриц (критерий Моучли)**

	Игра ногами, перерыв 2 дня, n=37				Игра руками, перерыв 6 дней, n=37			
	До погружения, 3 измерения							
	Pillai's Trace	P	p Моучли	част. $\eta^2$	Pillai's Trace	P	p Моучли	част. $\eta^2$
Голова и шея	0.04	0.48	0.06	0.04	0.08	0.24	0.79	0.08
Суставы	0.09	0.16	0.37	0.09	0.06	0.32	0.08	0.06
Длина корпуса	0.11	0.10	0.25	0.11	0.00	0.93	0.26	0.00
Ширина корпуса	0.03	0.52	0.21	0.03	0.09	0.19	0.31	0.09
Длина рук	<b>0.16</b>	<b>0.03</b>	<b>0.02</b>	<b>0.16</b>	0.08	0.23	0.04	0.08
Длина ног	0.11	0.11	0.01	0.11	0.13	0.09	0.01	0.13
	После погружения, 3 измерения							
	Pillai's Trace	P	p Моучли	част. $\eta^2$	Pillai's Trace	P	p Моучли	част. $\eta^2$
Голова и шея	0.06	0.32	0.70	0.06	0.09	0.20	0.62	0.09
Суставы	0.04	0.47	0.23	0.04	<b>0.29</b>	<b>0.00</b>	<b>0.08</b>	<b>0.29</b>
Длина корпуса	<b>0.30</b>	<b>0.00</b>	<b>0.11</b>	<b>0.30</b>	0.09	0.19	0.60	0.09
Ширина корпуса	<b>0.15</b>	<b>0.04</b>	<b>0.92</b>	<b>0.15</b>	0.13	0.09	0.69	0.13
Длина рук	<b>0.16</b>	<b>0.03</b>	<b>0.92</b>	<b>0.16</b>	0.13	0.08	0.13	0.13
Длина ног	<b>0.29</b>	<b>0.00</b>	<b>0.60</b>	<b>0.29</b>	<b>0.23</b>	<b>0.01</b>	<b>0.22</b>	<b>0.23</b>

Значимые и достоверные модели построены для изменения искажения ментальной репрезентации размеров в измерении «После погружения» параметров «Длина корпуса» (Pillai's Trace =0.30, p=0.00), «Ширина корпуса» (Pillai's Trace =0.15, p=0.04), «Длина рук» (Pillai's Trace =0.16, p=0.03) и «Длина ног» (Pillai's Trace =0.29, p=0.00) на этапе 9 (игра ногами, перерыв 2 дня) и для параметров «Суставы» (Pillai's Trace =0.29, p=0.00) и «Длина ног» (Pillai's Trace =0.23, p=0.01) на этапе 10 (игра руками, перерыв 6 дней).

На этапе 10 (игра руками, перерыв 6 дней) отсутствуют закономерности увеличения искажения ментальной репрезентации размеров «Головы и шеи» и «Суставов» в измерении «До погружения», а на этапе 9 (игра ногами, перерыв 2 дня) отсутствуют закономерности уменьшения искажения ментальной репрезентации размеров тех же параметров в измерении «После погружения». На обоих этапах зарегистрировано постепенное приближение ментальной репрезентации «Длины рук» к реальным размерам, при этом различия между значениями искажения ментальной репрезентации размеров в обоих измерениях больше при меньшем перерыве между погружениями (на этапе 9). Следует отметить, что искажение ментальной репрезентации параметра «Длина ног» на этапе 9 имеет уникальную закономерность вызванного «преуменьшения» после погружений в VR. У тех же респондентов на этапе 10 в условиях выполнения другого игрового задания в VR закономерности изменения искажения ментальной репрезентации размеров данного параметра отличается.

Выявленные в ходе сравнительного анализа результатов этапов исследования 8-10 тренды изменения искажения ментальной репрезентации размеров тела представлены в таблице 30. Тренды, подкрепленные значимыми ОЛМ, отмечены как «резкие» закономерности, что отражает направленное и выраженное изменение искажения ментальной репрезентации размеров данных частей тела респондентов в ходе эксперимента.

Таблица 30

**Сравнительный анализ изменения искажения ментальной репрезентации размеров тела респондентов на этапах 8-10**

		Этап 8 Игра руками, перерыв 2 дня, n=32	Этап 9 Игра ногами, перерыв 2 дня, n=37	Этап 10 Игра руками, перерыв 6 дней, n=37
<b>Голова и шея</b>	<i>До погружения</i>	увеличение	увеличение	-
	<i>После погружения</i>	-	-	уменьшение

<b>Суставы</b>	<i>До погружения</i>	увеличение	увеличение	-
	<i>После погружения</i>	-	-	резкое уменьшение
<b>Длина корпуса</b>	<i>ИМР До погружения</i>	резкое уменьшение	-	-
	<i>После погружения</i>	уменьшение	-	уменьшение
<b>Ширина корпуса</b>	<i>До погружения</i>	-	-	-
	<i>После погружения</i>	резкое уменьшение	резкое уменьшение	уменьшение
<b>Длина рук</b>	<i>До погружения</i>	уменьшение	увеличение	-
	<i>После погружения</i>	уменьшение	-	уменьшение
<b>Длина ног</b>	<i>До погружения</i>	резкое уменьшение	уменьшение	уменьшение
	<i>После погружения</i>	уменьшение	резкое уменьшение	резкое уменьшение

При сравнении результатов этапов 8 (игра руками, перерыв 2 дня) и 9 (игра ногами, перерыв 2 дня) были выявлены схожие закономерности постепенного увеличения искажения ментальной репрезентации размеров «Головы и шеи» и «Суставов» в измерении «До погружения» и противопоставленные закономерности изменения искажения ментальной репрезентации «Длины рук» и «Длины ног». Искажение ментальной репрезентации «Длины рук» в ходе этапа 8 (игра руками) в обоих измерениях стремится к адекватному восприятию размеров. На этапе 9 (игра ногами) данная закономерность также присутствует, но с меньшей достоверностью. Напротив, искажение ментальной репрезентации «Длины ног» на обоих этапах все сильнее отклоняется от адекватного за счет постепенного уменьшения числового значения (ноги становятся короче в восприятии респондентов). Тем не менее, погружения на этапе 8 каждый раз приводят к росту значения искажения ментальной репрезентации размеров данного параметра, а погружения на этапе 9 – к уменьшению значения искажения ментальной репрезентации, за счет чего воспринимаемый размер ног становится значительно короче реального в каждом погружении. Эти

закономерности следует связать со спецификой активности тела респондента во время выполнения игрового задания. Так, адекватное восприятие размера рук нужно для точного манипулирования контроллерами и объектами в VR, а «укороченные» в восприятии ноги способствуют росту ощущения контроля над периперсональным пространством в условиях дефицита визуальной обратной связи в VR. Общие закономерности увеличения искажения ментальной репрезентации «Головы и шеи» и «Суставов» отражают фактор адаптации к повторяющимся погружениям в VR.

Сравнительный анализ результатов этапов исследования 8 и 10 позволил выявить различия в закономерностях изменения искажения ментальной репрезентации размеров тела респондентов в измерениях «До погружения» и «После погружения» в зависимости от перерыва между ними. Выявлено, что при более длительном перерыве между погружениями в 6 дней (этап 10) для всех параметров могут быть зарегистрированы статистически значимые уменьшения искажения ментальной репрезентации в измерении «После погружения», тогда как в измерении «До погружения» значимая закономерность установлена только для параметра «Длина ног». На этапе 10 выявлено большее количество значимых трендов изменения искажения ментальной репрезентации в измерении «До погружения», а взаимодействие трендов (значимость различий в значениях искажения ментальной репрезентации до погружения и после погружения при каждом воздействии) выше на этапе 8. Мы считаем, что данные результаты указывают на то, что при более частых погружениях два измерения ментальной репрезентации размеров тела изменчивы, но дифференцированы. Тогда как при более редких погружениях измерение «До воздействия» менее изменчиво, а оба измерения за счет этого менее дифференцированы.

Сравнение результатов этапов 9 и 10, в которых принимали участие одни и те же респонденты, позволило закрепить сформулированные ранее выводы. Установлены различия в закономерностях изменения искажения ментальной

репрезентации «Головы и шеи» и «Суставов» - постепенное увеличение искажения ментальной репрезентации «До погружения» при небольшом (2 дня) перерыве между погружениями и уменьшение искажения ментальной репрезентации «После погружения» при длительном (6 дней) перерыве между погружениями. Различия выявлены для трендов изменения искажения ментальной репрезентации размеров конечностей: (1) преуменьшение искажения ментальной репрезентации «Длины ног» во время погружения с игрой ногами (этап 9), преувеличение во время погружения с игрой руками (этап 10), (2) постепенное уменьшение размеров ног в ментальной репрезентации в обоих измерениях вне зависимости от длительности перерыва между погружениями и (3) приближение ментальной репрезентации размеров рук на обоих этапах к их реальным размерам.

## **ВЫВОД**

В исследовании были рассмотрены особенности искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов при погружении в разные виртуальные среды. Результаты анализа данных, полученных на 10 этапах исследования, позволили нам сформулировать ряд содержательных выводов:

1. Некоторые биосоциальные характеристики респондентов, такие как наличие партнера, отражаются на их базовом искажении ментальной репрезентации размеров собственного тела. Ожидание позитивной обратной связи от значимого другого и готовность к телесным контактам с другим сказываются на том, что восприятие респондентами «в отношениях» собственных размеров в повседневной жизни более адекватно их реальным размерам.

2. Самооценочные компоненты ментальной репрезентации собственного тела и внешности, такие как удовлетворенность собственным телом, а также актуальное эмоциональное состояние респондентов на момент

обследования не связаны с базовым искажением ментальной репрезентации размеров собственного тела.

3. Формально-динамические свойства индивидуальности респондентов, связанные с их моторно-физической активностью, отражаются на искажении ментальной репрезентации размеров собственного тела. Чем более респонденты склонны к выполнению интенсивной физической активности, тем сильнее они преувеличивают ментальную репрезентацию размеров собственного тела.

4. При погружении респондентов в разные VR-среды может быть зарегистрировано вызванное искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела.

5. Особенности вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентами обусловлены особенностями устройства VR-среды, такими как тип визуально отображаемого аватара и величина доступного респондентам периперсонального пространства. Наиболее выраженные вызванные искажения возникают в средах с типом аватара «голова и руки», тогда как в средах без визуального аватара или с использованием конгруэнтного полнотелесного аватара вызванные искажения минимальные.

6. Особенности вызванного искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентами связаны с их субъективными переживаниями в процессе погружения. Чем более конгруэнтной воспринимается ими VR-среда или чем менее конгруэнтным воспринимается ими телесный опыт в процессе погружения, тем более интенсивные преувеличения ментальной репрезентации размеров собственного тела могут быть зарегистрированы.

7. Успешность выполнения респондентами игрового задания в процессе погружения не сказывается на направленности и интенсивности вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела.

8. Вызванные трехкратным погружением в VR искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела носят временный характер. При отсроченном измерении (280 дней) они не сохраняются.

9. Изменения в вызванном искажении ментальной репрезентации размеров собственного тела при регулярных повторных погружениях различаются в зависимости от типа игрового задания в VR. У респондентов, использовавших во время погружения активные движения рук, было обнаружено постепенное уменьшения значений базового и вызванного искажений ментальной репрезентации размеров рук, а у респондентов, задействовавших активные движения ног, данная закономерность была характерна только для искажения ментальной репрезентации размеров ног. Конгруэнтность ментальной репрезентации размеров рук их физическим параметрам важна для точности подвижных действий в среде, а «укороченное» восприятие размеров собственных ног – для более уверенного контроля над периперсональным пространством во время погружения.

10. Изменения в вызванном искажении ментальной репрезентации размеров собственного тела при регулярных повторных погружениях различаются в зависимости от длительности перерыва между погружениями. При более редких погружениях (перерыв в 6 дней) вызванное искажение уменьшается с каждым следующим погружением, тогда как базовое искажение мало изменяется. При более частых погружениях (перерыв в 2 дня) вызванное искажение уменьшается менее заметно, не приближаясь к значению базового искажения. Данная закономерность отражает более высокую степень дифференциации базового и вызванного искажений в структуре ментального опыта респондентов при частых погружениях в VR и более высокую степень их интеграции – при редких погружениях в VR.

11. Выводы 9 и 10 подтверждаются при анализе серий погружений в VR с различными типами активности и длительностью перерыва между погружениями у одних и тех же респондентов. Обе закономерности проявляются как у разных, так и у одних и тех же респондентов, что отражает достоверность полученных результатов.



## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела относительно их реальных параметров проявляются во внешней репрезентации и обусловлены факторами, воздействующими на ментальную репрезентацию размеров собственного тела в оперативной памяти (Холодная, 2002) со стороны ментальной репрезентации в долговременной памяти (Чуприкова, 2015) и со стороны актуальной ситуации (Семаго, 2009). В зависимости от контекста ситуации их измерения степень их обусловленности разными факторами варьируется. Таким образом, можно выделить базовые и вызванные искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела.

Базовые искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела обусловлены инвариантами опыта, сохраненными в ментальных репрезентациях долговременной памяти субъекта, взаимосвязаны с его биосоциальными характеристиками и индивидуально-психологическими особенностями (Варламов, 2024). Их количественное выражение (внешняя репрезентация) может быть зарегистрировано с помощью стандартизированного варианта теста «Промеры по М. Фельденкрайзу» (Соловьева, 2021, Varlamov, 2023). Вызванные искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела обусловлены актуальной ситуацией и субъективными переживаниями человека во время активного функционирования в ее рамках (Варламов, 2022a,b; Варламов, 2024). Во внешней репрезентации они выражены как разница между результатами теста «Промеры по М. Фельденкрайзу» до и после воздействия. Погружение в VR является одним из удобных способов создания и модификации особых условий окружающей среды, способствующей возникновению вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела.

Результаты диссертационного исследования показали методологическую перспективу использования искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела человека при изучении активной

деятельности человека в особых условиях окружающей среды. На примере однократного или серии повторяющихся погружений в VR были рассмотрены качественные и количественные особенности вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов, а также изучены их временные характеристики.

Метод исследования искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела, основанный на механизме регистрации количественного выражения перцептивного дрейфа, обусловленного указанием респондентов на воспринимаемые размеры частей собственного тела, показан как эффективная диагностическая процедура. Во многих исследованиях, в том числе исследованиях схемы тела или «самоотражения», распространена организация эксперимента с использованием пространственных ориентиров для выбора оптимального размера (конгруэнтного собственным размерам) (Хватов, 2009; Bhargava et. al., 2022, 2023). Тест «Промеры по М. Фельденкрайзу», психометрическая проверка и стандартизация которого предпринята в рамках настоящего диссертационного исследования, является достоверным инструментом для диагностики искажений без использования внешних пространственных ориентиров (Соловьева, 2021; Varlamov, 2023). Похожие принципы использованы в некоторых эмпирических исследованиях и соответствуют методологии изучения искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела (Limanowski, 2022).

Базовые искажения ментальной репрезентации собственного тела респондентов, зарегистрированные при выполнении эмпирической части настоящего исследования, связаны с некоторыми биосоциальными характеристиками респондентов и с их психомоторными особенностями. Это подтверждает индивидуально-психологическую природу данных искажений и их обусловленность инвариантами опыта в долговременной памяти (Чуприкова, 2015). Причем среди биосоциальных характеристик респондентов только семейное положение (наличие партнера) оказывает достоверное

влияние на значение базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела. Ни индекс массы тела, ни опыт употребления психоактивных веществ, ни количество травм и хронических болезней в анамнезе не оказывает столь же статистически значимого влияния на базовые искажения. Судя по всему, опыт физических контактов с другим человеком и, возможно, их частота, сказываются на адекватности восприятия респондентами размеров собственного тела.

В ходе исследования, не было выявлено связей базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела с другими особенностями ментальной репрезентации собственного тела, такими как удовлетворенность собственным телом или отношение к собственной внешности. Это подчеркивает различия между ментальными репрезентациями размеров собственного тела и самооценочными компонентами ментальными репрезентациями собственного тела (Ребеко, 2015).

Актуальное эмоциональное состояние респондентов на момент прохождения обследования также не выявило связей с базовым искажением ментальной репрезентации размеров собственного тела. Ни ситуационные показатели (ситуационная тревожность, самочувствие, активность и настроение), ни общая аффективная характеристика респондентов (личностная тревожность) не оказывают значимого эффекта на числовое выражение базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела. Мы полагаем, что это может отражать связь данных структур с более филогенетически древними механизмами психической регуляции человека, чем его аффективная сфера (Хватов, 2009; Филиппова, 2009).

Среди формально-динамических свойств индивидуальности респондентов с базовыми искажениями ментальной репрезентации размеров собственного тела оказались связаны только показатели их психомоторной сферы. Моторно-физическая эргичность (выносливость) и моторно-

физический темп оказывают прямое влияние на числовую выраженность базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела. Вероятно, склонность респондентов к быстрой и напряженной физической нагрузке сказывается на их повседневном восприятии собственных размеров (Русалов, Трофимова, 2007).

Нам удалось выявить вызванные искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов при погружении в VR. Причем, в зависимости от VR-среды, в которую производилось погружение, значение данных искажений могло отличаться.

В ходе исследования было установлено, что погружение респондентов в VR-среды без визуального отображения аватара приводит к минимальным вызванным искажениям в ментальной репрезентации размеров собственного тела. Несколько отличаются результаты погружения респондентов в VR-среды с использованием полнотелесного аватара FBA и выполнением в них активных физических заданий. Вызванные искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела в данных VR-средах также были относительно невелики, однако наблюдались выраженные «преуменьшения» размеров собственных ног, которые были интерпретированы нами как способствующие ориентированию в измененном VR периперсональном пространстве. Наиболее выраженные искажения были установлены у респондентов, погружавшихся в VR-среды с отображаемым аватаром типа «голова и руки/инструмент» и выполнявших активные физические задания. Модальная специфичность данных вызванных искажений (преимущественная локализация в руках и ногах) позволяет нам предположить их адаптационную значимость – контроль над выполняемыми движениями и периперсональным пространством. Все описанные наблюдения соотносятся с установленными во время анализа литературных источников факторами искажения ментальной репрезентации тела человека при погружении в VR: зрительно-тактильная конгруэнтность (Normand et. al., 2011), зрительно моторная конгруэнтность

(Bhargava et. al., 2022, 2023), зрительно-проприоцептивная конгруэнтность (Day et. al., 2019; Lohmann et. al., 2018) и функциональность (Limanowski, 2022).

Получены достоверные данные о связи вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов с субъективными переживаниями в процессе погружения в VR. Так, числовое выражение вызванных искажений обусловлено такими факторами переживания как «Конгруэнтность VR-среды» (подразумевается степень соответствия ее восприятия привычным условиям материального мира) и «Неконгруэнтность телесных ощущений» (в который входят отчеты о необычности или нетипичности телесных переживаний во время погружения в VR). Причем результаты показывают, что чем выше конгруэнтность VR-среды и чем ниже неконгруэнтность телесных ощущений, тем меньшие вызванные искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела могут быть зарегистрированы у респондентов. Данное наблюдение подтверждает предпосылки возникновения искажений телесного восприятия, сформулированные в современной науке на основании ряда психофизиологических исследований (Limanowski, 2022). Примечательно, что связи вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела с успешностью выполнения респондентами игрового задания во время погружения в VR не выявлено, что подтверждает доминирование субъективной оценки собственного опыта респондентами.

В диссертационном исследовании рассмотрены временные особенности вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов. Отсроченное измерение (спустя ~280 дней после окончания первой серии погружений) базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела показало отсутствие искажений, соответствовавших вызванным во время первой серии погружений искажениям.

Кроме того, установлена статистически значимая связь вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов с особенностями организации экспериментального воздействия с сериями погружений в VR. Вызванные искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела оказались связаны с типом физической активности во время погружений (активные движения рук или активные движения ног), а также с длительностью перерыва между погружениями. Они изменяются более заметно при более редких погружениях и менее заметно при более частых погружениях, однако в обоих случаях постепенно уменьшаются, что позволяет предполагать их исчезновение или минимизацию при многократных повторениях опыта погружений. Кроме того, их изменения также оказываются модально-специфичными. В случае активного задействования движений рук в процессе погружения наблюдаются статистически значимые преувеличения при каждом из погружений, обусловленные потребностью контролировать большую часть периперсонального пространства перед собой. Напротив, при задействовании ног наблюдается их статистически значимое преуменьшение, обусловленное необходимостью контроля равновесия и позы во время погружения. Все перечисленные закономерности воспроизводятся при исследовании как разных, так и одних и тех же респондентов спустя длительное время после первой серии погружений.

Практическая значимость работы заключается в создании типологий VR-сред в соответствии с искажениями ментальной репрезентации размеров собственного тела, которые они могут спровоцировать у реципиента, а также в разработке специализированных VR-комплексов психологической коррекции и психологического тренинга.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработано и сформулировано видение места базовых и вызванных погружением в VR искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела человека в общей иерархии ментальных репрезентаций. Проведен анализ актуальной научной литературы и установлены факторы VR среды, связанные с наступающими в процессе погружения искажениями ментальной репрезентации размеров собственного тела.

Реализована психометрическая проверка, стандартизация и апробация диагностического инструмента для оценки базового и вызванного искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела человека – теста «Промеры по М. Фельденкрайзу». Структура теста представлена пятифакторной моделью в соответствии с функциональными частями тела респондентов, внешней и внутренней валидностью. Все 5 факторов, а также 2 дополнительных («Длина рук» и «Длина ног») могут быть использованы в целях научного исследования.

Установлены связи базовых искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов с их биосоциальными характеристиками (семейное положение) и индивидуально-психологическими особенностями (психомоторные свойства индивидуальности).

Проведено эмпирическое исследование вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов после погружения в разные VR-среды, включающее 10 этапов сбора данных с экспериментальным воздействием в виде однократного или серии повторяющихся погружений в VR. Установлено, что после погружения в VR действительно могут быть зарегистрированы статистически значимые направленные вызванные искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов.

Изучены особенности вызванных погружениями в VR искажений ментальной репрезентации размеров собственного респондентов. Установлено, что на них оказывают статистически значимое влияние особенности устройства VR-среды (особенности визуального отображения аватара и организации периперсонального пространства в VR) и субъективного переживания респондентов во время погружения (ощущение конгруэнтности VR-среды и ощущение неконгруэнтности собственного тела).

Полученные результаты свидетельствуют, что вызванные погружением в VR искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела не оказывают долговременного эффекта на базовые искажения размеров собственного тела респондентов при их отсроченном измерении.

Установлены факторы организации серии повторных погружений в VR, связанные с изменениями вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела – это тип активного задания во время погружения (движения рук или движения ног) и длительность перерыва между погружениями. Данные результаты воспроизводятся как у разных, так и у одних и тех же респондентов.

В результате исследования искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела в разных виртуальных средах были сформулированы **ВЫВОДЫ**:

1. Тест «Промеры по М. Фельдкрайзу» является пригодным для целей научного исследования искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела достоверным инструментом.

2. Актуальный опыт близкого эмоционального и телесного контактов с другими людьми оказывает статистически значимое влияние на базовое искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов и приводит к в целом их более адекватному восприятию.



3. Базовые искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела статистически значимо обусловлены психомоторными особенностями респондентов. Чем более они склонны к физической активности, тем более выраженные ошибки совершают при оценке собственных размеров.

4. Особенности отношения к собственной внешности, удовлетворенности собственным телом, а также актуального состояния аффективной сферы респондентов не оказывают статистически значимого влияния на значения базового искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела.

5. При погружении респондентов в разные VR-среды может быть зарегистрировано вызванное искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела.

6. Чем более выражена функциональность отображаемого в VR визуального аватара («нет аватара» – «полнотелесный аватар» – «голова и руки»), тем сильнее выражены вызванные искажения ментальной репрезентации размеров активных при погружении частей собственного тела респондентов (рук или ног).

7. Чем более конгруэнтными воспринимаются респондентами условия VR-среды и чем менее конгруэнтными воспринимаются ими ощущения собственного тела в процессе погружения, тем слабее выражены вызванные искажения ментальной репрезентации размеров активных при погружении частей собственного тела респондентов (рук).

8. Успешность выполнения респондентами игрового задания в процессе погружения не сказывается на направленности и интенсивности вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела.

9. Вызванные трехкратным погружением в VR искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела носят временный характер. При отсроченном измерении (280 дней) они не сохраняются.

10. При более частых (перерыв 2 дня) повторяющихся погружениях в VR изменение значения вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела менее заметно, а измерения «До погружения» и «После погружения» более дифференцированы. При менее частых (перерыв 6 дней) повторяющихся погружениях в VR изменение значения вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела более заметно, а измерения «До погружения» и «После погружения» менее дифференцированы. В обоих случаях вызванное погружением в VR искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела уменьшается между погружениями.

11. При выполнении в серии погружений в VR активного игрового задания с использованием движений рук в каждом погружении регистрируются вызванные статистически значимые преувеличения ментальной репрезентации размеров данного параметра, а при выполнении задания с использованием движений ног – их преуменьшение.

12. Выявленные закономерности изменения вызванных искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела респондентов могут быть зарегистрированы как при исследовании разных респондентов, так и при привлечении одних и тех же респондентов с длительным перерывом между сериями воздействий.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абу-Талеб, Д. В. Ментальная репрезентация человека и ее влияние на личностный потенциал: к постановке проблемы / Д. В. Абу-Талеб. - Текст : непосредственный // Методология современной психологии. – 2024. – № 23. – С. 5-19.
2. Агапов, В. С. Сущностная характеристика Я-концепции / В. С. Агапов. - Текст : непосредственный // Человеческий фактор: Социальный психолог. – 2007. – № 2(14). – С. 12-16.
3. Александров, И. О. Формирование структуры индивидуального знания / И. О. Александров. – Москва : Институт психологии РАН, 2006. – 560 с. – ISBN 5-9270-0089-4. - Текст : непосредственный.
4. Александров, И. О. Структура индивидуального знания: закономерности организации и становления : специальность 19.00.02 "Психофизиология" : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора психологических наук / Александров Игорь Олегович. – Москва, 2007. – 52 с. - Текст : непосредственный.
5. Александров, Ю. И. Субъективный опыт, культура и социальные представления / Ю. И. Александров, Н. Л. Александрова. – Москва : Институт психологии РАН, 2009. – 320 с. – (Психология социальных явлений). – ISBN 978-5-9270-0149-1. - Текст : непосредственный.
6. Алишев, Б. С. ПОНЯТИЕ *ПРЕДСТАВЛЕНИЕ* В СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ / Б. С. Алишев. - Текст : непосредственный // Ученые записки Казанского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2014. – Т. 156, № 6. – С. 141-154.
7. Ананьев, Б. Г. Избранные психологические труды : в 2-х томах / Ананьев Борис Герасимович ; сост. : В. П. Лисенкова, Н. В. Кузьмина. Т. 1. — Москва : Педагогика, 1980.— 230 с. 978-5-288-04395-6. - Текст : непосредственный.
8. Андреева, Е.А. Ментальная репрезентация: динамика и структура / Е. А. Андреева, В. И. Белопольский, И. В. Блиникова [и др.]. – Москва :

Общество с ограниченной ответственностью "Когито-Центр", 1998. – 320 с. – ISBN 5-201-02261-8.

9. Барабанщиков, В. А. Ментальная репрезентация: динамика и структура. - М.: ИП РАН, 1998. 320 с / В. А. Барабанщиков. - Текст : непосредственный // Вестник Российского гуманитарного научного фонда. – 1999. – № 2. – С. 89-91.

10. Барабанщиков, В. А. Системогенез чувственного восприятия / В. А. Барабанщиков. – Москва : Институт практической психологии, 2000. – 464 с. – (Психологи Отечества). – ISBN 5-89502-128-8. - Текст : непосредственный.

11. Барабанщиков, В. А. Восприятие и событие / В. А. Барабанщиков. – Санкт-Петербург : Издательство Алетейя, 2002. – 512 с. – ISBN 5-89329-466-1. - Текст : непосредственный.

12. Барабанщиков, В. А. Психические состояния и креативность субъекта в дидактической VR-среде различной иммерсивности / В. А. Барабанщиков, В. В. Селиванов. - Текст : непосредственный // Экспериментальная психология. – 2022. – Т. 15, № 2. – С. 4-19. – DOI 10.17759/exppsy.2022150201.

13. Белогай, К. Н. Представления о своем теле девочек-подростков с разным уровнем физической активности / К. Н. Белогай, Д. А. Осипова. - Текст : непосредственный // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Психология. – 2019. – Т. 27. – С. 3-15. – DOI 10.26516/2304-1226.2019.27.3.

14. Блинникова, И. В. Дискуссии о мысленных образах / И. В. Блинникова. - Текст : непосредственный // Вестник Московского государственного лингвистического университета. – 2011. – № 613. – С. 9-23.

15. Брагин, Д. Б., State anxiety assessment in clinical practice / Д. Б. Брагин, А. Ю. Турчанинов, А. А. Астахов. - Текст : непосредственный // Вестник интенсивной терапии. – 2017. – No. 4. – P. 47-52. – DOI 10.21320/1818-474X-2017-4-47-52.

16. Брушлинский, А. В. Ментальная репрезентация как системная модель в когнитивной психологии / А. В. Брушлинский, Е. А. Сергиенко. - Текст : непосредственный // Ментальная репрезентация: динамика и структура. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Когито-Центр", 1998. – С. 5-22.

17. Варламов, А. В. Исследование динамики образа тела в различных экспериментальных условиях виртуальной реальности / А. В. Варламов, Н. В. Яковлева. - Текст : непосредственный // Ананьевские чтения - 2019: Психология обществу, государству, политике : материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 22–25 октября 2019 года. – Санкт-Петербург: ООО "Скифия-принт", 2019. – С. 166-167.

18. Варламов, А. В. Исследование динамики образа тела с использованием экспериментальных условий компьютерной виртуальной реальности / А. В. Варламов. - Текст : непосредственный // Молодежь и медицинская наука в XXI веке : Материалы XXI Всероссийской научной заочной конференции студентов и молодых ученых с международным участием, Киров, 02–05 апреля 2020 года / Под редакцией Л.М. Железнова, М.П. Разина, Е.С. Прокопьева. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кировский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2020. – С. 329-331.

19. Варламов, А. В. Образ тела в виртуальной реальности: искажение размеров тела и особенности VR-среды / А. В. Варламов, Н. В. Яковлева. - Текст : непосредственный // Ананьевские чтения — 2020. Психология служебной деятельности: достижения и перспективы развития (в честь 75-летия Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.) : материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 08–11 декабря 2020 года / Санкт-петербургский государственный университет. – Санкт-Петербург: ООО "Скифия-принт", 2020. – С. 185-186.

20. Варламов, А. В. Образ тела в виртуальной реальности: ассоциация с персонажем в VR-среде и искажения восприятия размеров собственного тела / Д. В. Чуканов, Д. Н. Кириллова, Е. К. Котельникова, А. В. Варламов. - Текст : непосредственный // Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста : Сборник докладов VI Всероссийской научной конференции молодых специалистов, аспирантов, ординаторов, Рязань, 08 октября 2020 года. – Рязань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2020. – С. 85-88.

21. Варламов, А. В. Динамика искажений восприятия человеком размеров собственного тела в виртуальной реальности / А. В. Варламов, Н. В. Яковлева. - Текст : непосредственный // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. – 2021а. – Т. 18, № 1. – С. 254-270. – DOI 10.22363/2313-1683-2021-18-1-254-270.

22. Варламов, А. В. Особенности восприятия человеком собственного тела в VR-пространстве / А. В. Варламов, Н. В. Яковлева. - Текст : непосредственный // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Психологические науки. – 2021b. – № 2. – С. 21-31. – DOI 10.18384/2310-7235-2021-2-21-31.

23. Варламов, А. В. Исследование мишеней коррекции пугающего образа у людей с высокой личностной тревожностью / А. В. Варламов, Н. В. Яковлева. - Текст : непосредственный // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие. – 2021с. – Т. 9, № 3(34). – С. 300-312. – DOI 10.23888/humJ20213300-312.

24. Варламов, А. В. Образ тела в виртуальной реальности - специфика искажений восприятия размеров тела при погружении в VR - среды с использованием Full- body Tracking / Д. В. Чуканов, Е. Д. Лашкова, К. В. Чаплина, А. В. Варламов. - Текст : непосредственный // Психология и медицина: пути поиска оптимального взаимодействия : Сборник материалов

VIII международной конференции студентов и молодых ученых, Рязань, 25–26 ноября 2021 года. – Рязань: Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 2021. – С. 431-440.

25. Варламов, А. В. Искажения в восприятии человеком собственного тела во время погружения в компьютерную виртуальную реальность с использованием технологии Full-Body Tracking / А. В. Варламов, Н. В. Яковлева. - Текст : непосредственный // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. – 2022. – Т. 19, № 4. – С. 670-688. – DOI 10.22363/2313-1683-2022-19-4-670-688.

26. Варламов А. В. Адаптация методики «Промеры по М. Фельденкрайзу» для исследования искажений восприятия собственного тела при погружении в виртуальную реальность / А. В. Варламов, Л. М. Кузнецова, Е. Д. Лашкова, И. С. Скотарь. - Текст : непосредственный // Психология и медицина: пути поиска оптимального взаимодействия : Сборник материалов IX международной конференции студентов и молодых ученых, Рязань, 23–24 ноября 2022 года / Редколлегия: Н.В. Яковлева, Н.Н. Уланова, А. В. Баранова, А. А.Бекетова, Н. В. Наместникова, Д. В. Чуканов. – Рязань: Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, 2022. – С. 184-190.

27. Варламов, А. В. Искажение ментальной репрезентации тела при выполнении динамического задания в VR с помощью движений ног / А. В. Варламов. - Текст : непосредственный // "Психология и медицина: пути поиска оптимального взаимодействия". "Здоровье и психологическое благополучие личности" : Сборник материалов X Международной конференции студентов и молодых ученых, Рязань, 23–24 ноября 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, 2024. – С. 152-157.

28. Варламов, А. В. Искажения ментальной репрезентации размеров собственного тела человека при погружении в компьютерную VR с использованием технологии Full-Body Tracking / А. В. Варламов, Е. В.

Волкова. - Текст : непосредственный // Ананьевские чтения - 2022. 60 лет социальной психологии в СПбГУ: от истоков - к новым достижениям и инновациям : материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 18–21 октября 2022 года. – Санкт-Петербург: ООО "Скифия-принт", 2022. – С. 147-148.

29. Варламов, А. В. Искажения ментальной репрезентации собственного тела при повторяющихся VR-погружениях / А. В. Варламов. - Текст : непосредственный // Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста : Сборник докладов IX Всероссийской научной конференции молодых специалистов, аспирантов, ординаторов, Рязань, 19–20 октября 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 2023. – С. 162-164.

30. Варламов, А. В. Психофизиологические особенности взаимодействия с пугающим образом в виртуальной реальности / А. В. Варламов, Н. В. Яковлева. - Текст : непосредственный // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2023. – Т. 11, № 3. – С. 345-360. – DOI 10.23888/HMJ2023113345-360.

31. Варламов, А. В. Специфика искажений ментальной репрезентации размеров собственного тела человека при погружении в компьютерные VR с разным игровым заданием / А. В. Варламов, Е. В. Волкова. - Текст : непосредственный // Ананьевские чтения – 2023. Человек в современном мире: потенциалы и перспективы психологии развития: Материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 17–20 октября 2023 года. – Москва: ООО "Союзкниг", ООО «Кириллица», 2023. – С. 150.

32. Варламов, А. В. Устойчивость базового искажения ментальной репрезентации тела человека после серий погружений в виртуальную реальность / А. В. Варламов. - Текст : непосредственный // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие. – 2024. – Т. 12, № 2(45). – С. 127-140. – DOI 10.23888/humJ2024122127-140.



33. Войскунский, А. Е. О применении систем виртуальной реальности в психологии / А. Е. Войскунский, Г. Я. Меньшикова. - Текст : непосредственный // Вестник Московского университета. Серия 14: Психология. – 2008. – № 1. – С. 22-36.

34. Волкова, Е. В. Развитие ментальных структур как основы специальных способностей : специальность 19.00.13 "Психология развития, акмеология" : диссертация на соискание ученой степени доктора психологических наук / Волкова Елена Вениаминовна. – Москва, 2011. – 333 с. - Текст : непосредственный.

35. Горбачева, Е. И. Избирательность памяти и предметная ориентация мышления / Е. И. Горбачева. - Текст : непосредственный // Вопросы психологии. – 2001. – № 5. – С. 35-48.

36. Горюнова, Н. Б. Роль ментальной репрезентации в обработке нарратива (на примере решения задач-головоломок) / Н. Б. Горюнова, А. Н. Воронин. - Текст : непосредственный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 6-4(120). – С. 112-117. – DOI 10.23670/IRJ.2022.120.6.157.

37. Гузенина, С. В. Об особенностях современных подходов к изучению образа и памяти / С. В. Гузенина. - Текст : непосредственный // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2014. – № 12. – С. 49-53.

38. Дерманова, И. Б. Опросник Спилбергера-Ханина // Диагностика эмоционально-нравственного развития / Сост. и ред. И. Б. Дерманова. - СПб. : Речь, 2002 (Тип. ООО ИПК Бионт). – 171 с. ISBN 5-9268-0103-6. - Текст : непосредственный

39. Дорохов, Е. А. О возможности изучения ментальных моделей пользователей компьютера: от когнитивных карт к образу мира / Е. А. Дорохов, А. Н. Гусев. - Текст : непосредственный // Вестник Московского университета. Серия 14: Психология. – 2019. – № 3. – С. 47-65. – DOI 10.11621/vsp.2019.03.47.

40. Доскин, Н.А. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния / В. А. Доскин, Н. А. Лаврентьева, Н. П. Мирошников, В. Б. Шарай // Вопросы психологии. – 1973. – Т. 19, № 6. – С. 141-145.

41. Дружинин, В. Н. Экспериментальная психология : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению и специальностям психологии / В. Н. Дружинин. – 2-е издание. – Москва : Питер, 2011. – 318 с. – (Учебник для вузов). – ISBN 978-5-4237-0073-7. - Текст : непосредственный.

42. Зинченко, Ю. П. Технологии виртуальной реальности: методологические аспекты, достижения и перспективы / Ю. П. Зинченко, Г. Я. Меньшикова, Ю. М. Баяковский [и др.]. - Текст : непосредственный // Национальный психологический журнал. – 2010. – № 1(3). – С. 54-62.

43. Зинченко, Ю. П. Психология виртуальной реальности : монография / Ю. П. Зинченко. — Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2011. — 360 с. — ISBN 978-5-9217-0051-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96211> (дата обращения: 29.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

44. Иванова, И. А. К вопросу о понятии "внутренняя репрезентация" в зарубежной психологии / И. А. Иванова. - Текст : непосредственный // Вестник Университета Российской академии образования. – 2011. – № 2. – С. 101-105.

45. Игровой процесс Just Dance VR в VRCHAT. URL: <https://youtu.be/qryAuIqG8oo?si=2OpgA0ZsbyXKewFf>. - Текст : электронный.

46. Кильченко, О. И. Ментальная репрезентация психологических терминов : специальность 19.00.01 "Общая психология, психология личности, история психологии" : диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук / Кильченко Ольга Ивановна. – Пермь, 2003. – 240 с. - Текст : непосредственный.

47. Комолов, Д. А. Использование методики телесных промеров по М. Фельденкрайзу для исследования невербального когнитивного компонента

репрезентации тела у детей с различными группами здоровья / Д. А. Комолов. - Текст : непосредственный // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 8(138). – С. 265-267.

48. Кубрякова, Е.С. Краткий словарь когнитивных терминов / Е. С. Кубрякова, В. З. Демьянков, Л. Г. Лузина, Ю. Г. Панкрац ; Под общей редакцией Е.С. Кубряковой. – Москва : Издательство Московского государственного университета, 1996. – 245 с. – ISBN 5-89042-018-1. - Текст : непосредственный.

49. Кубрякова, Е. С. К проблеме ментальных репрезентаций / Е. С. Кубрякова, В. З. Демьянков. - Текст : непосредственный // Вопросы когнитивной лингвистики. – 2007. – № 4(13). – С. 8-16.

50. Лаенко, Л. В. Категория ментальной репрезентации: результаты теоретического и методологического поиска / Л. В. Лаенко. - Текст : непосредственный // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация. – 2007. – № 1. – С. 5-12.

51. Личностный опросник (методика Г.Айзенка) // Альманах психологических тестов. - Москва : КСП, 1995. - 397 с. ISBN 5-88694-019-7. - Текст : непосредственный.

52. Лобанов, А. П. Формирование ментальных репрезентаций в контексте прототипов / А. П. Лобанов, Н. П. Радчикова. - Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного университета. – 2011. – № 343. – С. 180-183.

53. Лобанов, А. П. Ментальные репрезентации как критерий интеллектуального развития обучающихся : специальность 19.00.07 "Педагогическая психология" : диссертация на соискание ученой степени доктора психологических наук / А. П. Лобанов. – Минск, 2014. – 276 с. - Текст : непосредственный.

54. Ломов, Б. Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии / Б. Ф. Ломов ; Ответственные редакторы: А.В. Брушлинский, В.А. Кольцова. – Москва : Академический научно-издательский, производственно-

полиграфический и книгораспространительский центр РАН "Издательство "Наука", 1999. – 350 с. – (Памятники психологической мысли). – ISBN 5-02-008309-7. - Текст : непосредственный.

55. Лыбко, И. В. Методика «Диагностика телесного Я» / И. В. Лыбко. - Текст : непосредственный // Психологическая диагностика. - 2008. - № 3. - С. 5–21.

56. Лысых, А. А. Теоретико-методологический анализ феномена схемы тела / А. А. Лысых. - Текст : непосредственный // Коллекция гуманитарных исследований. – 2017. – № 3(6). – С. 61-68.

57. Макарова, Н. Г. Общее представление о ментальной репрезентации человека / Н. Г. Макарова. - Текст : непосредственный // Наука и современность. – 2013. – № 24. – С. 191-196.

58. Меньшикова, Г. Я. Векция в виртуальных средах: психологические и психофизиологические механизмы формирования / Г. Я. Меньшикова, А. И. Ковалев. - Текст : непосредственный // Национальный психологический журнал. – 2015. – № 4(20). – С. 91-104. – DOI 10.11621/npj.2015.0409.

59. Меньшикова, Г. Я. Оценка успешности воспроизведения эгоцентрических и аллоцентрических пространственных репрезентаций при использовании систем виртуальной реальности / Г. Я. Меньшикова, О. А. Савельева, М. С. Ковязина. - Текст : непосредственный // Национальный психологический журнал. – 2018. – № 2(30). – С. 113-122. – DOI 10.11621/npj.2018.0212.

60. Найссер, У. Познание и реальность : Смысл и принципы когнитивной психологии / У. Найссер; Перевод с англ. В. В. Лучкова. - Москва : Прогресс, 1981. - 230 с. - Текст : непосредственный.

61. Наследов, А. Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению и по специальности психологии / А. Д. Наследов ; А. Д. Наследов. – 3-е изд., стер..

– Санкт-Петербург : Речь, 2007. – ISBN 5-9268-0275-X. - Текст : непосредственный.

62. Наумчук, Н. С. Репрезентация собственного рождения: проблематика и половые различия / Н. С. Наумчук. - Текст : непосредственный // Мир науки. Педагогика и психология. – 2024. – Т. 12, № 2. – С. 72.

63. Носов, Н. А. Виртуальная психология. / Н.А. Носов. - Москва: Аграф, 2000. - 430 с. - ISBN 5-7784-0105-1. - Текст : непосредственный.

64. Официальная страница модификации Feet Saber VR. URL: <https://github.com/nalulululuna/NalulunaModifier> (дата обращения: 06.02.2024). - Текст : электронный.

65. Официальная страница приложения Audica VR. URL: [https://store.steampowered.com/app/1020340/AUDICA\\_Rhythm\\_Shooter/](https://store.steampowered.com/app/1020340/AUDICA_Rhythm_Shooter/) (дата обращения: 06.02.2024). - Текст : электронный.

66. Официальная страница разработчика Space Maze VR. URL: <https://redox.ca/portfolios/space-maze/> (дата обращения: 03.02.2024). - Текст : электронный.

67. Официальный раздел VR видео YouTube. URL: <https://www.youtube.com/@360/featured> (дата обращения: 03.02.2024). - Текст : электронный.

68. Официальный сайт приложения Just Dance. URL: <http://justdancenow.com/> (дата обращения: 23.09.2024). - Текст : электронный.

69. Официальный сайт разработчика Beat Saber VR. URL: <https://beatsaber.com/> (дата обращения: 03.02.2024). - Текст : электронный.

70. Официальный сайт разработчика Freedom Locomotion VR. URL: <https://hugerobot.itch.io/freedom-locomotion-vr> (дата обращения: 03.02.2024). - Текст : электронный.

71. Официальный сайт разработчика Moss VR. URL: <https://www.polyarcgames.com/games/moss> (дата обращения: 03.02.2024). - Текст : электронный.

72. Официальный сайт разработчика Museum of Other Realities. URL: <https://www.museumor.com/> (дата обращения: 03.02.2024). - Текст : электронный.

73. Официальный сайт разработчика OhShape VR. URL: <https://store.steampowered.com/app/1098100/OhShape/> (дата обращения: 03.02.2024). - Текст : электронный.

74. Официальный сайт разработчика PsyTech VR. URL: <https://www.psytechvr.com/> (дата обращения: 06.02.2024). - Текст : электронный.

75. Официальный сайт разработчика VRChat. URL: <https://hello.vrchat.com/> (дата обращения: 03.02.2024). - Текст : электронный.

76. Ошанин Д. А. Предметное действие и оперативный образ : Избр. психол. тр. / Д. А. Ошанин. - Москва : Моск. психол.-соц. ин-т ; Воронеж : Изд.-во НПО "МОДЭК", 1999. - 508 с. ISBN 5-89502-065-8. - Текст : непосредственный.

77. Пиаже, Ж. Речь и мышление ребенка / Ж. Пиаже ; Жан Пиаже. – Москва : РИМИС, 2008. – ISBN 978-5-9650-0045-6. - Текст : непосредственный.

78. Побокин, П. А. Роль виртуальной реальности в формировании математических знаний и рефлексии у школьников / П. А. Побокин, В. В. Селиванов. - Текст : непосредственный // Экспериментальная психология. – 2022. – Т. 15, № 2. – С. 37-48. – DOI 10.17759/exppsy.2022150203.

79. Подпругина, В. В. Ментальные репрезентации базовых эмоций : специальность 19.00.01 "Общая психология, психология личности, история психологии" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук / Подпругина Виктория Викторовна. – Москва, 2003. – 27 с. - Текст : непосредственный.

80. Поликанова, И. С. Схема тела и система внутреннего представления движений человека / И. С. Поликанова. - Текст :

непосредственный // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2024. – Т. 17, № 1. – С. 26-49. – DOI 10.11621/ТЕР-24-02.

81. Пономарев, Я.А. Психология творчества : Избранные психологические труды / Я.А. Пономарев. - Москва : Московский психолого-социальный институт ; Воронеж : МОДЭК, 1999. - 475 с. ISBN 5-89395-067-4. - Текст : непосредственный.

82. Прохоров, А. О. Ментальные репрезентации психических состояний: Феноменологические и экспериментальные характеристики / А. О. Прохоров. - Текст : непосредственный // Экспериментальная психология. – 2016. – Т. 9, № 2. – С. 23-37. – DOI 10.17759/exppsy.2016090203.

83. Прохоров, А. О. Ментальные репрезентации психических состояний: феноменология и индивидуальные особенности / А. О. Прохоров. - Текст : непосредственный // Вестник Белорусского государственного педагогического университета. Серия 1. Педагогика. Психология. Филология. – 2017. – № 2(92). – С. 55-59.

84. Прохоров, А. О. Ментальные репрезентации психических состояний / А. О. Прохоров. – Москва : Институт психологии РАН, 2021. – 186 с. – ISBN 978-5-9270-0433-1. – DOI 10.38098/mng.2021.005. - Текст : непосредственный.

85. Ребеко, Т. А. Телесный опыт в структуре индивидуального знания / Т. А. Ребеко. – Москва : Институт психологии РАН, 2015. – 271 с. – ISBN 978-5-9270-0300-6. - Текст : непосредственный.

86. Ребеко, Т. А. Ментальная репрезентация / Т. А. Ребеко. - Текст : непосредственный // Разработка понятий современной психологии. – Москва : Институт психологии РАН, 2021. – С. 201-235. – DOI 10.38098/thry\_21\_0439\_06.

87. Ремшмидт, Х. Подростковый и юношеский возраст: Проблемы становления личности / Х. Ремшмидт ; пер. Г. И. Лойдиной ; под ред. Т. А. Гудковой,. – Москва : Мир, 1994. 319 с. ISBN 5-03-002998-2. - Текст : непосредственный.

88. Ришар, Ж. Ф. Ментальная активность. Понимание, рассуждение, нахождение решений : Жан Франсуа Ришар / Ж. Ф. Ришар. – Москва : Издательство "Институт психологии РАН", 1998. – 232 с. – ISBN 5-201-02239-1. - Текст : непосредственный.

89. Рягузова, Е. В. Личностные репрезентации взаимодействия "Я - другой" (социально-психологический анализ) : специальность 19.00.05 "Социальная психология" : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора психологических наук / Рягузова Елена Владимировна. – Саратов, 2012. – 49 с. - Текст : непосредственный.

90. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022619988 Российская Федерация. Комплекс для психологической работы с фобическими расстройствами в виртуальной реальности : № 2022618480 : заявл. 06.05.2022 : опубл. 27.05.2022 / А. В. Варламов, Н. В. Яковлева; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

91. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022660266 Российская Федерация. Среда для психологической коррекции арахнофобии и энтомофобии в виртуальной реальности: № 2022618595: заявл. 06.05.2022: опубл. 01.06.2022 / А. В. Варламов, Н. В. Яковлева; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

92. Селиванов, В. В. Познание и личность в виртуальной реальности / В. В. Селиванов, Л. Н. Селиванова. - Текст : непосредственный // Психология когнитивных процессов. – 2015а. – № 5. – С. 107-120.

93. Селиванов, В. В. Эффективность использования виртуальной реальности при обучении в юношеском и взрослом возрасте / В. В. Селиванов,



Л. Н. Селиванова. - Текст : непосредственный // Непрерывное образование: XXI век. – 2015b. – № 1(9). – С. 133-152.

94. Селиванов, В. В. Психические состояния личности в дидактической VR-среде / В. В. Селиванов. - Текст : непосредственный // Экспериментальная психология. – 2021. – Т. 14, № 1. – С. 20-28. – DOI 10.17759/exppsy.2021000002.

95. Селиванов, В.В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022685213 Российская Федерация. Программа "Тревожность: стоп" : № 2022684780 : заявл. 07.12.2022 : опубл. 22.12.2022 / В. В. Селиванов, Е. А. Зикеева, Е. М. Агафонов, В. Ю. Капустина ; заявитель ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ".

96. Семаго, М. М. Пространственно-временные репрезентации как структурно-содержательные характеристики пространства ментального опыта (к вопросу о механизмах обеспечения мыслительной деятельности) / М. М. Семаго. - Текст : непосредственный // Мир психологии. – 2009. – № 2(58). – С. 131-140.

97. Семенова, М. Н. Ментальные репрезентации времени и пространства : специальность 19.00.01 "Общая психология, психология личности, история психологии" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук / Семенова Марина Николаевна. – Екатеринбург, 2008. – 22 с. - Текст : непосредственный.

98. Сеченов, И. Элементы мысли / И. Сеченов. – Санкт-Петербург : Питер, 2010. – 416 с. – ISBN 5-318-00164-5. - Текст : непосредственный.

99. Скугаревский, О. А. Образ собственного тела: разработка инструмента для оценки / О. А. Скугаревский, С. В. Сивуха. - Текст : непосредственный // Психологический журнал. - 2006. - Т. 10. № 2. - С. 40.

100. Соколова, Л. В. Формирование ментальных репрезентаций: новый подход к объяснению природы антиципационной деятельности / Л. В. Соколова, Л. В. Черенкова. - Текст : непосредственный // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2023. – № 4(64). – С. 24-37. – DOI 10.24888/2073-8439-2023-64-4-24-37.

101. Соловьева, И. А. Кто мы на самом деле? О бессознательном образе тела / И. А. Соловьева. – Москва : Издатель Базенков И.Л., 2021. – 216 с. ISBN 978-5-91160-090-7. - Текст : непосредственный.

102. Степашкина, В. А. Соотношение концептов "ментальная репрезентация" и "образ мира" в психологии / В. А. Степашкина. - Текст : непосредственный // Общество: социология, психология, педагогика. – 2016. – № 12. – С. 86-88.

103. Тхостов, А. Ш. Психология телесности / А. Ш. Тхостов. – Москва : Издательство "Смысл", 2002. – 287 с. – (Фундаментальная психология). – ISBN 5-89357-111-8. - Текст : непосредственный.

104. Фельденкрайз, М. Осознавание через движение: Двенадцать практических уроков: [Пер. с англ. М. Папуш]. / М. Фельденкрайз. – Москва, Санкт-Петербург: Ин-т общегуманитарных исслед. ; Университетская книга, 2000. - 149 с. ISBN 978-5-8291-2353-6. - Текст : непосредственный.

105. Филиппова, Г. Г. Филогенез психического отражения: сравнительно-психологический подход к пониманию генезиса психического образа / Г. Г. Филиппова. - Текст : непосредственный // Мир психологии. – 2009. – № 4(60). – С. 47-57.

106. Хватов, И. А. "Образ Я" и "Я-концепция" человека в контексте эволюции психического отражения / И. А. Хватов. - Текст : непосредственный // Мир психологии. – 2009. – № 4(60). – С. 164-173.

107. Хватов, И. А. Эволюция самоотражения животных и человека в контексте дифференционно-интеграционного подхода / И. А. Хватов. - Текст : непосредственный // Дифференционно-интеграционная теория развития. – Москва : Языки славянской культуры, 2014. – С. 343-360.

108. Хватов, И. А. Филогенетические основы самоотражения высших позвоночных и человека / И. А. Хватов, А. Ю. Соколов, А. Н. Харитонов. - Текст : непосредственный // Вестник Российского фонда фундаментальных исследований. Гуманитарные и общественные науки. – 2017. – № 1(86). – С. 122-130.

109. Хватов, И. А. Способность детей раннего возраста учитывать границы собственного тела / И. А. Хватов. - Текст : непосредственный // Познание и переживание. – 2021. – Т. 2, № 3. – С. 37-47. – DOI 10.51217/cogexp\_2021\_02\_03\_03.

110. Хозе, Е. Г. Виртуальная реальность и образование / Е. Г. Хозе. - Текст : непосредственный // Современная зарубежная психология. – 2021. – Т. 10, № 3. – С. 68-78. – DOI 10.17759/jmfp.2021100307.

111. Холодная, М. А. Психология интеллекта: Парадоксы исследования / М. А. Холодная. – Томск : Национальный исследовательский Томский государственный университет, 1997. – 392 с. - Текст : непосредственный.

112. Холодная, М. А. Психология интеллекта: Парадоксы исследования / М. А. Холодная. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Санкт-Петербург : Питер, 2002. – 272 с. – ISBN 5-318-00301-X. - Текст : непосредственный.

113. Холодная, М. А. "Ментальный опыт" как объяснительное понятие в психологических исследованиях / М. А. Холодная. - Текст : непосредственный // Разработка понятий современной психологии. – Москва : Институт психологии РАН, 2021. – С. 135-161. – DOI 10.38098/thry\_21\_0439\_04.

114. Цымбалюк, А. Э. Ментальная репрезентация жизненных ситуаций в юношеском возрасте : специальность 19.00.01 "Общая психология, психология личности, история психологии" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук / Цымбалюк Анна Эдуардовна. – Ярославль, 2010. – 22 с. - Текст : непосредственный.

115. Чуприкова, Н.И. Умственное развитие и обучение : Психологические основы развивающего обучения / Н. И. Чуприкова. - Москва : АО "Столетие", 1995. - 189 с. ISBN 5-7459-0049-0. - Текст : непосредственный.

116. Чуприкова, Н. И. Умственное развитие: принцип дифференциации / Н. И. Чуприкова. - Москва: Питер, 2007. - 448 с. - Текст : непосредственный.

117. Чуприкова, Н. И. Дифференционно-интеграционная теория развития как основа междисциплинарных исследований (по материалам коллективного труда "Дифференционно-интеграционная теория развития") / Н. И. Чуприкова. - Текст : непосредственный // Мир психологии. – 2012. – № 2(70). – С. 33-39.

118. Чуприкова, Н. И. Психика и психические процессы: система понятий общей психологии / Н. И. Чуприкова. – Москва : ЯСК, 2015. - 606 с. - Текст : непосредственный.

119. Эделмен, Д. Разумный мозг : Кортикальная организация и селекция групп в теории высших функций головного мозга / Дж. Эделмен, В. Маунткасл; Пер. с англ. Н. Ю. Алексеенко. - Москва : Мир, 1981. - 133 с. - Текст : непосредственный.

120. Яковлева, Н. В. Искажения в восприятии человеком собственного тела после выполнения подвижных заданий в виртуальной реальности / Н. В. Яковлева, А. В. Варламов. - Текст : непосредственный // Вестник РГГУ. Серия: Психология. Педагогика. Образование. – 2021. – № 2. – С. 130-146. – DOI 10.28995/2073-6398-2021-2-130-146.

121. Ambron, E. Virtual image of a hand displaced in space influences action performance of the real hand / E. Ambron, A. Miller, S. Connor [и др.]. - Текст : непосредственный // Scientific Reports. - 2020. - Т. 10, № 1. – С. 9515. DOI: 10.1038/s41598-020-66348-4.

122. Anderson, J. R. Human associative memory / J. R. Anderson, G. H. Bower, Washington, DC: Psychology Press, 2014. – 538 с. ISBN 9781317769880. - Текст : непосредственный.

123. Bai, D. Application Research on Optimization Algorithm of sEMG Gesture Recognition Based on Light CNN+LSTM Model / D. Bai, T. Liu, X. Han, H. Yi. - Текст : непосредственный // *Cyborg and Bionic Systems*. - 2021. - Nov 8;2021:9794610. DOI: 10.34133/2021/9794610.

124. Barteit, S. Augmented, Mixed, and Virtual Reality-Based Head-Mounted Devices for Medical Education: Systematic Review / S. Barteit, L. Lanfermann, T. Bärnighausen, F. Neuhann, C. Beiersmann. - Текст : непосредственный // *JMIR Serious Games*. - 2021. - Т. 9. № 3. - С. 29080. DOI: 10.2196/29080.

125. Bartlett F. C. Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology / F. C. Bartlett, Cambridge, England: Cambridge University Press, 1995. – 317. ISBN 9780521483568. - Текст : непосредственный.

126. Bhargava, A. Did I Hit the Door? Effects of Self-Avatars and Calibration in a Person-Plus-Virtual-Object System on Perceived Frontal Passability in VR / A. Bhargava, R. Venkatakrishnan, H. Solini [и др.]. - Текст : непосредственный // *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*. - 2022. - Т. 28, № 12. - С. 4198–4210. DOI: 10.1109/TVCG.2021.3083423.

127. Bhargava, A. Can I Squeeze Through? Effects of Self-Avatars and Calibration in a Person-Plus-Virtual-Object System on Perceived Lateral Passability in VR / A. Bhargava, R. Venkatakrishnan, K. Lucaites [и др.]. - Текст : непосредственный // *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*. - 2023. - Т. 29, № 5. - С. 2348–2357. DOI: 10.1109/TVCG.2023.3247067.

128. Bower, G. H. Group structure, coding, and memory for digit series / G. H. Bower, D. Winzenz. - Текст : непосредственный // *Journal of Experimental Psychology Monograph Supplement*. - 1969. - №. 80. - P. 1–17. DOI: 10.1037/h0027249.

129. Cao, Y. An Exploratory Study of Augmented Reality Presence for Tutoring Machine Tasks / Y. Cao, X. Qian, T. Wang [и др.]. - Текст : непосредственный // *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors*

in Computing Systems CHI '20. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2020. С. 1–13. DOI: 10.1145/3313831.3376688.

130. Cypress, B. S. «Sense of Presence» in Immersive Virtual Reality Environment: An Evolutionary Concept Analysis / B.S. Cypress, M. Caboral-Stevens. - Текст : непосредственный // *Dimens Crit Care Nurs.* - 2022. - Т. 41. № 5. - С. 235–245. DOI: 10.1097/DCC.0000000000000538.

131. Day, B. Examining the effects of altered avatars on perception-action in virtual reality / B. Day, E. Ebrahimi, L. S. Hartman, C. C. Pagano, A. C. Robb, S. V. Babu. - Текст : непосредственный // *Journal of Experimental Psychology: Applied.* - 2019. - Т. 25. № 1. - С. 1–24. DOI: 10.1037/xap0000192.

132. Dehaene, S. Three Parietal Circuits for Number Processing / S. Dehaene, M. Piazza, P. Pinel. - Текст : непосредственный // *Cognitive Neuropsychology.* - 2003. - Т. 20, № 3–6. - С. 487–506. DOI: 10.1080/02643290244000239.

133. Ehrlich, S. Les representations semantiques / S. Ehrlich. - Текст : непосредственный // Ehrlich, S. *Les Representations*, Psychologie francaise, Paris, Armand Colin, 1985. – С. 285-296.

134. Gallagher, I. Philosophical conceptions of the self: implications for cognitive science / I. Gallagher. - Текст : непосредственный // *Trends Cogn Sci.* - 2000. - Т. 4, № 1. - С. 14–21. DOI: 10.1016/s1364-6613(99)01417-5.

135. Garcia, B. P. Is this my own body? Changing the perceptual and affective body image experience among college students using a new virtual reality embodiment-based technique / B. P. Garcia, M. F. Garcia, A. Olszewska, L. Yilmaz, C. G. Ibañez, M. G. Blanes, G. Gültekin, E. S. Troncoso, J. G. Maldonado. - Текст : непосредственный // *Journal of Clinical Medicine.* - 2019. - Т. 8. № 7. С. 925. DOI: 10.3390/jcm8070925.

136. Gonzalez-Franco, M. Model of Illusions and Virtual Reality / M. Gonzalez-Franco, J. Lanier. - Текст : непосредственный // *Front Psychol.* – 2017. – Т. 30, № 8. – С. 1125. DOI: 10.3389/fpsyg.2017.01125.

137. Herman, L. M. The bottlenosed dolphin's (*Tursiops truncatus*) understanding of gestures as symbolic representations of its body parts / L. M. Herman, S. L. Abichandani, A. N. Elhajj [и др.]. - Текст : непосредственный // *Animal Learning & Behavior*. - 2001. - Т. 29. № 3. - С. 250–264. DOI: 10.1037/0735-7036.113.4.347.

138. Hoffman, H. G. Virtual-reality therapy / H. G. Hoffman. - Текст : непосредственный // *Sci Am*. - 2004. - Т. 291. № 2. - С. 58–65. DOI: 10.1038/scientificamerican0804-58.

139. Hudson, G. M. The Development of a BMI-Guided Shape Morphing Technique and the Effects of an Individualized Figure Rating Scale on Self-Perception of Body Size / G. M. Hudson, Y. Lu, X. Zhang [и др.]. - Текст : непосредственный // *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*. - 2020. - Т. 10, № 2. - С. 579–594. DOI: 10.3390/ejihpe10020043.

140. Irvine, K. R. Using immersive virtual reality to modify body image / K. R. Irvine, A. R. Irvine, N. Maalin [и др.]. - Текст : непосредственный // *Body Image*. - 2020. - №. 33. - С. 232–243. DOI: 10.1016/j.bodyim.2020.03.007.

141. Karnath, H. O. Caloric vestibular stimulation has no effect on perceived body size/ H. O. Karnath, I. Kriechel, J. Tesch, B. J. Mohler, S. C. Mölbert. - Текст : непосредственный // *Sci Rep*. – 2019. - Т. 6, № 9. - С. 11411. DOI: 10.1038/s41598-019-47897-9.

142. Kiryu, T. Relationships between sensory stimuli and autonomic nervous regulation during real and virtual exercises / T. Kiryu, A. Iijima, T. Bando. - Текст : непосредственный // *J NeuroEngineering Rehabil*. - 2007. Т. 4. № 1. - С. 38. DOI: 10.1186/1743-0003-4-38.

143. Lanier, J. Dawn of the New Everything: Encounters with Reality and Virtual Reality / J. Lanier ; Henry Holt and Company, 2017. 369 с. ISBN 978-5-04-098628-6. - Текст : непосредственный.

144. Le Ny, J.F. La Semantique psychologique / J. F. Le Ny, Paris, PUF. 1979. 264 с. ISBN 2130358721. - Текст : непосредственный.

145. Levine, D. N. Sherrington's «The Integrative action of the nervous system»: a centennial appraisal / D. N. Levine. - Текст : непосредственный // J Neurol Sci. - 2007. - Т. 253. № 1–2. - С. 1–6. DOI: 10.1016/j.jns.2006.12.002.

146. Limanowski, J. Precision control for a flexible body representation / J. Limanowski. - Текст : электронный // Neuroscience and Biobehavioral Reviews. - 2022. - Т. 134. URL : [sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763421004656?via%3Dihub](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763421004656?via%3Dihub). DOI: 10.1016/j.neubiorev.2021.10.023.

147. Loftus, E. F. Spreading activation within semantic categories: Comments on Rosch's "Cognitive representations of semantic categories." / E. F. Loftus. - Текст : непосредственный // Journal of Experimental Psychology: General. - 1975. - №. 104. - P. 234–240.

148. Loftus, E. F. How to catch a zebra in semantic memory. / E. F. Loftus. - Текст : непосредственный // R. Shaw, J. Bransford. Perceiving, acting and knowing. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1977. – С. 156-189. ISBN 9781138205055.

149. Lohmann, J. How Deep Is Your SNARC? Interactions Between Numerical Magnitude, Response Hands, and Reachability in Peripersonal Space / J. Lohmann. - Текст : непосредственный // Frontiers in Psychology. - 2018. Т. 1, № 9. – С. 622. DOI: DOI: 10.3389/fpsyg.2018.00622.

150. Lopez, C. Body ownership and embodiment: Vestibular and multisensory mechanisms / C. Lopez, P. Halje, O. Blanke. - Текст : непосредственный // Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology. - 2008. - Т. 38, № 3. - С. 149–161. DOI: 10.1016/j.neucli.2007.12.006.

151. McAnally, K. Visual–haptic integration, action and embodiment in virtual reality / K. McAnally, G. Wallis. - Текст : непосредственный // Psychological Research. - 2022. - Т. 86, № 6. - С. 1847–1857. DOI: 10.1007/s00426-021-01613-3.

152. Monthuy-Blanc, J. “eLoriCorps Immersive Body Rating Scale”: Exploring the Assessment of Body Image Disturbances from Allocentric and Egocentric Perspectives / J. Monthuy-Blanc, S. Bouchard, M. Ouellet, G. Corno, S.



Iceta, M. Rousseau. - Текст : непосредственный // Journal of Clinical Medicine. - 2020. - Т. 9. № 9. - С. 1–18. DOI: 10.3390/jcm9092926.

153. Monthuy-Blanc, J. eLoriCorps Immersive Body Rating Scale and eLoriCorps Mobile Versions: Validation to Assess Body Image Disturbances from Allocentric and Egocentric Perspectives in a Nonclinical Sample of Adolescents / J. Monthuy-Blanc, G. Corno, M. Ouellet [и др.]. - Текст : непосредственный // Journal of Clinical Medicine. - 2022. - Т. 11, № 5. – С. 1156. DOI: 10.3390/jcm11051156.

154. Moullec, Y. To use or not to use viewpoint oscillations when walking in VR ? State of the art and perspectives / Y. Moullec, J. Saint-Aubert, M. Cogne, A. Lecuyer. - Текст : непосредственный // IEEE Trans Vis Comput Graph. - 2024. – Aug. 2. DOI: 10.1109/TVCG.2024.3436858.

155. Normand, J. M. Multisensory Stimulation Can Induce an Illusion of Larger Belly Size in Immersive Virtual Reality / J. M. Normand, M. Giannopoulos, B. Spanlang, M. Slater. - Текст : непосредственный // PLOS ONE. - 2011. – Т. 6, № 1. - С. e16128. DOI: 10.1371/journal.pone.0016128.

156. Ogden, T. H. What alive means: On Winnicott’s «transitional objects and transitional phenomena» / T. H. Ogden. - Текст : непосредственный // Int J Psychoanal. - 2021. - Т. 102. № 5. - С. 837–856. DOI: 10.1080/00207578.2021.1935265

157. Paivio, A. Concreteness, imagery and meaningfulness values for 925 nouns / A. Paivio, J.C. Yuille, S.A. Madigan. - Текст : непосредственный // Journal of Experimental Psychology Monograph Supplement. - 1968. - №. 76(1), С. 1-25. DOI: 10.1037/h0025327.

158. Paivio, A. Dual coding theory, word abstractness, and emotion: a critical review of Kousta et al. (2011) / A. Paivio. - Текст : непосредственный // J Exp Psychol Gen. – 2013. - № 142(1). С. 282. DOI: 10.1037/a0027004.

159. Perpiñá, C. Body image and virtual reality in eating disorders: Is exposure to virtual reality more effective than the classical body image treatment? / C. Perpiñá , C. Botella, R. Baños [и др.]. - Текст : непосредственный //

Cyberpsychology and Behavior. - 1999. Т. 2, № 2. - С. 149–155. DOI: 10.1089/cpb.1999.2.149.

160. Pitt, D. Mental Representation [Электронный ресурс]. - URL: <https://plato.stanford.edu/archIves/sum2020/entries/mental-representation/> (дата обращения: 22.08.2024). - Текст : электронный.

161. Porssut, T. Reaching articular limits can negatively impact embodiment in virtual reality / T. Porssut, O. Blanke, B. Herbelin, R. Boulic. - Текст : непосредственный // PLOS ONE. - 2022. - Т. 17, № 3. - С. e0255554. DOI: 10.1371/journal.pone.0255554.

162. Pyasik, M. Owning a virtual body entails owning the value of its actions in a detection-of-deception procedure / M. Pyasik, L. Pia. - Текст : непосредственный // Cognition. - 2021. - №. 212. - С. 104693. DOI: 10.1016/j.cognition.2021.104693.

163. Pyasik, M. Full body illusion and cognition: A systematic review of the literature / M. Pyasik, T. Ciorli, L. Pia. - Текст : непосредственный // Neuroscience & Biobehavioral Reviews. - 2022. - Т. 143. - С. 104926. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2022.104926.

164. Rips, L. J. Semantic distance and the verification of semantic relations / L. J. Rips, E. J Shoben, E.E. Smith. - Текст : непосредственный // Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. – 1973. - №. 14. – С. 665–681. DOI:10.1016/S0022-5371(73)80056-8.

165. Riva, G. Virtual reality in psychotherapy: review / G. Riva. - Текст : непосредственный // Cyberpsychol Behav. - 2005. - Т. 8, № 3. - С. 220–230; discussion 231-240. DOI: 10.1089/cpb.2005.8.220.

166. Riva, G. Neuroscience of Virtual Reality: From Virtual Exposure to Embodied Medicine / G. Riva, B. K. Wiederhold, F. Mantovani. - Текст : непосредственный // Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking. - 2019. - Т. 22. № 1. - С. 82–96. DOI: 10.1089/cyber.2017.29099.gri.

167. Rizzo, A. S. Clinical Virtual Reality: Emerging Opportunities for Psychiatry / S. T. Koenig, T. B. Talbot. - Текст : непосредственный // Focus (Am

Psychiatr Publ). - 2018. - Т. 16, № 3. - С. 266–278. DOI: 10.1176/appi.focus.20180011.

168. Roth, D. Construction of the Virtual Embodiment Questionnaire (VEQ) / D. Roth, M. E. Latoschik. - Текст : непосредственный // IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics. - 2020. - Т. 26, № 12. - С. 3546–3556. DOI: 10.1109/TVCG.2020.3023603.

169. Rubo, M. Visuo-tactile congruency influences the body schema during full body ownership illusion / M. Rubo, M. Gamer. - Текст : непосредственный // Consciousness and Cognition. - 2019. - № 73. - С. 102758. DOI: 10.1016/j.concog.2019.05.006.

170. Rumelhart, D. E. A general framework for parallel distributed processing. In D. E. Rumelhart, J. L. McClelland the PDP research group (Eds.) / D. E. Rumelhart, J. L. McClelland. - Текст : непосредственный // Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition. D. E. Rumelhart, J. L. McClelland. Cambridge, MA: Bradford. - 1986. - №. 1. – С. 12-25.

171. Rusalov, V. Structure of Temperament and its measurement / V. Rusalov, I. Trofimova. – Toronto : Psychological Services Press, 2007. – 150 с. – ISBN 978-0-9783983-0-9. - Текст : непосредственный.

172. Sanchez-Vives M. V. Virtual Hand Illusion Induced by Visuomotor Correlations / M. V. Sanchez-Vives, B. Spanlang, A. Frisoli [и др.]. - Текст : непосредственный // PLOS ONE. - 2010. - Т. 5, № 4. - С. e10381. DOI: 10.1371/journal.pone.0010381.

173. Senkowski, D. Chronic pain and distorted body image: Implications for multisensory feedback interventions / D. Senkowski, A. Heinz. - Текст : непосредственный // Neurosci Biobehav Rev. - 2016. - Т. 69. - С. 252–259. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2016.08.009.

174. Serino, S. Virtual reality body swapping: A tool for modifying the allocentric memory of the body / S. Serino, E. Pedrolì, A. Keizer [и др.]. - Текст : непосредственный // Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking. - 2016. - Т. 19, № 2. - С. 127–133. DOI: 10.1089/cyber.2015.0229.

175. Shepard, R. N. Cognitive Psychology: A review of the book by U. Neisser / R. N. Shepard. - Текст : непосредственный // American Journal of Psychology. - 1968. - №. 81. – С. 285–289.

176. Shepard, R. N. Second-order isomorphism of internal representations: Shapes of states / R.N. Shepard, S. Chipman. - Текст : непосредственный // Cognitive Psychology. – 1970. - №. 1. - С. 1–17. DOI: 10.3758/BF03212400.

177. Sherer, J. Technological Addictions / J. Sherer, P. Levounis. - Текст : непосредственный // Curr Psychiatry Rep. - 2022. - Т. 24. № 9. - С. 399–406. DOI: 10.1016/j.psc.2022.04.007.

178. Slater, M. Inducing illusory ownership of a virtual body / M. Slater, D. Perez-Marcos, H. H. Ehrsson, M. V. Sanchez-Vives. - Текст : непосредственный // Front Neurosci. - 2009. - Т. 3. № 2. - С. 214–220. DOI: 10.3389/neuro.01.029.2009.

179. Slater, M. Is Consciousness First in Virtual Reality? / M. Slater, M. V. Sanchez-Vives. - Текст : непосредственный // Front Psychol. - 2022. - Т. 13. - С. 787523. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.787523.

180. Smith, E. E. Structure and process in semantic memory: A featural model for semantic decisions / E.E. Smith, E. J Shoben, L. J. Rips. - Текст : непосредственный // Psychological Review. – 1994. - №. 1. - С. 214–241. DOI:10.1037/H0036351 Corpus ID: 62523339.

181. Smortchkova, J. What are Mental Representations? / J. Smortchkova, K. Dołrega, T. Schlicht. London : Oxford University Press, 2020. - 345 с. ISBN 9780190686673. - Текст : непосредственный.

182. Solso, R. L. Cognitive Psychology / R. L. Solso, O. H. MacLin, M. K. MacLin. N. Y. : Pearson New International Edition. : Pearson Education, 2013. 533 с. ISBN 9781292042824. - Текст : непосредственный.

183. Squire, L. R. Mechanisms of memory / L. R. Squire. - Текст : непосредственный // Science. - 1986. - №. 232. – С. 1612–1619. DOI: 10.1126/science.3086978.

184. Structure of Temperament Questionnaire (STQ). URL: <https://fhs.mcmaster.ca/cilab/PS/PS-STQ.htm> (дата обращения: 15.09.2024). - Текст : электронный.

185. Summers, B. J. A virtual reality study of cognitive biases in body dysmorphic disorder / B. J. Summers, A. C. Schwartzberg, S. Wilhelm. - Текст : непосредственный // *J Abnorm Psychol.* - 2021. - Т. 130. № 1. - С. 26–33. DOI: 10.1037/abn0000563.

186. Tambone, R. Changing your body changes your eating attitudes: embodiment of a slim virtual avatar induces avoidance of high-calorie food / R. Tambone, G. Poggio, M. Pyasik [и др.]. - Текст : непосредственный // *Heliyon.* - 2021. – Т. 7, № 7. – С. e07515. DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e07515.

187. Tassinari, M. The use of virtual reality in studying prejudice and its reduction: A systematic review / M. Tassinari, M. B. Aulbach, I. Jasinskaja-Lahti. - Текст : непосредственный // *PLoS One.* - 2022. - Т. 17. № 7. - С. e0270748. DOI: 10.1371/journal.pone.0270748.

188. Tosi, G. Body illusion and affordances: the influence of body representation on a walking imagery task in virtual reality / G. Tosi, J. Parmar, I. Dhillon [и др.]. - Текст : непосредственный // *Exp Brain Res.* - 2020. - Т. 238, № 10. - С. 2125–2136. DOI: 10.1007/s00221-020-05874-z.

189. Tsakiris, M. The Rubber Hand Illusion Revisited: Visuotactile Integration and Self-Attribution / M. Tsakiris, P. Haggard. - Текст : непосредственный // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance.* - 2005. - Т. 31. № 1. - С. 80–91. DOI: 10.1037/0096-1523.31.1.80.

190. Usmani, S. S. Future of mental health in the metaverse / S. S. Usmani, M. Sharath, M. Mehendale. - Текст : непосредственный // *Gen Psychiatr.* - 2022. - Т. 35. № 4. - С. 100825. DOI: 10.1136/gpsych-2022-100825.

191. Varlamov, A. V. Body Mental Representation in VR: Systematic Review Sample / A. V. Varlamov. - Текст : электронный // *Natural Systems of Mind.* - 2022b. - Т. 2. № 4. - С. 4–27. URL : [natural-systems-of-](https://natural-systems-of-mind.org/)

mind.com/2022/12/body-mental-representation-in-vr-systematic-review/. DOI: 10.38098/nsom\_2022\_02\_04\_01.

192. Varlamov, A. V. A Test “M. Feldenkrais’ Measurements”: Psychometric Characteristics on the Russian Sample / A. V. Varlamov. - Текст : электронный // Natural Systems Of Mind. - 2023. - Т. 3. № 4. URL : natural-systems-of-mind.com/2023/12/a-test-m-feldenkrais-measurments-psychometric-characteristics-on-the-russian-sample/.

193. Varlamov, A. V. Body Sizes Mental Representations Distortions during VR Immersions Sample / A. V. Varlamov. - Текст : электронный // Natural Systems of Mind. - 2022a. - Т. 2. № 3. URL : natural-systems-of-mind.com/2023/08/body-sizes-mental-representations-distortions-during-vr-immersions/. DOI: 10.38098/nsom\_2022\_02\_03\_06.

194. Werner, H. Comparative psychology of mental development. / H. Werner. N. Y., 1957. – 564 с. - Текст : непосредственный.

195. Wiebe, A. Virtual reality in the diagnostic and therapy for mental disorders: A systematic review / A. Wiebe, K. Kannen, B. Selaskowski [и др.]. - Текст : непосредственный // Clin Psychol Rev. - 2022. - Т. 98. - С. 102213. DOI: 10.1016/j.cpr.2022.102213.

196. Wiederhold, B. K. Virtual Reality in the Assessment and Treatment of Weight-Related Disorders / B. K. Wiederhold, G. Riva, J. Gutiérrez-Maldonado. - Текст : непосредственный // Cyberpsychol Behav Soc Netw. - 2016. - Т. 19. № 2. - С. 67–73. DOI: 10.1089/cyber.2016.0012.

197. Zhang, Y. Dimensions and Elements of People’s Mental Models of an Information-Rich Web Space / Y. Zhang. - Текст : непосредственный // Journal of the American Society for Information Science and Technology. – 2010. – Т. 61, № 11. – С. 2206—2218. DOI: doi.org/10.1002/asi.21406.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

#### СТИМУЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ МЕТОДИКИ «ПРОМЕРЫ ПО М. ФЕЛЬДЕНКРАЙЗУ»

№	Промеры	Воспри- нимаемые размеры, см	Реальные размеры, см
1	Высота головы		
2	Ширина головы		
3	Длина шеи		
4	Длина левого плеча		
5	Длина правого плеча		
6	Длина левой плечевой кости		
7	Длина правой плечевой кости		
8	Ширина левого локтя		
9	Ширина правого локтя		
10	Длина левого предплечья		
11	Длина правого предплечья		
12	Длина левой кисти		
13	Длина правой кисти		
14	Длина туловища от основания шеи до пупка		
15	Длина туловища от пупка до паха		
16	Ширина груди		
17	Ширина талии		
18	Ширина таза		
19	Длина левого бедра		
20	Длина правого бедра		
21	Ширина левого колена		
22	Ширина правого колена		
23	Длина левой голени		
24	Длина правой голени		
25	Длина левой стопы		
26	Длина правой стопы		

## МЕТОДИКИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

### 1. Паспорт методики Опросник структуры темперамента

- Сокращенное название: STQ-77R.
- Автор(ы): В.М. Русалов, И.Н. Трофимова.
- Год разработки: 1990; переработан в 2007.
- Цель: измерение формально-динамических (темпераментальных) свойств индивидуальности – эргичности, пластичности, скорости и эмоциональности в психомоторной, интеллектуальной и коммуникативной сферах.

#### Бланк опросника

Инструкция: Вам предлагается оценить 77 утверждений касающиеся самых типичных ситуаций используя шкалу от 1 до 4. Постарайтесь отвечать быстро, по Вашему первому впечатлению, но будьте уверены, что прочитали утверждение до конца. Помните, что нет «плохих» и «хороших» ответов.

1. Совершенно не согласен
2. Скорее не согласен
3. Скорее согласен
4. Совершенно согласен

В какой степени Вы согласны со следующими утверждениями?

1	В свободное время я с удовольствием занимаюсь физическим трудом.
2	Если то, что я наметил(а), не складывается, мне достаточно нескольких минут, чтобы без сожаления отбросить эти планы, даже если в них было вложено много усилий.
3	Я люблю участвовать в спортивных играх, требующих быстрых движений.
4	В большой компании я могу без усталости говорить со многими собеседниками.
5	Я обычно скучаю, если люди вокруг говорят о политике или науке.
6	Мне легко вести быстрые разговоры
7	Когда я жду кого-то, кто делает все медленно, я часто подгоняю его.
8	Я остаюсь спокойным, уверенным и оптимистичным даже в сложных ситуациях.
9	Я не люблю рискованные дела.
10	Когда руководство или преподаватели заставляют меня что-то поменять в заданиях, я никогда не спорю с ними.
11	Меня часто мучают сожаления и чувство недовольства результатами своих действий.
12	Я постоянно хочу приобретать новые знания.
13	Я никогда не опаздывал(а) на свидание или на работу.
14	Я с удовольствием занимаюсь физическим трудом.
15	Нет особого смысла ломать себе голову почему что-то случается и как что-то работает
16	Я довольно быстро выполняю физическую работу.
17	На разговоры с друзьями у меня уходит время, но я от этого не устаю.
18	Я почти никогда не злюсь, даже когда что-то не получается.
19	Мне нравится говорить быстро.
20	Интересы, проблемы и желания других людей для меня закон.



21	Я предпочитаю пользоваться сервисом в компаниях, которые мне знакомы, и не пробовать другие места, даже если другие компании могут быть лучше.
22	Даже во взрослом возрасте я делал достаточно рискованные вещи, чисто ради удовольствия
23	Я с детства вовлекаюсь одновременно во много разных проектов, и потом мучаюсь от нехватки времени.
24	Я без труда рассказываю о себе незнакомым людям.
25	При умственной работе (чтении, планировании, подсчетах) я устаю очень быстро.
26	Бывает, что я говорю о вещах, в которых не разбираюсь.
27	Я могу довести долгую физическую работу до конца без перерыва на отдых
28	Меня часто критикуют за то, что я не волнуюсь о многих вещах беспокоящих других людей.
29	Движения моих рук быстры и стремительны.
30	В свободное время я предпочитаю общаться с людьми, чем заниматься чем-то своим.
31	В физической работе я быстро набираю темп.
32	Я говорю свободно, без запинок.
33	Часто бывает, что я слишком быстро или сильно на что-то среагировал(а), и это привело к нежелательным последствиям.
34	Лучше всегда просто ожидать худшего чем быть плохо подготовленным к этому
35	Меня часто раздражает, когда люди тратят мое время рассказывая про свои неудачи.
36	Я люблю интеллектуальные игры, даже если в них требуется длительное размышление.
37	Я часто "торможу" когда меня неожиданно заставляют что-то поменять, или по крайней мере мне на это жаловались.
38	На основной работе я предпочитаю умственную, а не физическую активность.
39	Я иногда сплетничаю.
40	Я достаточно долго могу заниматься физической работой до того, как устану.
41	Длительная подготовка и планирование каких-то событий меня выматывают, мне легче ориентироваться "на месте".
42	Я предпочитаю выполнять физическую работу в быстром темпе.
43	С соседями или сотрудниками я обычно общаюсь очень коротко, поэтому я не считаю себя "социальным" человеком.
44	Может я и зануда, но я обычно ищу научные, а не мистические объяснения всему необычному
45	Мне трудно говорить быстро.
46	Если какое-то дело занимает слишком долго, я либо пытаюсь все ускорить, либо махаю на это рукой.
47	Места, в которых я не планировал оказаться или неожиданные повороты событий вызывают у меня скорее тревогу, чем любопытство.
48	Предпринять что-то рискованное - это лучший способ борьбы со скукой.
49	Мне гораздо легче, чем другим людям, дается работа и игры, где я часто должен менять планы, останавливаться и что-то поправлять.
50	Мне всегда интересны мысли и мотивация даже самых плохих людей
51	Мне легко выполнять умственную работу, требующую длительного внимания.
52	У меня нет времени на проблемы других людей.
53	Я быстро устаю от ручного труда.
54	Я люблю экспериментировать с новыми и необычными ощущениями, даже если это связано с веществами-стимулянтами.
55	Я могу делать домашние дела в быстром темпе, и качество при этом не пострадает.

56	Даже находясь в тесном кругу друзей я остаюсь молчаливым.
57	Когда я ошибаюсь, мне гораздо легче это пережить, чем людям вокруг.
58	Я не люблю одалживать свои вещи другим людям
59	Моя импульсивность и мои эмоции часто приводят меня к неприятностям.
60	В неопределенных ситуациях мне часто нужны люди, которые меня поддерживают и подбадривают.
61	Мне нравятся очень быстрая езда на машине или катания на крутых аттракционах.
62	Мне нравится философия и наука
63	Многие из моих действий направлены больше на помощь другим чем на мои собственные интересы
64	При выборе ТВ программы между спортивной передачей, романтическим или документальным фильмом, я выбрал(а) бы последнее.
65	Я способен (а) выполнять длительную физическую работу без утомления.
66	Я не очень быстро говорю, но у меня много есть чем поделиться.
67	Приступая к решению даже несложной задачи, я испытываю чувство неуверенности.
68	На вечеринках и в компаниях я держусь обособленно.
69	Я не вижу больших проблем, если люди заставляют меня переделать что-то по нескольку раз.
70	Мне трудно читать вслух в быстром темпе.
71	У меня не хватает терпения в делах требующих долгого ожидания.
72	Когда я путешествую, я заранее проверяю, где я остановлюсь, и что это место безопасно.
73	Когда какое-то дело доставляет мне удовольствие, мне трудно остановиться и прекратить его, даже если оно становится рискованно.
74	Я часто высказываю то, что приходит в голову, даже когда момент не самый подходящий.
75	Мне нравится изучать экономику, науку или политику в свободное время, т.к. это помогает мне даже в повседневной жизни.
76	Я так легко отвлекаюсь на проблемы других людей, что часто забываю о собственных.
77	Среди моих знакомых есть люди, которые мне явно не нравятся.

### Ключ опросника

Обработка методики выполняется с помощью калькулятора-excel, предоставленного автором методики в свободный доступ [<https://fhs.mcmaster.ca/cilab/PS/PS-STQ.htm#testing>].

## **2. Паспорт методики Личностный опросник Айзенка**

- Сокращенное название: EPQ.
- Автор(ы): Г. Айзенк.
- Год разработки: 1968.
- Русская адаптация: 1995;
- Цель: Исследование личностных (темпераментальных) особенностей человека: экстраверсии-интроверсии, нейротизма, психотизма.

### Бланк опросника

Инструкция: Вам даны вопросы, касающиеся обычного способа Вашего поведения. Постарайтесь представить типичные ситуации и дайте первый «естественный» ответ,

который придет вам в голову. Не задерживайтесь подолгу над вопросами, пытайтесь вникнуть в каждое слово; лучше отвечать сразу, быстро. Помните, что нет «хороших» или «плохих» ответов. Внимательно прочитайте их и выразите свое согласие (+) или несогласие (-) с каждым из них.

1	У Вас много различных хобби?
2	Вы обдумываете предварительно то, что собираетесь сделать?
3	У Вас часто бывают спады и подъемы настроения?
4	Вы претендовали когда-нибудь на похвалу за то, что в действительности сделал другой человек?
5	Вы разговорчивый человек?
6	Вас беспокоило бы то, что Вы залезли в долги?
7	Вам приходилось чувствовать себя несчастным человеком без особых на то причин?
8	Вам случалось когда-нибудь пожадничать, чтобы получить больше, чем Вам полагалось?
9	Вы тщательно запираете дверь на ночь?
10	Вы считаете себя жизнерадостным человеком?
11	Увидев, как страдает ребенок, животное, Вы бы сильно расстроились?
12	Вы часто переживаете из-за того, что сделали или сказали что-то, чего не следовало бы делать или говорить?
13	Вы всегда исполняете свои обещания, даже если лично Вам это очень неудобно?
14	Вы получили бы удовольствие прыгая с парашютом?
15	Способны ли Вы дать волю чувствам и от души повеселиться в шумной компании?
16	Вы раздражительны?
17	Вы когда-нибудь обвиняли кого-нибудь в том, в чем на самом деле были виноваты Вы сами?
18	Вам нравится знакомиться с новыми людьми?
19	Вы верите в пользу страхования?
20	Легко ли Вас обидеть?
21	Все ли Ваши привычки хороши и желательны?
22	Вы стараетесь быть в тени, находясь в обществе?
23	Стали бы Вы принимать средства, которые могут привести Вас в необычное или опасное состояние (алкоголь, наркотики)?
24	Вы часто испытываете такое состояние, когда все надоело?
25	Вам случалось брать вещи, принадлежащие другому лицу, будь это даже такая мелочь, как булавка или пуговица?
26	Вам нравится часто ходить к кому-нибудь в гости и бывать в обществе?
27	Вам доставляет удовольствие обижать тех, кого Вы любите?
28	Вас часто беспокоит чувство вины?
29	Вам приходилось говорить о том, в чем Вы плохо разбираетесь?
30	Вы обычно предпочитаете книги встречам с людьми?
31	У Вас есть явные враги?
32	Вы назвали бы себя нервным человеком?
33	Вы всегда извиняетесь, когда наругаете другому?
34	У Вас много друзей?
35	Вам нравится устраивать розыгрыши и шутки, которые иногда могут действительно причинить людям боль?
36	Вы беспокойный человек?

37	В детстве Вы всегда безропотно и немедленно выполняли то, что Вам приказывали?
38	Вы считаете себя беззаботным человеком?
39	Много ли для Вас значат хорошие манеры и чистоплотность?
40	Волнуетесь ли Вы по поводу каких-либо ужасных событий, которые могли бы случиться, но не случились?
41	Вам случалось сломать или потерять чужую вещь?
42	Вы обычно первыми проявляете инициативу при знакомстве?
43	Можете ли Вы легко понять состояние человека, если он делится с Вами заботами?
44	У Вас часто нервы бывают натянуты до предела?
45	Бросите ли Вы ненужную бумажку на пол, если под рукой нет корзины?
46	Вы больше молчите, находясь в обществе других людей?
47	Считаете ли Вы, что брак старомоден, и его следует отменить?
48	Вы иногда чувствуете, жалость к себе?
49	Вы иногда много хвастаетесь?
50	Вы легко можете внести оживление в довольно скучную компанию?
51	Раздражают ли Вас осторожные водители?
52	Вы беспокоитесь о своем здоровье?
53	Вы говорили когда-нибудь плохо о другом человеке?
54	Вы любите пересказывать анекдоты и шутки своим друзьям?
55	Для Вас большинство пищевых продуктов одинаковы на вкус?
56	Бывает ли у Вас иногда дурное настроение?
57	Вы дерзили когда-нибудь своим родителям в детстве?
58	Вам нравится общаться с людьми?
59	Вы переживаете, если узнаете, что допустили ошибки в своей работе?
60	Вы страдаете от бессонницы?
61	Вы всегда моете руки перед едой?
62	Вы из тех людей, которые не лезут за словом в карман?
63	Вы предпочитаете приходить на встречу немного раньше назначенного срока?
64	Вы чувствуете себя апатичным, усталым, без какой-либо причины?
65	Вам нравится работа, требующая быстрых действий?
66	Вы так любите поговорить, что не упускаете любого удобного случая побеседовать с новым человеком?
67	Ваша мать - хороший человек (была хорошим человеком)?
68	Часто ли Вам кажется, что жизнь ужасно скучна?
69	Вы когда-нибудь воспользовались оплошностью другого человека в своих целях?
70	Вы часто берете на себя больше, чем позволяет время?
71	Есть ли люди, которые стараются избегать Вас?
72	Вас очень заботит Ваша внешность?
73	Вы всегда вежливы, даже с неприятными людьми?
74	Считаете ли Вы, что люди затрачивают слишком много времени, чтобы обеспечить свое будущее, откладывая сбережения, страхуя себя и свою жизнь?
75	Возникало ли у Вас когда-нибудь желание умереть?
76	Вы попытались бы избежать уплаты налога с дополнительного заработка, если бы были уверены, что Вас никогда не смогут уличить в этом?
77	Вы можете внести оживление в компанию?
78	Вы стараетесь не грубить людям?
79	Вы долго переживаете после случившегося конфуза?
80	Вы когда-нибудь настаивали на том, чтобы было по-вашему?

81	Вы часто приезжаете на вокзал в последнюю минуту перед отходом поезда?
82	Вы когда-нибудь намеренно говорили что-нибудь неприятное или обидное для человека?
83	Вас беспокоили Ваши нервы?
84	Вам неприятно находиться среди людей, которые подшучивают над товарищами?
85	Вы легко теряете друзей по своей вине?
86	Вы часто испытываете чувство одиночества?
87	Всегда ли Ваши слова совпадают с делом?
88	Нравится ли Вам иногда дразнить животных?
89	Вы легко обижаетесь на замечания, касающиеся лично Вас и Вашей работы?
90	Жизнь без какой-либо опасности показалась бы Вам слишком скучной?
91	Вы когда-нибудь опаздывали на свидание или работу?
92	Вам нравится суета и оживление вокруг Вас?
93	Вы хотите, чтобы люди боялись Вас?
94	Верно ли, что Вы иногда полны энергии и все горит в руках, а иногда совсем вялы?
95	Вы иногда откладываете на завтра то, что должны сделать сегодня?
96	Считают ли Вас живым и веселым человеком?
97	Часто ли Вам говорят неправду?
98	Вы очень чувствительны к некоторым явлениям, событиям, вещам?
99	Вы всегда готовы признавать свои ошибки?
100	Вам когда-нибудь было жалко животное, которое попало в капкан?
101	Трудно ли Вам было заполнять анкету?

#### Ключ опросника

Ответы, совпадающие с ключом, оцениваются в 1 балл.

Шкала	Прямые утверждения	Обратные утверждения
Экстраверсия - интроверсия	1, 5, 10, 15, 18, 26, 34, 38, 42, 50, 54, 58, 62, 65, 70, 74, 77, 81, 90, 92, 96	22, 30, 46, 84
Нейротизм	3, 7, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64, 68, 72, 75, 79, 83, 86, 89, 94, 98	
Психотизм	14, 23, 27, 31, 35, 47, 51, 55, 71, 85, 88, 93, 97	2, 6, 9, 11, 19, 39, 43, 59, 63, 67, 78, 100
Шкала лжи	13, 21, 33, 37, 61, 73, 87, 99	4, 8, 17, 25, 29, 41, 45, 49, 53, 57, 66, 69, 76, 80, 82, 91, 95

Экстраверсия:

- более 15 - «чистый» экстраверт
- от 7 до 15 - амбивалентность, неопределённость
- от 0 до 6 - «чистый» интроверт

Нейротизм:

- более 16 - ярко выраженный нейротизм
- от 8 до 16 - средний балл

- от 0 до 7 - эмоциональная устойчивость

Психотизм:

- более 10 - работа с людьми противопоказана
- от 6 до 10 - есть склонность к эмоциональной неадекватности
- от 0 до 5 - отсутствует

Ложь:

- более 10 - недостоверный результат

### 3. Паспорт методики Диагностика телесного Я

- Сокращенное название: ДТЯ.
- Автор(ы): И.В. Лыбко.
- Год разработки: 2008.
- Цель: исследование образа телесного Я, самоотношения и самовосприятия через самопринятие телесного Я и оценку влияния другого на отношение к собственному телу.

Бланк опросника

Инструкция: Вам предложены утверждения. Прочитайте их и выразите свое согласие (+) или несогласие (-) с каждым из них.

1	Мои друзья говорят, что у меня приятный голос
2	Мне нравятся мои волосы
3	Мой вес близок к идеальному
4	Я считаю, что природа одарила меня хорошими физическими данными
5	У меня от природы хорошая фигура
6	Мне необходимо заняться спортом /сесть на диету чтобы подкорректировать свою фигуру
7	Я хотел(а) бы изменить кое-что в своем лице
8	Я всегда хорошо выгляжу
9	У меня нет хронических заболеваний
10	Я беспокоюсь за свое физическое здоровье
11	Я считаю себя достаточно выносливым(ой)
12	Мне нравится заниматься спортом
13	В холодное время года я каждый месяц болею простудными заболеваниями
14	Я бы хотел(а) чтобы мое тело было более ловким
15	В общественном транспорте я всегда уступаю место пожилым людям
16	Я люблю заниматься физической работой
17	Я часто люблюсь собой в зеркале
18	Внешность - одно из моих главных достоинств
19	Я считаю, что у меня красивая фигура
20	На конкурсе красоты я с легкостью вошел(ла) бы в десятку победителей
21	Мне часто говорят комплименты по поводу моей внешности
22	Я всегда говорю человеку в лицо все, что о нем думаю
23	Я хорошо выгляжу практически в любой одежде
24	Я абсолютно равнодушен(а) к любым комплиментам
25	Мое настроение чаще всего определяется тем, как я выгляжу
26	Я считаю, что если бы я выглядел(а) по-другому, моя жизнь складывалась бы лучше

27	Если мой вес меняется на 2-3 кг в худшую сторону, это надолго портит мне настроение
28	Недостатки моей фигуры часто портят мне настроение
29	Если мне делают комплимент по поводу моего внешнего вида, то целый день я хожу в приподнятом настроении
30	Мне нравится дотрагиваться до своего тела
31	У меня не может быть хорошего настроения, если у меня что-то болит
32	Я не люблю, когда кто-то прикасается ко мне
33	Иногда я сомневаюсь, можно ли любить меня по-настоящему
34	Меня мало волнует мнение окружающих по поводу моего внешнего вида
35	Мне хочется, чтобы мне делали больше комплиментов по поводу моей внешности
36	Я стараюсь следить за изменениями моды
37	Я часто спрашиваю у своих друзей их мнение по поводу моего внешнего вида
38	Я всегда стараюсь продемонстрировать друзьям обновку
39	Мое тело соответствует моим представлениям о том, как должно выглядеть мужское/женское тело в идеале
40	Я часто обращаю внимание на то, как выглядят известные актеры
41	Я никогда не хвастаюсь
42	Я с удовольствием загораю на многолюдном пляже
43	Мне нравится быть в центре внимания
44	Я с удовольствием снялся(лась) бы в рекламе одежды
45	Я хорошо умею маскировать недостатки своей фигуры с помощью одежды
46	Мне нравится ходить в баню (сауну)
47	Я всегда говорю человеку то, что думаю о его внешности
48	Мне нравится фотографироваться
49	Появившись на вечеринке, я обычно направляюсь туда, где побольше гостей
50	Я считаю, что у моей внешности больше достоинств, чем недостатков
51	Я стараюсь не участвовать в разговорах, где главной темой является внешность

#### Ключ опросника

Шкала	Согласен	Не согласен
Самоприятие телесного Я	1,2,4,9,10,11,16,17,18,20,21,31,42,43,49,50	13,14,28, 29,37,40
Влияние Другого на отношение и проживание образа телесного Я	3,5,12,19,23,30,34,39,44,45,46,48	6,7,25,26,27,32,33,36,38,5
Шкала лжи		8,15,22,24,41,47

#### **4. Паспорт методики Опросник образа собственного тела**

- Сокращенное название: ООСТ.
- Автор(ы): О.А. Скугаревский, С.В. Сивуха.
- Год разработки: 2006.
- Цель: оценка степени неудовлетворенности внешностью как составного компонента образа тела

#### Бланк опросника

Инструкция: Вам предложены утверждения. Оцените каждое утверждение по четырехбалльной шкале (0 — «никогда», 1 — «иногда», 2 — «часто», 3 — «всегда»).

№	Утверждение	Никогда	Иногда	Часто	Всегда
1.	Я не люблю смотреть на себя в зеркало				
2.	Покупка одежды обращает мой внимание на то, как я выгляжу, и потому неприятна				
3.	Я не люблю, когда на меня обращено внимание окружающих				
4.	Я избегаю ситуаций, в которых окружающие могут увидеть мой тело (например, посещение бассейна, пляжа и т.д.)				
5.	Я испытываю стыд за своё тело в присутствии определённых людей				
6.	Я не люблю своё тело				
7.	Мне кажется, что другие люди должны считать мой тело безобразным				
8.	Я чувствую, что друзья и члены моей семьи смущаются при взгляде на меня				
9.	Я сравниваю своё тело с другими для того, чтобы убедиться, что они полнее, чем я				
10.	Мне сложно получать удовольствие от своей деятельности из-за того, что я испытываю неловкость в связи со своим внешним видом				
11.	Я испытываю чувство вины в связи со своим весом				
12.	У меня есть негативные мысли, и я самокритична в отношении своего тела и того, как я выгляжу				
13.	Мне трудно принимать комплименты по поводу того, как я выгляжу				
14.	Когда я смотрюсь в зеркало, то моё внимание сосредоточено преимущественно на тех частях тела, которые нуждаются в улучшении				
15.	Я чувствую себя униженной и/или подавленной в присутствии человека, который, по моему мнению, более привлекателен, чем я				
16.	Я беспокоюсь о собственном весе				

#### Ключ опросника

Для подсчёта сырых баллов необходимо суммировать все баллы по всем пунктам шкалы. Значение сырых баллов 13 и выше говорит о выраженной неудовлетворённости собственным телом (чувствительность = 0,75 и специфичность = 0,74). Максимальный балл по шкале - 48.

Сырые баллы	0	1-2	3-4	5-7	8-10	11-14	15-18	19-23	24 и более
Стенайны	1	2	3	4	5	6	7	8	9



## 5. Паспорт методики Опросник тревожности Спилбергера-Ханина

- Сокращенное название: STAI.
- Автор(ы): Ч.Д. Спилбергер.
- Год разработки: 1970; 1983.
- Русская адаптация: в 1978 году Ю.Л. Ханиным.
- Цель: исследование самооценки уровня тревожности в данный момент (реактивная тревожность как состояние) и личностной тревожности (понимаемой как устойчивая характеристика человека).

### Бланк опросника

#### Первый блок

Инструкция: Прочитайте внимательно каждое из приведенных предложений. Выбирайте ответ в зависимости от того, как вы себя чувствуете в данный момент.

№пп	Суждение	Никог да	Почти никогд а	Часто	Почт и всегд а
1	Я спокоен	1	2	3	4
2	Мне ничто не угрожает	1	2	3	4
3	Я нахожусь в напряжении	1	2	3	4
4	Я внутренне скован	1	2	3	4
5	Я чувствую себя свободно	1	2	3	4
6	Я расстроен	1	2	3	4
7	Меня волнуют возможные неудачи	1	2	3	4
8	Я ощущаю душевный покой	1	2	3	4
9	Я встревожен	1	2	3	4
10	Я испытываю чувство внутреннего удовлетворения	1	2	3	4
11	Я уверен в себе	1	2	3	4
12	Я нервничаю	1	2	3	4
13	Я не нахожу себе места	1	2	3	4
14	Я взвинчен	1	2	3	4
15	Я не чувствую скованности, напряжения	1	2	3	4
16	Я доволен	1	2	3	4
17	Я озабочен	1	2	3	4
18	Я слишком возбужден и мне не по себе	1	2	3	4
19	Мне радостно	1	2	3	4
20	Мне приятно	1	2	3	4

#### Второй блок

Инструкция: Прочитайте внимательно каждое из приведенных предложений. Выбирайте ответ в зависимости от того, как вы себя чувствуете обычно. Над вопросами долго не задумывайтесь, поскольку правильных и неправильных ответов нет.

№пп	Суждение	Никогда	Почти никогда	Часто	Почти всегда
21	У меня бывает приподнятое настроение	1	2	3	4

22	Я бываю раздражительным	1	2	3	4
23	Я легко расстраиваюсь	1	2	3	4
24	Я хотел бы быть таким же удачливым, как и другие	1	2	3	4
25	Я сильно переживаю неприятности и долго не могу о них забыть	1	2	3	4
26	Я чувствую прилив сил и желание работать	1	2	3	4
27	Я спокоен, хладнокровен и собран	1	2	3	4
28	Меня тревожат возможные трудности	1	2	3	4
29	Я слишком переживаю из-за пустяков	1	2	3	4
30	Я бываю вполне счастлив	1	2	3	4
31	Я все принимаю близко к сердцу	1	2	3	4
32	Мне не хватает уверенности в себе	1	2	3	4
33	Я чувствую себя незащищенным	1	2	3	4
34	Я стараюсь избегать критических ситуаций и трудностей	1	2	3	4
35	У меня бывает хандра	1	2	3	4
36	Я бываю доволен	1	2	3	4
37	Всякие пустяки отвлекают и волнуют меня	1	2	3	4
38	Бывает, что я чувствую себя неудачником	1	2	3	4
39	Я уравновешенный человек	1	2	3	4
40	Меня охватывает беспокойство, когда я думаю о своих делах и заботах	1	2	3	4

**Ключ опросника**

СТ	Ответы				ЛТ	Ответы			
№№	1	2	3	4	№№	1	2	3	4
Ситуативная тревожность					Личностная тревожность				
1	4	3	2	1	21	4	3	2	1
2	4	3	2	1	22	1	2	3	4
3	1	2	3	4	23	1	2	3	4
4	1	2	3	4	24	1	2	3	4
5	4	3	2	1	25	1	2	3	4
6	1	2	3	4	26	4	3	2	1
7	1	2	3	4	27	4	3	2	1
8	4	3	2	1	28	1	2	3	4
9	1	2	3	4	29	1	2	3	4
10	4	3	2	1	30	4	3	2	1
11	4	3	2	1	31	1	2	3	4
12	1	2	3	4	32	1	2	3	4
13	1	2	3	4	33	1	2	3	4
14	1	2	3	4	34	1	2	3	4
15	4	3	2	1	35	1	2	3	4
16	4	3	2	1	36	4	3	2	1
17	1	2	3	4	37	1	2	3	4
18	1	2	3	4	38	1	2	3	4

19	4	3	2	1	39	4	3	2	1
20	4	3	2	1	40	1	2	3	4

При интерпретации показателей можно использовать следующие ориентировочные оценки тревожности:

- до 30 баллов – низкая,
- 31 - 44 балла - умеренная;
- 45 и более - высокая.

## 6. Паспорт методики «Самочувствие, Активность, Настроение»

- Сокращенное название: САН.
- Автор(ы): В.А. Доскин, Н. А. Лаврентьева, В. Б. Шарай, М. П. Мирошников.
- Год разработки: 1973.
- Цель: исследование особенностей психоэмоционального состояния (самочувствие, настроение, активность).

### Бланк опросника

Инструкция: Необходимо соотнести свое состояние со шкалой 3 2 1 0 1 2 3 каждой пары признаков. Например, между парой утверждений "Самочувствие хорошее" и "Самочувствие плохое" расположены цифры 3 2 1 0 1 2 3. Цифра "0" соответствует среднему самочувствию, которое обследуемый не может отнести ни к плохому, ни к хорошему. Находящаяся слева от "0" единица отражает самочувствие — выше среднего, а цифра три — соответствует прекрасному самочувствию. Те же цифры в этой строке, стоящие справа от цифры "0", аналогичным образом характеризуют самочувствие исследуемого, если оно ниже среднего. Таким образом, последовательно рассматривается и оценивается каждая строка данного опросника.

В каждом случае, в отношении каждой пары утверждений Вы осуществляете свой выбор, отмечая необходимое значение шкалы "3 2 1 0 1 2 3".

№, п/п	Оценки	Баллы	Оценки	
1	Самочувствие хорошее	3 2 1 0 1 2 3	Самочувствие плохое	X
2	Чувствую себя сильным	3 2 1 0 1 2 3	Чувствую себя слабым	X
3	Пассивный	3 2 1 0 1 2 3	Активный	
4	Малоподвижный	3 2 1 0 1 2 3	Подвижный	
5	Веселый	3 2 1 0 1 2 3	Грустный	X
6	Хорошее настроение	3 2 1 0 1 2 3	Плохое настроение	X
7	Работоспособный	3 2 1 0 1 2 3	Разбитый	X
8	Полный сил	3 2 1 0 1 2 3	Обессиленный	X
9	Медлительный	3 2 1 0 1 2 3	Быстрый	
10	Бездеятельный	3 2 1 0 1 2 3	Деятельный	
11	Счастливый	3 2 1 0 1 2 3	Несчастный	X
12	Жизнерадостный	3 2 1 0 1 2 3	Мрачный	X
13	Напряженный	3 2 1 0 1 2 3	Расслабленный	X
14	Здоровый	3 2 1 0 1 2 3	Больной	X
15	Безучастный	3 2 1 0 1 2 3	Увлеченный	
16	Равнодушный	3 2 1 0 1 2 3	Заинтересованный	
17	Восторженный	3 2 1 0 1 2 3	Унылый	X

18	Радостный	3 2 1 0 1 2 3	Печальный	X
19	Отдохнувший	3 2 1 0 1 2 3	Усталый	X
20	Свежий	3 2 1 0 1 2 3	Изнуренный	X
21	Сонливый	3 2 1 0 1 2 3	Возбужденный	
22	Желание отдохнуть	3 2 1 0 1 2 3	Желание работать	
23	Спокойный	3 2 1 0 1 2 3	Взволнованный	X
24	Оптимистичный	3 2 1 0 1 2 3	Пессимистичный	X
25	Выносливый	3 2 1 0 1 2 3	Утомляемый	X
26	Бодрый	3 2 1 0 1 2 3	Вялый	X
27	Соображать трудно	3 2 1 0 1 2 3	Соображать легко	
28	Рассеянный	3 2 1 0 1 2 3	Внимательный	
29	Полный надежд	3 2 1 0 1 2 3	Разочарованный	X
30	Довольный	3 2 1 0 1 2 3	Недовольный	

Ключ опросника

При обработке выбранные цифры перекодируются следующим образом: индекс 3, соответствующий неудовлетворительному самочувствию, низкой активности и плохому настроению, принимается за 1 балл; следующий за ним индекс 2 – за 2; индекс 1 – за 3 балла и так до индекса 3 с противоположной стороны шкалы, который соответственно принимается за 7 баллов. Положительные состояния всегда получают высокие баллы, а отрицательные – низкие. В вопросах, помеченных на бланке «X» происходит обратная обработка.

Самочувствие	Сумма баллов за вопросы: 1, 2, 7, 8, 13, 14, 19, 20, 25, 26.
Активность	Сумма баллов за вопросы: 3, 4, 9, 10, 15, 16, 21, 22, 27, 28.
Настроение	Сумма баллов за вопросы: 5, 6, 11, 12, 17, 18, 23, 24, 29, 30.

- Ниже 30 баллов — низкая оценка;
- 30 — 50 баллов — средняя оценка;
- Выше 50 баллов — высокая оценка.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОСТРОЕНИЯ ОЛМ (ОДНОМЕРНЫЙ ПОДХОД) ПО ВОПРОСАМ АНКЕТЫ И ПСИХОДИАГНОСТИЧЕСКИХ МЕТОДИК  
(независимая переменная – БИМР<sub>стен</sub>, базовое искажение ментальной репрезентации размеров собственного тела на момент первого измерения)

Исследуемый параметр	Группы сравнения	Количество исследуемых	F	Значимость	Частичная эта-квадрат (η <sup>2</sup> )	M Бокса	p
Пол	Мужской	136	1,323	<b>0,245</b>	0,015	44,097	0,003
	Женский	377					
Возраст	низкий	82	1,451	<b>0,137</b>	0,017	50,648	0,198
	средний	286					
	высокий	145					
Индекс массы тела (ИМТ)	низкий	212	1,528	<b>0,108</b>	0,022	55,169	0,129
	средний	180					
	высокий	29					
Полнота семьи	сирота	4	1,050	<b>0,400</b>	0,015	25,238	0,282
	один родитель	56					
	оба родителя	361					
Наличие партнера	без партнера	389	2,265	<b>0,037</b>	0,032	26,630	0,262
	в отношениях	31					
Количество сиблингов	1	97	1,086	<b>0,334</b>	0,015	69,048	0,391
	2	201					
	3	90					
	4	33					
Наличие травм в анамнезе	не было	387	0,799	<b>0,651</b>	0,011	41,096	0,843
	более года назад	25					
	недавно	9					
Наличие психических нарушений	здоров	411	1,043	<b>0,397</b>	0,015	23,802	0,672
	есть диагноз	10					
Баллы соматического здоровья	0	318	1,282	<b>0,122</b>	0,018	38,212	0,769
	1	72					
	2	18					
	3 и более	13					
Курение (баллы)	0	281	0,855	<b>0,692</b>	0,012	47,829	0,980
	1	98					
	2	25					
	3 и более	17					
Употребление алкоголя (баллы)	0	71	1,243	<b>0,193</b>	0,018	67,355	0,411
	1	131					

	2	174					
	3 и более	45					
<b>Употребление наркотиков</b>	не пробовал	413	0,152	<b>0,989</b>	0,002	32,515	0,440
	пробовал	8					
<b>Опыт компьютерных игр</b>	Не играю в видеоигры	132	0,649	<b>0,928</b>	0,010	137,288	0,047
	Реже 1 раза в месяц	50					
	Несколько раз в месяц	42					
	1-2 дня в неделю	38					
	3-5 дней в неделю	42					
	Каждый день	80					
<b>Опыт виртуальной реальности</b>	Никогда не надевал шлем VR	221	0,985	<b>0,462</b>	0,015	46,888	0,452
	Пробовал 1-2 раза в жизни	148					
	Иногда играю, в целом знаком с технологией	15					
<b>VR-ago</b>	Никогда не надевал (а)	204	1,088	<b>0,350</b>	0,017	49,038	0,305
	Больше месяца назад	147					
	На неделе	33					
<b>VR укачивание</b>	нет	352	0,882	<b>0,508</b>	0,014	19,415	0,646
	да	32					
<b>ERM</b>	1	92	1,892	<b>0,032</b>	0,029	38,346	0,679
	2	216					
	3	76					
<b>TMM</b>	1	98	1,876	<b>0,034</b>	0,029	58,688	0,060
	2	205					
	3	81					
<b>SMM</b>	1	70	0,792	<b>0,659</b>	0,012	38,400	0,676
	2	231					
	3	83					
<b>ERS</b>	1	84	0,918	<b>0,528</b>	0,014	38,643	0,664
	2	207					
	3	93					
<b>TMS</b>	1	87	0,590	<b>0,852</b>	0,009	45,033	0,393
	2	199					
	3	98					
<b>EMP</b>	1	98	0,792	<b>0,659</b>	0,012	38,400	0,676

	2	211					
	3	75					
<b>ERI</b>	1	99	1,051	<b>0,399</b>	0,016	50,236	0,214
	2	194					
	3	91					
<b>PL</b>	1	115	0,571	<b>0,866</b>	0,009	38,943	0,645
	2	151					
	3	118					
<b>PRO</b>	1	94	1,149	<b>0,316</b>	0,018	42,959	0,476
	2	186					
	3	104					
<b>SF</b>	1	115	0,690	<b>0,762</b>	0,011	39,980	0,602
	2	170					
	3	99					
<b>IMP</b>	1	99	1,402	<b>0,159</b>	0,022	42,719	0,488
	2	197					
	3	88					
<b>NEU</b>	1	100	1,435	<b>0,144</b>	0,022	45,374	0,380
	2	196					
	3	88					
<b>Психотизм EPQ</b>	1	258	0,835	<b>0,614</b>	0,013	60,222	0,096
	2	111					
	3	15					
<b>Экстраверсия EPQ</b>	1	110	0,654	<b>0,796</b>	0,010	64,305	0,021
	2	196					
	3	78					
<b>Нейротизм EPQ</b>	1	49	0,854	<b>0,595</b>	0,013	50,810	0,209
	2	168					
	3	167					
<b>Self ДТЯ</b>	1	128	0,654	<b>0,796</b>	0,010	52,698	0,158
	2	197					
	3	59					
<b>Other ДТЯ</b>	1	130	0,572	<b>0,865</b>	0,009	52,653	0,156
	2	186					
	3	68					
<b>ООСТ</b>	1	84	0,374	<b>0,972</b>	0,006	58,213	0,064
	2	177					
	3	123					
<b>СТ STAI</b>	1	136	1,279	<b>0,227</b>	0,027	42,411	0,663
	2	136					
	3	13					
<b>ЛТ STAI</b>	1	138	0,789	<b>0,662</b>	0,017	36,946	0,774
	2	120					
	3	27					

<b>Самочувствие САН</b>	1	145	0,788	<b>0,663</b>	0,017	33,676	0,856
	2	88					
	3	52					
<b>Активность САН</b>	1	40	0,884	<b>0,563</b>	0,019	37,519	0,736
	2	165					
	3	80					
<b>Настроение САН</b>	1	95	1,484	<b>0,126</b>	0,031	45,172	0,396
	2	112					
	3	78					



## СТРУКТУРИРОВАННОЕ ОПИСАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ VR-СРЕД

### *Этап 1. VR-среда Freedom Locomotion VR. Краткое описание VR-среды:*

Необходимая комплектация гарнитуры – VR-шлем + ручные контроллеры. Визуальное отображение аватара – голова и руки. Взаимодействие с периперсональным пространством – на расстоянии вытянутой руки. Директивное задание отсутствует. Перемещение в VR с помощью сенсорной панели Vive Stick не ограничено. Перемещение реального тела ограничено «безопасной зоной». Тактильная обратная связь – вибрация контроллеров при столкновении с границами объектов в VR.

### *Этап 2. VR-среда Space Maze VR. Краткое описание VR-среды:*

Необходимая комплектация гарнитуры – только VR-шлем. Визуальное отображение аватара – отсутствует, респондент видит звездолет на отдалении и локацию. Взаимодействие с периперсональным пространством – манипуляция удаленным объектом. Директивное задание присутствует, однако объективные данные об «успешности» погружения отсутствуют ввиду модификации «бессмертия». Перемещение в VR присутствует, но соответствует направлению и скорости движения звездолета. Перемещение реального тела не предусмотрено. Тактильная обратная связь – отсутствует.

### *Этап 3. VR-среда VRChat (Just Dance World + FBT). Краткое описание VR-среды:*

Необходимая комплектация гарнитуры – VR-шлем + ручные контроллеры + 3 трекера (FBT). Визуальное отображение аватара – полнотелесный аватар. Взаимодействие с периперсональным пространством – на расстоянии вытянутой руки или вытянутой ноги. Директивное задание присутствует, однако объективные данные об «успешности» погружения отсутствуют. Перемещение в VR ограничено инструкциями и помощью экспериментатора. Перемещение реального тела ограничено «безопасной зоной». Тактильная обратная связь – вибрация контроллеров при столкновении с границами объектов в VR.

### *Этап 4, 8, 10. VR-среда Beat Saber VR. Краткое описание VR-среды:*

Необходимая комплектация гарнитуры – VR-шлем + ручные контроллеры. Визуальное отображение аватара – голова, руки, корпус. Взаимодействие с периперсональным пространством – вытянутая рука + длина светового меча. Директивное задание присутствует, объективные данные об «успешности» погружения представлены статистикой прохождения уровней. Перемещение по VR ограничено «безопасной зоной». Перемещение реального тела ограничено «безопасной зоной». Тактильная обратная связь – вибрация контроллеров при столкновении с границами объектов в VR.

### *Этап 5. VR-среда Audica VR. Краткое описание VR-среды:*

Необходимая комплектация гарнитуры – VR-шлем + ручные контроллеры. Визуальное отображение аватара – голова и руки с парой пистолетов. Взаимодействие с периперсональным пространством – мишени на отдалении от игрока. Директивное задание присутствует, однако объективные данные об «успешности» погружения отсутствуют ввиду характерного «тренировочного» задания без выводимой статистики. Перемещение по VR ограничено «безопасной зоной». Перемещение реального тела ограничено «безопасной зоной». Тактильная обратная связь – вибрация контроллеров при столкновении с границами объектов в VR.

*Этап 6. VR-среда OhShape VR. Краткое описание VR-среды:*

Необходимая комплектация гарнитуры – VR-шлем + ручные контроллеры. Визуальное отображение аватара – голова и руки. Взаимодействие с периперсональным пространством – на расстоянии вытянутой руки. Директивное задание присутствует, объективные данные об «успешности» погружения представлены статистикой уровней. Перемещение по VR ограничено «безопасной зоной». Перемещение реального тела в зоне погружения ограничено «безопасной зоной». Тактильная обратная связь – вибрация контроллеров при столкновении с границами объектов в VR.

*Этап 7, 9. VR-среда Feet Saber VR (Beat Saber VR mod). Краткое описание VR-среды:*

Необходимая комплектация гарнитуры – VR-шлем + ручные контроллеры + 2 трека для ног. Визуальное отображение аватара – полнотелесный аватар. Взаимодействие с периперсональным пространством – вытянутая рука или вытянутая нога + длина виртуального лезвия. Директивное задание присутствует, объективные данные об «успешности» погружения не фиксируются из-за конфликта модификаций. Перемещение по VR ограничено «безопасной зоной». Перемещение реального тела ограничено «безопасной зоной». Тактильная обратная связь – вибрация контроллеров при столкновении с границами объектов в VR.