

№1  
2024

ФГБНУ «ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ,  
ЗДОРОВЬЯ И АДАПТАЦИИ РЕБЕНКА»

# НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основы здоровья,  
здорового образа жизни

Междисциплинарные  
исследования когнитивных  
процессов

Функциональные состояния  
человека, эмоции и стресс

Москва



## НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Учредитель:**  
федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Институт развития, здоровья и адаптации ребенка»

**№ 1(77) 2024**

**Выходит с 2001 г.**

**Выходит 4 раза в год**

**Главный редактор Приступа Е.Н., д.п.н., проф., Москва**

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Адамовская О. Н., к.б.н., Москва  
Догадкина С. Б., к.б.н., Москва  
Долуев И. Ю., к.ист.н., Москва  
Жуков О. Ф., к.п.н., доц., Москва  
Карпинский К. В., д.псх.н., проф., Гродно,  
Беларусь  
Криволапчук И. А., д.б.н., Москва  
Ларионова Л. И., д.псх.н., проф., Москва  
Лях В. И., д.п.н., проф., Москва  
Параничева Т. М., к.б.н., Москва

### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Байковский Ю. В., д.п.н., проф., Москва  
Баранцев С. А., д.п.н., проф., Москва  
Кучма В. Р., д.м.н., проф., член-корр. РАН,  
Москва  
Левушкин С. П., д.б.н., проф., Москва  
Мачинская Р. И., д.б.н., проф., член-корр.  
РАО, Москва  
Макарова Л. В., к.м.н., Москва  
Сонькин В. Д., д.б.н., проф., Москва  
Стукаленко Н. М., PhD, проф., Кокшетау,  
Казахстан

Подписной индекс журнала — 48656

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-13217 от 29 июля 2002 г.

Адрес редакции: 119121 Москва, ул. Погодинская д.8, корп. 2,  
тел. (499) 245-04-33; E-mail: [almanac@mail.ru](mailto:almanac@mail.ru); URL: <https://irzar.ru/jornal>



## **NOVYE ISSLEDOVANIA**

**Founder:  
The Federal State Budget Scientific Institution  
«Institute of Child Development, Health and Adaptation»**

**№ 1(77) 2024**

**Published since 2001.**

**Published four times a year**

**Editor-in-chief Pristupa E.N., BD, prof., Moscow**

### **EDITORIAL BOARD**

Adamovskaya O. N., Cand. Sc. (Biology),  
Moscow

Dogadkina S. B., Cand. Sc. (Biology), Moscow

Doluev I. Yu., Cand. Sc. (History), Moscow

Zhukov O. F., Cand. Sc. (Pedagogy), assoc.  
prof., Moscow

Karpinsky K. V., D.Sc. (Psychology), prof.,  
Grodno, Belarus

Krivilapchuk I. A., D.Sc. (Biology), Moscow

Larionova L. I., D.Sc. (Psychology), prof.,  
Moscow

Lyakh, V. I., D.Sc. (Pedagogy), prof., Moscow

Paranicheva T. M., Cand. Sc. (Biology),  
Moscow

### **EDITORIAL BOARD**

Bajkovskij Yu. V., D.Sc. (Pedagogy), prof.,  
Moscow

Barantsev S. A., D.Sc. (Pedagogy), prof.,  
Moscow

Kuchma V. R., D.Sc. (Medicine), prof.,  
corresponding member RAS., Moscow

Levushkin S. P., D.Sc. (Biology), prof.,  
Moscow

Machinskaya R. I., D.Sc. (Biology), prof.,  
corresponding member RAE, Moscow

Makarova L. V., Cand Sc.(Medicine) Moscow

Sonkin V. D., D.Sc. (Biology), prof., Moscow

Stukalenko N. V., PhD, Prof., Kokshetau,  
Kazakhstan

The subscription index is 48656

Registration certificate PI № 77-13217 dated July 29 2002

Editorial office address: 119121 Moscow, Pogodinskaya st. 8, bld. 2

tel. (499) 245-04-33, E-mail: [almanac@mail.ru](mailto:almanac@mail.ru), URL:<https://irzar.ru/jornal>

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

### **ОСНОВЫ ЗДОРОВЬЯ, ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ**

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАНЕНИЯ  
И УКРЕПЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).  
СООБЩЕНИЕ 2. ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Сонькин В. Д., Макарова Л. В., Параничева Т. М. . . . . . 8

ВОЗМОЖНОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ  
В ПРОФИЛАКТИКЕ ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА  
И ОЖИРЕНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Жуков О.Ф., Гончарова Г.А., Алексеева О.Р. . . . . . 31

### **МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ**

ОСОБЕННОСТИ ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ  
ДЕТЕЙ 6-9 ЛЕТ ПРИ СООТНЕСЕНИИ ПРЕДЛОЖЕНИЙ  
В ПАССИВНОМ ЗАЛОГЕ И ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Кручинина О. В., Лундина Д. В.,  
Просвирнина Т. А., Гальперина Е. И. . . . . . 47

ЗРИТЕЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ  
ПРИ ВАРЬИРОВАНИИ ВРЕМЕНИ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Ломтатидзе О. В., Алексеева А. С. . . . . . 59

ВОЗРАСТНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ФУНКЦИЙ  
В ДОШКОЛЬНОМ ВОЗРАСТЕ (ОТ 3-Х ДО 7-МИ ЛЕТ).  
НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Захарова М.Н., Мачинская Р. И. . . . . . 68

МЕТОД АЙТРЕКИНГА В ИССЛЕДОВАНИИ ЧТЕНИЯ

Бабанова К.Ю. . . . . . 90

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ И РЕЧЕВОЕ РАЗВИТИЕ ПОДРОСТКОВ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Бабанова К.Ю., Рябкова Т.С., Ломакин Д.И. . . . . . 99

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА,  
ЭМОЦИИ И СТРЕСС, МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ**

**ВЛИЯНИЕ ВЕДУЩИХ ЗАЩИТНЫХ МЕХАНИЗМОВ ПСИХИКИ  
НА КОМПОНЕНТЫ ЛИЧНОСТНОЙ КРЕАТИВНОСТИ**

Гут Ю. Н., Лубкова А. А. . . . . . 116

**ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ОКАЗАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ  
ПОМОЩИ ПРИ ПТСР УЧАСТНИКАМ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ**

Рядинская Е. Н., Волобуев В. В. . . . . . 128

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ . . . . . 134

## **CONTENT**

### **THE BASICS OF HEALTH, A HEALTHY LIFESTYLE**

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL SUPPORT FOR PRESERVING  
AND STRENGTHENING THE HEALTH OF STUDENTS IN AN  
EDUCATIONAL ORGANIZATION (LITERATURE REVIEW).

MESSAGE 2. HEALTH-SAVING TECHNOLOGIES USED  
IN THE EDUCATION SYSTEM

Sonkin V. D., Makarova L. V., Paranicheva T. M. . . . . 8

THE POSSIBILITIES OF PHYSICAL EDUCATION IN THE PREVENTION  
OF OVERWEIGHT AND OBESITY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS  
(LITERATURE REVIEW).

Zhukov O.F., Goncharova G.A., Alekseeva O.R. . . . . 31

### **INTERDISCIPLINARY STUDIES OF COGNITIVE PROCESSES**

OCULOMOTOR BEHAVIOR IN 6-9 YEARS OLD CHILDREN DURING  
PASSIVE VOICE SENTENCE-PICTURE MATCHING TASK

Kruchinina O. V., Lundina D. V., Prosvirmina T. A., Galperina E. I. . . . . 47

VISUAL PERCEPTION OF PRIMATY SCHOOL-AGE CHILDREN  
WHEN VARYING THE TIME OF PRESENTATION OF INFORMATION

Lomtadidze O.V., Alekseeva A.S. . . . . 59

AGE-DEPENDENT CHANGES OF EXECUTIVE FUNCTIONS  
IN PRESCHOOL CHILDREN (3 TO 7 YEARS).

Zakharova M. N., Machinskaya R. I. . . . . 68

EYE TRACKING METHOD IN READING RESEARCH

Babanova K.U. . . . . 90

INTELLECTUAL AND SPEECH DEVELOPMENT IN ADOLESCENTS:  
CORRELATION WITH THE ELECTRONIC DEVICES USAGE

Babanova K.Yu., Ryabkova T.S., Lomakin D.I. . . . . 99

**HUMAN FUNCTIONAL STATES, EMOTIONS  
AND STRESS, ADAPTATION MECHANISMS**

**THE INFLUENCE OF THE LEADING DEFENSE MECHANISMS  
OF THE PSYCHE ON THE COMPONENTS OF PERSONAL  
CREATIVITY**

Gut Yu. N. Lubkova A.A..... 116

**ORGANIZATION AND METHODS OF PROVIDING PSYCHOLOGICAL  
ASSISTANCE TO COMBATANTS WITH PTSD**

Ryadinskaya E. N., Volobuev V. V..... 128

## ОСНОВЫ ЗДОРОВЬЯ, ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

DOI: 10.46742/2949-5377-2024-77-1-8-30

### НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАНЕНИЯ И УКРЕПЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).

#### СООБЩЕНИЕ 2. ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Сонькин\* В. Д., Макарова Л. В., Параничева Т. М.

ФГБНУ «Институт развития, здоровья и адаптации ребенка», г. Москва

\*sonkin@mail.ru

**АННОТАЦИЯ.** Во второй части статьи (1 часть: Новые исследования, №4.-2023) представлен обзор систем диагностики здоровья, используемых в условиях образовательных учреждений, включая оценку физического и моторного развития обучающихся, их работоспособность и психофизиологические реакции. Отдельно выделены системы мониторинга здоровья как важный инструмент контроля эффективности здоровьесбережения. Описаны некоторые предложения по системам оздоровления и технологиям здоровьесберегающей деятельности образовательных учреждений.

**Ключевые слова:** школа, учащиеся, здоровьесберегающая деятельность, образовательные технологии

**Sonkin V. D., Makarova L. V., Paranicheva T. M.**

**Scientific and methodological support for preserving and strengthening the health of students in an educational organization (literature review). Message 2. Health-saving technologies used in the education system.**

*The second part of the article provides an overview of health diagnostic systems used in educational institutions, including assessment of the physical and motor development of students, their activity and psychophysiological reactions. Health monitoring systems are highlighted separately as an important tool for monitoring the effectiveness of health conservation. Some proposals for health improvement systems and technologies for health-preserving activities of educational institutions are described.*

**Key words:** school; students; health-preserving activities; educational technologies.

#### **Системы диагностики здоровья**

Диагностика здоровья обучающихся в рамках физиолого-гигиенического мониторинга опирается, как правило, на базовые показатели – физическое развитие [10], двигательную подготовленность [30], умственную [4]



и физическую [12] работоспособность. Отработанные десятилетиями практического применения, эти подходы занимают положение краеугольного камня в физиолого-гигиенической системе диагностики здоровья обучающихся образовательных учреждений, на основании данных таких измерений делаются заключения об эффективности и безопасности разнообразных педагогических технологий [16]. Позитивные сдвиги в физическом развитии и двигательной подготовленности, в умственной и физической работоспособности, являются следствием применения адекватных педагогических средств в учебном процессе [2].

Для оценки физического развития медицинские работники школы регулярно проводят измерения весо-ростовых и других антропометрических показателей, сопоставление которых со стандартами физического развития позволяет оценить уровень развития каждого школьника, а также получить данные по выборке в целом, что может иметь значение, в частности, при оценке экологических рисков [40]. Масса тела, длина тела, окружность грудной клетки и талии – наиболее часто измеряемые показатели физического развития [18]. В последние 20-30 лет неизменным компонентом оценки физического развития стал расчетный индекс массы тела Кеттле-2 (отношение массы тела к квадрату его длины), который отражает метаболический статус организма и указывает, в случае его отклонения от нормальных значений, на наличие избыточного веса или дефицита массы тела [20]. В обоих случаях, такие отклонения являются указанием на необходимость проведения лечебно-оздоровительных мероприятий [15].

Стандарты физического развития, используемые в физиолого-гигиеническом наблюдении за обучающимися, могут быть универсальными – то есть рекомендованными ВОЗ на основании изучения смешанной выборки большого размера в многочисленных странах мира [47], либо аналогичные стандарты, полученные на российской популяции [31]; районированными – то есть рекомендованными для конкретных регионов Российской Федерации [23]; типоспецифичными – то есть учитывающими тип телосложения каждого обследованного и выражающими оптимальное для него развитие морфологических признаков [17]. На практике чаще других применяются районированные стандарты, обновляемые местными структурами медико-санитарного контроля не реже 1 раза в 5 лет [19].

Физическая подготовленность – это набор двигательных компетенций, освоенных обучающимся к моменту обследования. Наряду с физическим развитием, этот показатель характеризует морфофункциональную составляющую физического здоровья, и потому очень важен для диагностики

в рамках физиолого-гигиенического наблюдения в системе образования. Оценка физической подготовленности производится преподавателями физической культуры на основании результатов стандартной батареи тестов. В неё обычно входят стандартизованные тесты:

- бег на короткую дистанцию (30, 60 или 100 м – в зависимости от возраста)
- бег на длинную дистанцию (1 км или 6-минутный бег)
- челночный бег 3 x 10м
- прыжок в длину с места
- наклон вперед из положения сидя на полу или стоя на скамейке
- подтягивания на высокой (мальчики) или низкой (девочки) перекладине

Этот набор тестов позволяет оценить уровень развития физической (двигательной) подготовленности при сопоставлении индивидуальных результатов с региональными или типологическими нормативами [19] и охарактеризовать такие двигательные качества обучающегося как силу, быстроту, выносливость, гибкость и ловкость [30].

Важным компонентом диагностики здоровья в образовательной организации является измерение показателей умственной работоспособности [4]. Для этого традиционно используются буквенные таблицы Анфимова, работа с которыми требует проявления внимания, памяти и концентрации умственных усилий. При этом оцениваются объем и качество выполненной работы. Эти результаты могут улучшаться по сравнению с типичными при оптимальной организации учебного процесса, и наоборот, снижаться, при нарушениях гигиенических принципов организации учебного процесса или при наличии иных рисков для здоровья обучающихся. Тест весьма чувствителен и демонстративен, что определяет его широкое распространение и многолетнее использование.

В последние годы часто используются компьютеризованные варианты теста Анфимова – например, разработанный в ИВФ РАО двухступенчатый тест оценки умственной работоспособности [35].

Компьютеризованные методики в последние годы нередко используются также для проведения психофизиологического тестирования, позволяющего определять свойства организма, имеющие отношение как к двигательной сфере, так и к умственной работе. Например, разработанный Петербургскими специалистами прибор «Компьютеризированный измеритель движений» (КИД) [29] позволяет измерять результаты таких психофизиологических тестов как скорость простой двигательной реакции на зрительный или звуковой стимул, реакцию выбора при одновременном действии проти-

воречащих стимулов, частоту односуставных движений и динамику утомляемости (теппинг-тест), а также оценивать точность движений, плавность движений и латентные периоды сенсомоторных реакций. Все это является продуктивным развитием количественных физиолого-гигиенических подходов к оценке здоровья обучающихся [27].

Еще одним составляющим диагностикума здоровья обучающегося является его физическая работоспособность, которая не может быть напрямую охарактеризована за счет результатов двигательных тестов, без проведения соответствующего целенаправленного тестирования. Работоспособность при выполнении стандартных по форме, объему и интенсивности двигательных действий, позволяет оценить физиологические затраты организма, и тем самым выявить функциональные резервы, которые определяют адаптивный ресурс обучающегося [24]. В связи с этим, оценка физической работоспособности всегда проводится с учетом реакции пульса на предъявленную нагрузку. Существует целый ряд методик измерения различных пульсовых показателей, так или иначе характеризующих индивидуальные рабочие возможности, однако наиболее точный и надежный из них – тест  $PWC_{170}$ , рекомендованный Всемирной организацией здравоохранения, поскольку он более других отражает надежность функционирования кардиореспираторной системы, во многом определяющей состояние здоровья человека [3]. Еще в 1977г. были разработаны методические рекомендации по проведению этого теста с детьми и подростками [1]. Теоретическое обоснование специфической методики измерения  $PWC_{170}$  у детей и подростков было дано в специальном исследовании, проведенном в ИВФ РАО [14]. Хорошо тренированные дети и подростки значительно опережают сверстников по результатам данного теста, а неблагоприятные условия обучения и воспитания и ухудшение здоровья проявляются в снижении значений показателя по сравнению с нормой [22; 44; 48; 49]. Разработаны различные варианты реализации теста  $PWC_{170}$  – с применением велоэргометра или других нагрузочных устройств, в беговом тесте, в плавании, в беге на лыжах или коньках, и т.п. [9; 13; 39; 43]. Все это расширяет возможности практического использования теста, но при соблюдении стандартной процедуры, единой для всех сопоставляемых испытуемых.

Группа японских авторов [41] впервые использовала метаанализ данных литературы с целью определения средне-популяционных стандартов важнейших показателей кардиореспираторного здоровья – максимального потребления кислорода и анаэробного порога у японцев в возрасте от 4-9 до 79 лет. Была проанализирована 21 публикация, содержащая результаты измерений 54 614 мужчин и 24 100 женщин. На этом основании были

вычислены стандарты аэробной производительности, которыми можно пользоваться для диагностики физического здоровья. По мнению авторов, оценка стандартных значений посредством метаанализа может проводиться в любой стране или регионе в целях общественного здравоохранения.

Интересный опыт представлен в работе Morjaria P, Bastawrous A. [46], связанный с проблемой здоровья глаз, весьма актуальной в школьном возрасте. Школьные программы по здоровью глаз предоставляют уникальную возможность положительно повлиять на здоровье 700 миллионов детей во всем мире. Влияние таких школьных программ выходит далеко за рамки хорошего зрения – оно охватывает образование, социальное развитие и экономическую производительность подрастающего поколения.

Во всех школьных программах по охране зрения обычно существует ряд факторов, ограничивающих их реализацию, в том числе отсутствие подготовленного персонала для проведения скрининга, точного диагноза и приемлемого лечения. Наличие подходящих и доступных по цене оправ и линз для детей с аномалиями рефракции, а также доступ к специализированному лечению для диагностики и лечения других заболеваний глаз являются важными ресурсами, которые должны быть доступны. Новые технологии, инновационные медицинские устройства и программное обеспечение можно использовать на многих этапах школьных программ по охране здоровья глаз. Эти инновации могут сделать программу более эффективной и действенной. Для обеспечения надлежащего ухода за детьми, необходимо следующее:

- Проверка остроты зрения
- Простой осмотр глаз
- Оценка рефракционной ошибки
- Выдача очков
- Выявление других глазных заболеваний и направление к врачу
- Санитарное просвещение детей, родителей и учителей.

Описанная авторами программа коррекции зрения имеет особо важное значение для школы, поскольку болезни зрения – один из наиболее распространенных школьных недугов.

### ***Системы мониторинга здоровья***

Физиолого-гигиенический и психолого-социальный мониторинг входят как составная часть в педагогический мониторинг образовательного учреждения, который позволяет оценивать деятельность каждого педагога и школы в целом, направленную на укрепление и сохранение здоровья обучающихся, на реализацию их способностей и задатков, на достижение высоких учебных результатов, что в целом свидетельствует о степени адаптирован-

ности организма ребенка к условиям обучения и воспитания [5]. Важным критерием адаптированности организма служит острая заболеваемость, то есть динамика проявления острой респираторной заболеваемости и обострения хронических заболеваний. Судить об уровне текущей острой заболеваемости можно по числу пропущенных уроков, которое отражает общий иммунный статус и закономерно изменяется на протяжении учебного года. Соответствующие данные были собраны в ходе всероссийского мониторинга, проведенного в 2001-2004гг. [26].

В условиях неравномерных учебных нагрузок в течение учебного года наблюдается циклическая динамика острой заболеваемости школьников (рис. 1)



Рис. 1. Динамика острой заболеваемости в течение учебного года у детей младшего и старшего школьного возраста. [по: 26]

По оси абсцисс – месяцы календарного года (сентябрь – май)

По оси ординат – среднее (в расчете на 1 ученика) количество дней в месяце, пропущенных по болезни

От сентября к февралю частота и/или длительность простудных заболеваний возрастает в 2,3 раза, а затем резко снижается к концу учебного года (март-май). При этом сезонная динамика острой заболеваемости накладывается на ее модуляции, обусловленные уровнем учебной нагрузки: к концу каждой учебной четверти (кроме 4-й) уровень заболеваемости увеличивается, а после каникул – снижается. Можно также отметить, что для старшеклассников наиболее трудоемкой является 3 четверть учебного года, в которой острая

заболеваемость вырастает примерно на 30% по сравнению с каникулярным временем. По-видимому, эти результаты свидетельствуют о превышении учебной нагрузки в 3 четверти у старшеклассников по отношению к адаптивному ресурсу. В 1 классе такого явления не наблюдается, уровень острой заболеваемости в конце 1, 2 и 3 четвертей практически одинаков.

Таким образом, гигиенический подход, реализуемый в виде наблюдения за динамикой острой заболеваемости, дает в руки педагогу и школьному администратору инструмент для объективной и непредвзятой оценки качества учебного процесса на протяжении учебного года, выраженный через изменения адаптационного ресурса организма обучающихся [26]

Важную роль в формировании физического здоровья играет двигательная активность ребенка, стимулирующая прогрессивное развитие всех физиологических систем. С появлением простых и дешевых акселерометров исследования двигательной активности сильно расширились, и позволяют получать новые данные о ее уровне и её влиянии на различные аспекты здоровья. В качестве примера такого исследования можно привести работу британских ученых, выполненную в начальной школе [42]. Авторы утверждают, что подавляющему большинству учеников начальной школы не удастся достичь 30-минутной ежедневной умеренной или высокой физической активности (ВФА) в школе. Целью исследования было изучить накопление ВФА в течение учебного дня. В исследовании приняли участие 122 ребенка из шести начальных школ Северо-Восточной Англии в течение восьми дней подряд. Частота предметов оценивалась по дневникам учителей. Среднее значение ВФА в школе составило  $18,33 \pm 8,34$  минуты, причём 90,2% детей не смогли достичь порога ВФА в 30 минут в школе. Первый и второй уроки, где преобладали математика и английский язык, были менее активными, чем третий урок. Перерыв и обед были самыми активными сегментами. Авторы приходят к выводу, что накопление ВФА сильно различается на разных академических уроках. На утренних уроках преобладало неактивное преподавание математики и английского языка, тогда как дневные уроки включали в себя больший набор предметов, что привело к более высокому уровню ВФА.

Примером более широкого подхода к изучению физической активности может служить работа международной группы экспертов [45], посвященная анализу взаимосвязей между активными формами компонентов образа жизни и уровнем физической активности детей и молодежи.

Авторы исходят из того, что, как известно, физическая активность (ФА) начинает снижаться уже в детстве. Важными источниками ФА являются активные путешествия, организованный спорт и физическое воспитание

(ФВ), но неясно, как эти источники ФА способствуют изменениям ежедневной ФА от умеренной до высокой у молодых людей. Это исследование было направлено на изучение связи между физической активностью в конкретной области (т. е. активным путешествием, организованным спортом и физкультурой) и ежедневным объемом ФА по данным акселерометрии. Участники (средний возраст  $11,3 \pm 0,1,2$  года) были отобраны из трех исследований в Международной базе данных детской акселерометрии. Вклад стандартизированных активных путешествий, организованных занятий спортом и физкультуры по самооценке в ежедневные минуты ФА, измеренные акселерометром, исследовали с помощью линейной регрессии. Были проанализированы данные 3871 участника. Показано, что организованный спорт и активные путешествия внесли большой вклад в ежедневную ФА, чем ФВ. Авторы заключают, что с целью уменьшения снижения ФА с возрастом, целесообразно продвигать многосекторальный подход, охватывающий широкий спектр областей ФА [45].

Большое значение для организации профилактической работы в образовательном учреждении имеет информация о состоянии здоровья каждого ученика, особенно при наличии каких-либо отклонений или хронических заболеваний. В этом отношении особую важность приобретает взаимодействие медицинских и педагогических работников образовательного учреждения, необходимое для выработки и реализации плана совместных действий по оздоровлению с учетом индивидуальных потребностей каждого обучающегося [23].

### *Системы и формы оздоровления*

Оздоровительная работа в той или иной форме и объеме проводится в каждом образовательном учреждении, это входит в круг обязанностей школы согласно Закону об образовании. Для осуществления здоровьесберегающей деятельности необходимы соответствующие условия – элементы инфраструктуры и кадры, обеспечивающие реализацию здоровьесберегающих мероприятий. В ходе Всероссийского мониторинга, проведенного в 2000-2004 гг., были получены сведения о наличии отдельных компонентов здоровьесберегающего процесса, включая инфраструктурные и кадровые позиции [8; 26]. Согласно этим данным, в абсолютном большинстве школ имеется медицинский кабинет, спортивный зал, пришкольный стадион или спортплощадка. В значительном числе школ (до 50% в некоторых регионах) есть зубоучастковый кабинет. Многие школы обладают тренажерными комплексами различного назначения, имеют кабинет релаксации. Свыше 10% школ имеют доступ для своих учеников в расположенный поблизости бассейн. В части школ (до 10%) имеются

такие экзотические оздоровительные возможности как фитобар, солярий, ингаляторий, кабинет массажа, и даже зимний сад, что особенно ценно для северных регионов.

Современное состояние гигиенически важной инфраструктуры школ Российской Федерации было изучено Е.А.Гревцовой [11]. Ею приводятся данные о параметрах гигиенического модуля здоровьесберегающей инфраструктуры образовательных учреждений РФ на 2018 г. Удельный вес школ, работающих в одну смену, составляет 82,3%. Средний показатель охвата учащихся горячим питанием – 90,2%. В капитальном ремонте нуждается 2,5% всех образовательных объектов РФ. Функционируют без централизованной системы водоснабжения 3,3% образовательных учреждений, без централизованной системы канализации работают 5,2% школ и 2,7% детских садов. Параметры мебели, не отвечающие гигиеническим требованиям, отмечены в 9,5% случаев. Таким образом, необходима дальнейшая работа по оптимизации школьной инфраструктуры для приведения её в полное соответствие с требованиями гигиены.

При этом обеспеченность оздоровительной деятельности кадрами медицинских работников – старая и труднорешаемая проблема [25]. По данным Всероссийского мониторинга 2000-2004 гг., менее половины школ были обеспечены кадрами квалифицированных медицинских работников (врач, фельдшер или медсестра) [8]. Прямое отношение к здоровьесберегающей деятельности школы имеют такие специалисты как психолог, логопед и социальный работник. А также, без сомнения, преподаватели физической культуры и профессиональные руководители спортивных секций. К сожалению, по всем этим категориям работников наблюдается дефицит в системе образования, и ситуация за последние 20 лет практически не изменилась.

Согласно новейшим данным [7], преподаватели физкультуры есть практически во всех школах как в городе, так и на селе. А вот другие категории работников здоровьесберегающей направленности представлены значительно меньше. Так, в целом, по выборке, больше всего в школах психологов (75,9%), меньше медицинских сестер (51,7%), еще меньше логопедов (39,3%), и совсем мало врачей (11%) (рис. 2). Между городскими и сельскими школами различия по наличию этого персонала очень сильное, 2-х или даже 3-х-кратное, а врачей в школах на селе практически нет вовсе. Интересен тот факт, что доля школ с имеющимся в штате психологом достаточно велика: в городских 92,4 % и в сельских школах – 62,1%.

Тем не менее, образовательные организации ведут активную работу в области здоровьесбережения в различных формах. Одни из них осуществ-



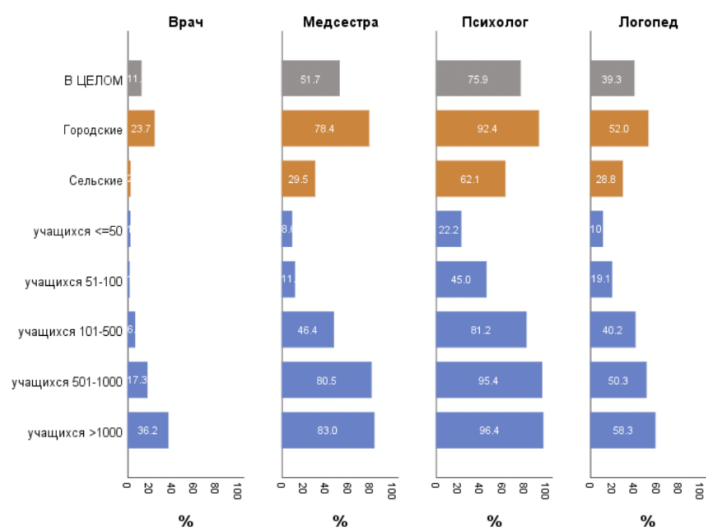


Рис.2. Наличие специалистов, обеспечивающих здоровьесберегающую деятельность, в общеобразовательных школах РФ [по: 7].

вляются медицинскими работниками, другие – педагогическими, но в целом эта деятельность во многих учреждениях носит системный характер, охватывая различные формы и аспекты оздоровления. Медицинскими работниками, в частности, проводятся такие мероприятия, затрагивающие весь коллектив обучающихся, как диспансеризация и профилактические прививки. Школьные медицинские работники участвуют также в витаминизации организма обучающихся, особенно в периоды сезонных рисков простудных заболеваний. Они же, как правило, проводят беседы о различных аспектах здоровья с обучающимися и родителями. Санитарные листки, медицинские разделы в стенгазете, листовки с актуальными рекомендациями по профилактике вирусных и иных заболеваний – все это применяется в качестве работы по санитарному просвещению.

По данным Института возрастной физиологии РАО [6; 26], школьная образовательная среда порождает факторы риска нарушения здоровья, с действием которых связано 20-40% негативных влияний, ухудшающих здоровье детей школьного возраста. Ниже эти факторы представлены в порядке убывания значимости и силы влияния на здоровье обучающихся:

- стрессовая педагогическая тактика;
- несоответствие методик и технологий обучения возрастным и функциональным возможностям школьников;
- несоблюдение элементарных физиологических и гигиенических требований к организации учебного процесса;

- недостаточная грамотность родителей в вопросах сохранения здоровья детей;
- интенсификация учебного процесса;
- функциональная неграмотность педагога в вопросах охраны и укрепления здоровья;
- отсутствие системной работы по формированию ценности здоровья и здорового образа жизни.

Таким образом, организация образовательного процесса может создавать стрессовые перегрузки школьников, которые приводят к нарушению деятельности механизмов саморегуляции психофизиологических функций и могут вести к развитию хронических болезней. К этому добавляется недостаточная грамотность в вопросах здоровья, сниженная двигательная активность, нерациональная организация учебной и досуговой деятельности. В результате оказывается, что без специальных здоровьесберегающих мероприятий и технологий в образовании обойтись невозможно [38].

Среди здоровьесберегающих технологий, применяемых в системе образования, можно выделить несколько групп, в которых используется различный подход к охране здоровья, а, соответственно, разные методы и формы работы [32]:

- медико-гигиенические технологии;
- физкультурно-оздоровительные технологии;
- экологические здоровьесберегающие технологии;
- технологии обеспечения безопасности жизнедеятельности;
- здоровьесберегающие образовательные технологии;

Соответственно перечисленным группам существуют разные подходы к пониманию сущности и содержания здоровьесберегающей деятельности. Так, например, по мнению Н. К. Смирнова [33], «здоровьеформирующие образовательные технологии», – это все те психолого-педагогические технологии, программы, методы, которые направлены на воспитание у обучающихся культуры здоровья, личностных качеств, способствующих его сохранению и укреплению, формирование представления о здоровье как ценности, мотивацию на ведение здорового образа жизни.

Этот подход нацелен на формирование ценностей здоровья у школьника психолого-педагогическими средствами, и относится к здоровьесберегающим образовательным технологиям.

Но есть и другой взгляд на проблему – через физиолого-гигиенические требования и нормативы, соответствующие возможностям и потребностям детского организма. В частности, здоровьесберегающая технология, по мнению В.Д.Сонькина и соавт. [36] – это:

1. благоприятные условия обучения ребенка в школе (отсутствие стресса, адекватность требований, адекватность методик обучения и воспитания);

2. рациональная организация учебного процесса (в соответствии с возрастными, половыми, индивидуальными особенностями и гигиеническими требованиями);

3. соответствие учебной и физической нагрузки возрастным возможностям ребенка;

4. необходимый и достаточный, а также рационально организованный двигательный режим.

Представленные два подхода не противоречат, а удачно дополняют друг друга в практической здоровьесберегающей деятельности.

Таким образом, главной задачей реализации здоровьесберегающих технологий является организация образовательного процесса на всех уровнях, при которой качественное обучение, развитие и воспитание обучающихся не сопровождается нанесением ущерба их здоровью. Наблюдения показывают, что использование здоровьесберегающих технологий в учебном процессе позволяет обучающимся более успешно адаптироваться в образовательном и социальном пространстве, раскрыть свои творческие способности, а учителю эффективно проводить профилактику асоциального поведения [32].

Различия в представлениях о путях достижения главной цели – сохранение здоровья учащихся – определяют и разные приоритеты среди задач всего комплекса здоровьесберегающих мероприятий. В одних случаях он дидактический, и тогда на первый план выступают учебные программы, «уроки здоровья». В других – организационный, тогда в школе проходят дела на тему здоровья: «дни здоровья», конкурсы, соревнования, наглядная агитация. При «проблемном» приоритете все усилия направляются на решение какой-то конкретной задачи: питания, двигательной активности, профилактики переутомления и т. д. Приоритет индивидуального подхода определяет концентрацию всех усилий на учете особенностей каждого учащегося, в том числе и его здоровья. «Физкультурный» приоритет приводит к подмене заботы о здоровье – заботой о физическом развитии учащихся [34].

Отдельное место занимают еще две группы технологий, традиционно реализуемых вне школы, но в последнее время все чаще включаемых во внеурочную работу школы [21]:

– социально адаптирующие и личностно развивающие технологии – включают технологии, обеспечивающие формирование и укрепление пси-

хологического здоровья учащихся, повышение ресурсов психологической адаптации личности. Сюда относятся разнообразные социально-психологические тренинги, программы социальной и семейной педагогики, к участию в которых целесообразно привлекать не только школьников, но и их родителей, а также педагогов;

– лечебно-оздоровительные технологии – составляют самостоятельные медико-педагогические области знаний: лечебную педагогику и лечебную физкультуру, воздействие которых обеспечивает восстановление физического здоровья школьников.

Исследователи [28] выделяют 3 уровня реализации здоровьесберегающих образовательных технологий в школе:

- использование отдельных методов, направленных на «точечную» нейтрализацию патогенных факторов (недостаточной освещенности, не подходящей школьной мебели, небезопасности горячим питанием и др.) или активизацию отдельных здоровьесберегающих воздействий (проведение физкультминуток и пр.).

- внедрение отдельных технологий, нацеленных на решение конкретных задач здоровьесбережения: предупреждение переутомления, нарушений зрения, оптимизацию физической нагрузки, образовательное самоопределение, обучение учащихся сохранению здоровья, и др.

- комплексное использование технологий в содержательной связи друг с другом и на единой методологической основе.

При этом только комплексный подход, благодаря которому решаются не только задачи защиты здоровья учащихся и педагогов от угрожающих или патогенных воздействий, но и задачи формирования и укрепления здоровья школьников, воспитания у них, их учителей культуры здоровья, может быть назван здоровьесберегающей педагогикой [28].

Системная работа по сохранению и укреплению здоровья обучающихся в образовательном учреждении включает несколько тесно взаимосвязанных процессов, которые образуют её сеть (систему) [37], а именно:

- 1) медицинское и санитарно-гигиеническое сопровождение, связанное наряду с обеспечением должных санитарно-гигиенических условий образовательного процесса, необходимостью медицинского сопровождения обучающихся, проведения работы по диагностике состояния здоровья с последующим анализом и разработкой соответствующих рекомендаций, принятием профилактических мер;

- 2) формирование здоровьесберегающей личностной позиции обучающихся педагогическими средствами, которое обуславливает необходимость теоретико-методологических разработок по обоснованию, определению и эф-

фективному применению педагогических технологий, методов и средств формирования у обучающихся не только опыта здоровьесбережения, но и мотивации к активному поиску оптимальных стратегий, направленных на актуализацию здравотворческого потенциала личности, т.е. формирование готовности к здравотворчеству;

3) физкультурно-оздоровительное сопровождение, определено особой значимостью занятий физической культурой и развития кондиционных физических качеств, создающих потенциал физического здоровья; данное направление предусматривает соответствующие теоретико-методологические разработки по обоснованию, определению и эффективному применению физкультурно-оздоровительных технологий, методов и средств в образовательном процессе;

4) психолого-педагогическое сопровождение, связанное с внедрением развивающих и коррекционных системно и индивидуально ориентированных программ;

5) мониторинг уровня физического развития и состояния здоровья обучающихся, детерминированное необходимостью сбора, оперативной обработки, систематизации и хранения информации о состоянии здоровья обучающихся с целью выявления факторов риска и своевременного осуществления корректирующих и предупреждающих действий, предусматривающих соответствующие содержательные и организационно-управленческие разработки по проведению мониторинга.

Каждый процесс имеет свои цели и обеспечивается соответствующими ресурсами образовательного учреждения (кадровыми, материально-техническими и методическими). Построение процессов является сугубо специфичным для каждого конкретного образовательного учреждения (с учетом направленности, стратегических целей и ресурсных возможностей учреждения). Общими могут быть алгоритмы, лежащие в основе моделирования процессов, позволяющие определить организационно-педагогические условия их функционирования. К числу таких условий автор относит выделение за счет внутренних резервов образовательного учреждения структурного подразделения (службы здоровья), обеспечивающего реализацию данной деятельности [37].

***Информация о финансовой поддержке:*** Исследование не имело спонсорской поддержки

***Конфликт интересов.*** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абросимова Л.И., Карасик В.Е. Определение физической работоспособности подростков // Новые исследования по возрастной физиологии // 1977. – № 2(9).- С.114-117.
2. Адаптация организма учащихся к учебной и физической нагрузкам / Под ред. А.Г.Хрипковой, М.В.Антроповой; Науч.-исслед. ин-т физиологии детей и подростков Акад. пед. наук СССР. – М.: Педагогика, 1982. – 240 с.
3. Андерсен, К. Л. Привычная физическая активность и здоровье / К. Л. Андерсен, Р. Мазирони, Дж. Рутенфранц, В. Селинджер // Региональные публикации ВОЗ. Европейская серия No 6: ВОЗ, Копенгаген, 1982. – 200 с.
4. Антропова М.В. Работоспособность учащихся и ее динамика в процессе учебной и трудовой деятельности / М.: Просвещение, 1968. – 251 с.
5. Бабенкова Е.А., Пархоменко Р.А. Мониторинг в новых условиях современной школы – один из факторов повышения качества образования // Социосфера. – 2014.-№2. – С.155-159
6. Безруких М.М., Безобразова В.Н., Сонькин В.Д. Здоровьесберегающая школа. / Учебный курс для руководителей учреждений общего образования. (Учебное пособие) М.: ИД «1 сентября», 2006. – 64 с.
7. Безруких М.М., Войнов В.Б., Криволапчук И.А., Макарова Л.В., Макеева А.Г., Орлов К.В., Параничева Т.М., Соколова Л.В., Сонькин В.Д., Филиппова Т.А. РАЗДЕЛ 2. Здоровьесберегающая деятельность образовательных организаций Российской Федерации. Результаты анкетирования образовательных организаций, лето-осень 2021 года. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Здоровьесберегающая деятельность образовательных организаций: проблемы и решения». – М.: ФГБНУ «ИВФ РАО», 2021. [Электронное издание: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48205668> ]. – с.16 – 45
8. Безруких, М. М. Характеристика среды жизнедеятельности современных российских школьников // М. М. Безруких, В. Д. Сонькин / Вопросы современной педиатрии, 2006. – Т. 5. – No 5. Приложение 1 / Школа и здоровье – С. 31–36.
9. Бобрик Ю.В. Эффективность влияния занятий аквааэробикой на нормализацию вегетативного баланса у студентов специальной медицинской группы / Ю. В. Бобрик, О. Б. Маметова, А. Л. Корепанов, В. В. Намханов // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 11. – С. 78-80.
10. Бунак В.В. Антропометрия: Практ. курс: Пособие для ун-тов / Москва: Учпедгиз, 1941. – 368 с.

11. Гревцова, Е. А. Гигиенические проблемы здоровьесберегающего функционирования образовательных учреждений Российской Федерации / Е. А. Гревцова // Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения : Материалы к 23-й Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием, Рязань, 29–30 ноября 2019 года. Том Выпуск 23. – Рязань: Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 2019. – С. 188-193.

12. Использование физической культуры и спорта для подростков в оздоровительных целях: Метод. рекомендации / МЗ СССР, Разраб.: ВНИИ гигиены детей и подростков. Врачебно-физкультур. диспансер № 1 г. Москвы ; Сост.: Абросимова Л. И. и др. -М., 1986. – 25 с

13. Колупаев, В. А. Оценка физической работоспособности студентов по данным теста PWC170 на беговой дорожке / В. А. Колупаев, Н. В. Котова // Оптимизация учебно-воспитательного процесса в образовательных организациях физической культуры : Материалы XXXIII национальной научно-методической конференции, с международным участием, посвященной 100-летию Минспорта России и 10-летию науки и технологий в России, Челябинск, 19 мая 2023 года. – Челябинск: Уральский государственный университет физической культуры, 2023. – С. 291-294.

14. Корниенко И.А., Маслова Г.М., Сонькин В.Д., Евсеев Л.Г. Возрастные изменения некоторых показателей аэробной производительности у мальчиков 7-16 лет // Физиология человека. – 1978. – т.4. – №1. С. 61-67.

15. Кудря Л.И., Теддер Ю.Р., Непомилуева О.П. Использование индекса массы тела в медицинском скрининге и для самоконтроля // Экология человека. 1996. № 5. С. 50-51.

16. Кучма В.Р., Сухарев А.Г. Гигиена детей и подростков как раздел профилактической медицины // Гигиена и санитария. 2015; 94 (6): 66-70.

17. Лапицкая Е.М. Особенности физического развития школьников различных конституциональных типов // Новые исследования. 2012. № 1. С. 131.

18. Лапицкая Е.М., Левушкин С.П., Лях В.И., Сонькин В.Д. Методика диагностики физического развития школьников // Методические материалы. В 5-ти частях / Сер. Физическая культура и развитие Том Часть 2. Москва: ФГНУ «Институт возрастной физиологии Российской академии образования». – 2023. – 30 с.

19. Левушкин С.П., Блинков С.Н., Смоленская И.М. Стандарты морфофункционального развития школьников Ульяновской области разных типов телосложения. – Учебно-методическое пособие / Ульяновск: Ульяновский государственный университет. – 2007. – 27 с.

20. Левушкин С.П., Жуков О.Ф., Федотов Д.М., Скоблина Н.А., Соловьёва Ю.В. Динамика показателя индекса массы тела у школьников московского региона в 2000-2020 гг. // Теория и практика физической культуры. 2023.- № 8. С. 108-110.

21. Маджуга А. Г., Синицина И. А.. Здоровьесозидающая педагогика: теория, методология, опыт, перспективы развития / монография. – М.: ООО «Издательская группа «Логос», 2014. – 508 с. – ISBN 978-5-98704-766-8.

22. Майфат, С. П. Оценка физической работоспособности школьников / С. П. Майфат // Физическая культура в школе. – 2017. – № 3. – С. 9-16.

23. Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. М.: Медицина, 1977. – 493 с.

24. Мельников А.А., Сонькин В.Д., Фомина Е.В., Козлов А.В. Скелетные мышцы и физическая работоспособность человека: монография. – М.: ООО «Сам Полиграфист», 2023. – 260 с.

25. Онищенко Г.Г., Войнов В.Б. Школьная медицина: актуальность, проблемы и перспективы развития (обзор). Гигиена и санитария. 2023. – 102 (5). – С. 474 – 481

26. Организация и оценка здоровьесберегающей деятельности образовательных учреждений. Руководство для работников системы образования / под ред. М.М. Безруких и В.Д. Сонькина. – М.: ООО «Фирма ВАРИАНТ» – 2005. – 584 с.

27. Панкова Н.Б., Алчинова И.Б., Ковалёва О.И., Лебедева М.А., Хлебникова Н.Н., Черепов А.Б., Карганов М.Ю. Влияние сезона проведения исследований на возрастную динамику показателей психомоторики у школьников // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 2. С. 85.

28. Петрова Н.Ф., 2013. Роль здоровьесберегающих технологий в образовательном процессе современной школы: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-zdoroviesberegayuschih-tehnologiy-v-obrazovatelnom-protse-ssovremennoy-shkoly>

29. Пивоваров В. В. Компьютеризированный измеритель движений // Медицинская техника. – 2006. – № 2. – С. 21-24.

30. Развитие двигательных качеств школьников (развитие быстроты, выносливости, силы и равновесия) / под ред. З.И. Кузнецовой – М.: Просвещение, 1967 – 204с.

31. Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А., Николаев Д.В., и др. Биоимпедансное исследование состава тела населения России / Монография. – М.: Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения, 2014. – 493 с. ISBN: 5-94116-018-6



32. Седова Н.В., 2009 Здоровьесберегающие технологии в школе : <https://cyberleninka.ru/article/n/zdoroviesbergayuschie-tehnologii-v-shkole>
33. Смирнов Н. К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в современной школе. – М.: АПКИПРО, 2002.
34. Смирнов Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в работе учителя и школы. – М.: АРКТИ, 2003
35. Сонькин В.В. Количественная оценка умственной работоспособности // Новые исследования. -2004. – № 1-2. – С.359
36. Сонькин В.Д., Зайцева В.В., Безруких М.М. Модели школьной среды, способствующей сохранению и укреплению здоровья учащихся. // Материалы Всеросс. конф. с международн. участием «Биологические аспекты экологии человека». – Архангельск, 2004.- Том 1. – с.186-188
37. Третьякова Н.В., А.Г. Маджуга, О.Н. Брунько, А.Г. Яппаров, 2015. Управление качеством здоровьесберегающей деятельности: процессный подход: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-kachestvom-zdoroviesbergayuschey-deyatelnosti-protsessnyy-podhod>
38. Худякова Мария, 2021: <https://pedsovet.org/article/zdorovesbergayuschie-tehnologii--v-obrazovatelnom-protse>
39. Шутов В. В. Экспресс-оценка уровня физической работоспособности учащейся молодежи с использованием бегового варианта теста PWC170 / В. В. Шутов, В. Г. Иванов, Н. В. Хомук // Физическая культура, спорт, здоровый образ жизни в XXI веке : сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Могилев, 17–18 декабря 2020 года / Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова. – Могилев: Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова, 2021. – С. 54-57.
40. Ямпольская, Ю.А. Адаптационные возможности школьников // Со- врем. олимп. спорт и спорт для всех: 7 Междунар. науч. конгр. : Материалы конф., 24-27 мая 2003 г. – М., 2004. – Т. 4. – С. 61-62.
41. Akiyama H, Watanabe D, Miyachi M. Estimated standard values of aerobic capacity according to sex and age in a Japanese population: A scoping review. PLoS One. 2023 Sep 15;18(9): e0286936.
42. Daly-Smith A, Hobbs M, Morris JL, Defeyter MA, Resaland GK, McKenna J. Moderate-to-Vigorous Physical Activity in Primary School Children: Inactive Lessons Are Dominated by Maths and English. Int J Environ Res Public Health. 2021 Jan 22;18(3):990.
43. Hamlin MJ, Fraser M, Lizamore CA, Draper N, Shearman JP, Kimber NE. Measurement of cardiorespiratory fitness in children from two commonly used field tests after accounting for body fatness and maturity. J Hum Kinet. 2014 Apr 9;40:83-92. doi: 10.2478/hukin-2014-0010.

44. Hauser C, Lichtenstein E, Nebiker L, Streese L, Köchli S, Infanger D, Faude O, Hanssen H. Cardiorespiratory fitness and development of childhood cardiovascular risk: The EXAMIN YOUTH follow-up study. *Front Physiol.* 2023 Aug 23;14:1243434. doi: 10.3389/fphys.2023.1243434.

45. Ikeda E, Guagliano JM, Atkin AJ, Sherar LB, Ekelund U, Hansen B, Northstone K, van Sluijs E; International Children's Accelerometry Database (ICAD) Collaborators. Cross-sectional and longitudinal associations of active travel, organised sport and physical education with accelerometer-assessed moderate-to-vigorous physical activity in young people: the International Children's Accelerometry Database. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2022 Apr 2; 19(1):41

46. Morjaria P, Bastawrous A. Helpful developments and technologies for school eye health programmes. *Community Eye Health.* 2017;30(98):34-36.

47. Onis M. et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents // *Bulletin of the World Health Organization.* – 2007. – T. 85. – С. 660-667.

48. Riddoch C, Savage JM, Murphy N, Cran GW, Boreham C. Long term health implications of fitness and physical activity patterns. *Arch Dis Child.* 1991 Dec;66(12):1426-33. doi: 10.1136/adc.66.12.1426.

49. Shephard RJ, Allen C, Bar-Or O, Davies CT, Degre S, Hedman R, Ishii K, Kaneko M, LaCour JR, Di Prampero PE, Seliger V. The working capacity of Toronto schoolchildren. I. *Can Med Assoc J.* 1969 Mar 22;100(12):560-6.

## REFERENCES

1. Abrosimova L.I., Karasik V.E. Opređenje fizicheskoj rabotosposobnosti podrostkov // *Novye issledovaniya po vozrastnoj fiziologii* // 1977. – N 2(9).- S.114-117.

2. Adaptaciya organizma uchashchihsya k uchebnoj i fizicheskoj nagruzkam / Pod red. A.G.Hripkovej, M.V.Antropovej; *Nauch.-issled. in-t fiziologii detej i podrostkov Akad. ped. nauk SSSR.* – M.: Pedagogika, 1982. – 240 s.

3. Andersen, K. L. Privychnaya fizicheskaya aktivnost' i zdorov'e / K. L. Andersen, R. Mazironi, Dzh. Rutenfranc, V. Selindzher // *Regional'nye publikacii VOZ. Evro-pejskaya seriya No 6: VOZ, Kopengagen,* 1982. – 200 s.

4. Antropova M.V. Rabotosposobnost' uchashchihsya i ee dinamika v processe uchebnoj i trudovoj deyatel'nosti / M.: Prosveshchenie, 1968. – 251 s.

5. Babenkova E.A., Parhomenko R.A. Monitoring v novyh usloviyah sovremennoj shkoly – odin iz faktorov povysheniya kachestva obrazovaniya // *Sociosfera.* – 2014 – № 2.- S.155-159

6. Bezrukih M.M., Bezobrazova V.N., Son'kin V.D. Zdorov'esberegayushchaya shkola. / Uchebnyj kurs dlya rukovoditelej uchrezhdenij obshchego obrazovaniya. (Uchebnoe posobie) M.: ID «1 sentyabrya», 2006. – 64 s.

7. Bezrukih M.M., Vojnov V.B., Krivolapchuk I.A., Makarova L.V., Makeeva A.G., Orlov K.V., Paranicheva T.M., Sokolova L.V., Son'kin V.D., Filippova T.A. RAZDEL 2. Zdorov'esberegayushchaya deyatelnost' obrazovatel'nyh organizacij Rossijskoj Federacii. Rezul'taty anketirovaniya obrazovatel'nyh organizacij, leto-osen' 2021 goda. // Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Zdorov'esberegayushchaya deyatelnost' obrazovatel'nyh organizacij: problemy i resheniya». – M.: FGBNU «IVF RAO», 2021. [Elektronnoe izdanie: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48205668>]. – s.16 – 45

8. Bezrukih, M. M. Harakteristika sredy zhiznedeyatel'nosti sovremennyh rossijskich shkol'nikov // M. M. Bezrukih, V. D. Son'kin / Voprosy sovremennoj pediatrii, 2006. – T. 5. – No 5. Prilozhenie 1 / Shkola i zdorov'e – S. 31–36.

9. Bobrik Yu.V. Effektivnost' vliyaniya zanyatij akvaerobikoj na normalizaciyu vegetativnogo balansa u studentov special'noj medicinskoj grupy / Yu. V. Bobrik, O. B. Mametova, A. L. Korepanov, V. V. Namhanov // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. – 2022. – № 11. – S. 78-80.

10. Bunak V.V. Antropometriya: Prakt. kurs: Posobie dlya un-tov / Moskva: Uchpedgiz, 1941. – 368 s.

11. Grevcova, E. A. Gigienicheskie problemy zdorov'esberegayushchego funkcionirovaniya obrazovatel'nyh uchrezhdenij Rossijskoj Federacii / E.A. Grevcova // Social'no-gigienicheskij monitoring zdorov'ya naseleniya : Materialy k 23-j Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s Mezhdunarodnym uchastiem, Ryazan', 29–30 noyabrya 2019 goda. Tom Vypusk 23. – Ryazan': Ryazanskij gosudarstvennyj medicinskij universitet imeni akademika I.P. Pavlova, 2019. – S. 188-193.

12. Ispol'zovanie fizicheskoj kul'tury i sporta dlya podrostkov v ozdorovitel'nyh celyah: Metod. rekomendacii / MZ SSSR, Razrab.: VNII gigeny detej i podrostkov. Vrachebno-fizkul'tur. dispanser № 1 g. Moskvy ; Sost.: Abrosimova L. I. i dr. – M., 1986. – 25 s

13. Kolupaev, V. A. Ocenka fizicheskoj rabotosposobnosti studentov po dannym testa PWC170 na begovoj dorozhke / V. A. Kolupaev, N. V. Kotova // Optimizaciya uchebno-vospitatel'nogo processa v obrazovatel'nyh organizacijah fizicheskoj kul'tury : Materialy XXXIII nacional'noj nauchno-metodicheskoj konferencii, s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoj 100-letiyu Minsporta Rossii i 10-letiyu nauki i tekhnologij v Rossii, Chelyabinsk, 19 maya 2023 goda. – Chelyabinsk: Ural'skij gosudarstvennyj universitet fizicheskoj kul'tury, 2023. – S. 291-294.

14. Kornienko I.A., Maslova G.M., Son'kin V.D., Evseev L.G. Vozrastnyye izmeneniya nekotorykh pokazatelej aerobnoj proizvoditel'nosti u mal'chikov 7-16 let // Fiziologiya cheloveka. – 1978. – t.4.- №1. S. 61-67.

15. Kudrya L.I., Tedder Yu.R., Nepomilueva O.P. Ispol'zovanie indeksa massy tela v medicinskom skrininge i dlya samokontrolya // Ekologiya cheloveka. 1996. № S. S. 50-51.

16. Kuchma V.R., Suharev A.G. Gigiena detej i podrostkov kak razdel profilakticheskoj mediciny // Gigiena i sanitariya. 2015; 94 (6): 66-70.

17. Lapickaya E.M. Osobennosti fizicheskogo razvitiya shkol'nikov razlichnykh konstitucional'nyh tipov // Novye issledovaniya. 2012. № 1. S. 131.

18. Lapickaya E.M., Levushkin S.P., Lyah V.I., Son'kin V.D. Metodika diagnostiki fizicheskogo razvitiya shkol'nikov // Metodicheskie materialy. V 5-ti chastyah / Ser. Fizicheskaya kul'tura i razvitie Tom Chast' 2. Moskva: FGNU "Institut vozrastnoj fiziologii Rossijskoj akademii obrazovaniya". – 2023. – 30 s.

19. Levushkin S.P., Blinkov S.N., Smolenskaya I.M. Standarty morfofunkcional'nogo razvitiya shkol'nikov Ul'yanovskoj oblasti raznyh tipov teloslozheniya. – Uchebno-metodicheskoe posobie / Ul'yanovsk: Ul'yanovskij gosudarstvennyj universitet. – 2007. – 27 s.

20. Levushkin S.P., Zhukov O.F., Fedotov D.M., Skoblina N.A., Solov'yova Yu.V. Dinamika pokazatelya indeksa massy tela u shkol'nikov moskovskogo regiona v 2000-2020 gg. // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. 2023. № 8. S. 108-110.

21. Madzhuga A. G., Sinicina I. A.. Zdorov'esozidayushchaya pedagogika: teoriya, metodologiya, opyt, perspektivy razvitiya / monografiya. – M.: OOO "Izdatel'skaya gruppa "Logos", 2014. – 508 s. – ISBN 978-5-98704-766-8.

22. Majfat, S. P. Ocenka fizicheskoy rabotosposobnosti shkol'nikov / S. P. Majfat // Fizicheskaya kul'tura v shkole. – 2017. – № 3. – S. 9-16.

23. Materialy po fizicheskomu razvitiyu detej i podrostkov gorodov i sel'skih mestnostej SSSR. M.: Medicina, 1977. – 493 s.

24. Mel'nikov A.A., Son'kin V.D., Fomina E.V., Kozlov A.V. Skeletnye myshcy i fizicheskaya rabotosposobnost' cheloveka: monografiya. – M.: OOO «Sam Poligrafist», 2023. – 260 s.

25. Onishchenko G.G., Vojnov V.B. Shkol'naya medicina: aktual'nost', problemy i perspektivy razvitiya (obzor). Gigiena i sanitariya. 2023. 102 (5). S. 474 – 481

26. Organizaciya i ocenka zdorov'esberegayushchej deyatel'nosti obrazovatel'nyh uchrezhdenij. Rukovodstvo dlya rabotnikov sistemy obrazovaniya / pod red.M.M.Bezrukih i V.D.Son'kina. – M.: OOO «Firma VARIANT» – 2005. – 584 s.

27. Pankova N.B., Alchinova I.B., Kovalyova O.I., Lebedeva M.A., Hlebnikova N.N., Cherepov A.B., Karganov M.Yu. Vliyanie sezona provedeniya issledovaniy na vozrastnyuyu dinamiku pokazatelej psihomotoriki u shkol'nikov // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2023. № 2. S. 85.

28. Petrova N.F., 2013. Rol' zdorov'esberegayushchih tekhnologij v obrazovatel'nom processe sovremennoj shkoly: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-zdoroviesberegayuschih-tehnologiy-v-obrazovatelnom-protseesse-sovremennoj-shkoly>

29. Pivovarov V. V. Komp'yuterizirovannyj izmeritel' dvizhenij // *Medicinskaya tekhnika*. – 2006. – № 2. – S. 21-24.

30. Razvitie dvigatel'nyh kachestv shkol'nikov (razvitie bystroty, vynoslivosti, sily i ravnovesiya) / pod red. Z.I. Kuznecovoj – M.: Prosveshchenie, 1967 – 204s.

31. Rudnev S.G., Soboleva N.P., Sterlikov S.A., Nikolaev D.V., i dr. Bioimpedansnoe issledovanie sostava tela naseleniya Rossii / *Monografiya*. – M.: Central'nyj nauchno-issledovatel'skij institut organizacii i informatizacii zdavoohraneniya, 2014. – 493 s. ISBN: 5-94116-018-6

32. Sedova N.V., 2009 Zdorov'esberegayushchie tekhnologii v shkole.: <https://cyberleninka.ru/article/n/zdoroviesberegayuschie-tehnologii-v-shkole>

33. Smirnov N. K. Zdorov'esberegayushchie obrazovatel'nye tekhnologii v sovremennoj shkole. – M.: APKiPRO, 2002.

34. Smirnov N.K. Zdorov'esberegayushchie obrazovatel'nye tekhnologii v rabote uchitelya i shkoly. – M.: ARKTI, 2003

35. Son'kin V.V. Kolichestvennaya ocenka umstvennoj rabotosposobnosti // *Novye issledovaniya*. -2004. – № 1-2. – S.359

36. Son'kin V.D., Zajceva V.V., Bezrukih M.M. Modeli shkol'noj sredy, sposobstvuyushchej sohranenyu i ukreplenyu zdorov'ya uchashchihsya. // *Materialy Vseross. konf. s mezhdunarodn. uchastiem «Biologicheskie aspekty ekologii cheloveka»*. – Arhangel'sk, 2004.- Tom 1. – c.186-188

37. Tret'yakova N.V., A.G. Madzhuga, O.N. Brun'ko, A.G. Yapparov, 2015. Upravlenie kachestvom zdorov'esberegayushchej deyatel'nosti: processnyj podhod: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-kachestvom-zdoroviesberegayuschey-deyatelnosti-protseessnyy-podhod>

38. Hudyakova Mariya, 2021: <https://pedsovet.org/article/zdorovesberegayuschie-tehnologii--v-obrazovatelnom-protseesse>

39. Shutov V. V. Ekspres-ocenka urovnya fizicheskoj rabotosposobnosti uchashchejsya molodezhi s ispol'zovaniem begovogo varianta testa PWC170 / V. V. Shutov, V. G. Ivanov, N. V. Homuk // *Fizicheskaya kul'tura, sport, zdorovyj obraz zhizni v XXI veke : sbornik nauchnyh statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Mogilev, 17–18 dekabrya 2020 goda / Mogilevskij*

gosudarstvennyj universitet imeni A.A. Kuleshova. – Mogilev: Mogilevskij gosudarstvennyj universitet imeni A.A. Kuleshova, 2021. – S. 54-57.

40. Yampol'skaya, Yu.A. Adaptacionnye vozmozhnosti shkol'nikov // Sovrem. olimp. sport i sport dlya vsekh: 7 Mezhdunar. nauch. kongr. : Materialy konf., 24-27 maya 2003 g. – M., 2004. – T. 4. – S. 61-62.

## ВОЗМОЖНОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В ПРОФИЛАКТИКЕ ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА И ОЖИРЕНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

**Жуков О.Ф., Гончарова Г.А., Алексеева О.Р.**

ФГБНУ «Институт развития, здоровья и адаптации ребенка», Москва  
goncharovaga@mail.ru

**АННОТАЦИЯ.** В статье отражена роль физической активности, представляющей собой критически важный компонент в профилактике обмен-ассоциированных заболеваний (избыточная масса тела, метаболический синдром, ожирение и др.), приводятся теоретические основы влияния физической активности на массу тела и нормализацию обмена веществ; а также практические рекомендации по уровню физической активности. Показана профилактическая значимость физического воспитания как составляющей образовательной программы, приведены эффективные программы физического воспитания, акцентирующие важность разнообразия физических упражнений и их адаптацию к индивидуальным потребностям обучающихся.

**Ключевые слова:** физическое воспитание, физическая активность, профилактика, ожирение, избыточная масса тела, дети и подростки, обучающиеся, обмен-ассоциированные заболевания

**Zhukov O.F., Goncharova G.A., Alekseeva O.R.**

**The possibilities of physical education in the prevention of overweight and obesity in children and adolescents (literature review).**

*The article reflects the role of physical activity, which is a critically important component in the prevention of metabolic-associated diseases (overweight, metabolic syndrome, obesity, etc.), provides theoretical foundations for the effect of physical activity on body weight and normalization of metabolism; as well as practical recommendations on the level of physical activity. The preventive importance of physical education as a component of the educational program is shown, effective physical education programs are presented, emphasizing the importance of a variety of physical exercises and their adaptation to the individual needs of students.*

**Keywords:** physical education, physical activity, prevention, obesity, overweight, children and adolescents, students

В современном обществе проблемы здоровья человека в связи с избыточной массой тела, ожирением и другими нарушениями обменных процессов, особенно среди детского и подросткового населения остаются одними

из ведущих медико-социальных проблем, вызывая серьезное беспокойство из-за неуклонного экспоненциального роста и доминирования в качестве прямых и опосредованных причин заболеваемости детского и взрослого населения [22, 27, 28].

По данным статистики за годы с 2011 по 2020 гг среднегодовой темп прироста распространенности ожирения у детей составлял около 9% в год, у подростков – 7,6%. По итогам 2020 года в России ожирение среди детей составляло почти 1318 случаев на 100000 населения, а у подростков 3075, что в 2,3 раза выше.

Проведенное в рамках мероприятий федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» Национального проекта «Демография» выборочное анкетирование школьников и их родителей показало, что избыточную массу тела имеют 18% опрошенных школьников, а ожирение выявлено у 8% респондентов. Доля детей с избыточной массой тела в 1-4 классах превышала 30% [18].

Проблема избыточной массы тела и ожирения у детей и подростков является многоаспектной (многофакторной), и требует внимания со стороны государственных органов, образовательных учреждений, медицинских специалистов и родителей для снижения ее масштаба, и последствий для данной наиболее уязвимой категории населения.

Борьба с ожирением в детском и подростковом возрасте предполагает комплексный подход, включающий изменение образа жизни, коррекцию питания и увеличение физической активности. Учитывая, что модели поведения, сформированные в раннем возрасте, оказывают влияние на здоровье человека в долгосрочной перспективе, то образование и пропаганда активного образа жизни и здорового питания являются ключевыми составляющими в профилактике обмен-ассоциированных заболеваний (метаболического синдрома, ожирения и др.) [26, 17, 14].

Основными патогенетическими уровнями при данной патологии являются следующие признаки формирования нарушений [16, 2]:

– обменный, который сопровождается изменениями во всех видах метаболизма. Отклонения в углеводном обмене выражаются в формировании инсулинорезистентности, гиперинсулинемии, нарушении толерантности к глюкозе; изменения липидного обмена представлены абдоминальным ожирением и дислипидемией, белковый обмен – нарушением синтеза белка в печени и изменением пуринового обмена;

– для системного уровня характерно нарушение функции и свойств эндотелия, повышение протромботического потенциала крови, приводящее к микроциркуляторным полочкам и прооксидативному статусу



в органах и тканях, а также нарушение нейрогуморального регулирования;

– нозологический уровень определяется формированием болезней в различных органах и системах и включает в себя развитие атеросклероза сосудов, гипертонической болезни, сахарного диабета 2 типа и др;

– и уровень вторичных заболеваний и осложнений сопровождается развитием ишемической болезни сердца, хронической почечной недостаточности и др.

В силу перечисленных причин человечество пришло к биологическому тупику в виде метаболомных заболеваний, которые сопровождаются организационными тупиками в здравоохранении из-за невозможности помочь всем пациентам с обмен-ассоциированными заболеваниями. В связи с этим возрастает необходимость их ранней профилактики и превенции, чтобы предотвратить развитие ожирения в детстве и связанных с ним обмен-ассоциированных заболеваний, поскольку основным «способом лечения данных лиц следует считать повышение двигательной активности и ограничение потребляемой пищи» [26, 22].

Отсутствие профилактической направленности не только здравоохранения, но и других сфер жизни человека и общества, практическая невозможность переориентации на здоровый и активный образ жизни приводят к тому, что современная медицина сталкивается с уже сложившимся фактом заболевания. Экономические факторы ограничивают использование эффективных передовых медицинских технологий, значительно увеличивая медицинские расходы и социально-экономическое бремя, что приводит к потере продуктивности индивида в будущем. Помимо физических осложнений, избыточная масса тела отрицательно влияет на психологическое состояние ребенка и тем более подростка, повышая риск возникновения депрессии, социальной изоляции и низкой самооценки.

Процессы индустриализации, начиная с конца XVIII века, привели к существенному изменению социальной, биологической и психологической составляющей жизни, в результате которых нарушилось соответствие между потенциальными возможностями адаптивно-приспособительных механизмов и темпами изменения условий существования человека. Этому способствовало значительное снижение уровня двигательной активности, изменения характера питания, ухудшение экологической обстановки, использование большого количества бытовой химии и пластика и др., что привело к формированию болезней цивилизации, одним из ярких представителей которых являются обмен-ассоциированные заболевания. Происходящие трансформации обменных процессов на протяжении нескольких по-

колений закрепились генетически и обусловили изменения биологического портрета современного человека. Для репродуктивного здоровья женщин последствия таких преобразований выразились в росте заболеваемости метаболическим синдромом, ожирением и сахарным диабетом, акушерских осложнениях на фоне гестационной перестройки метаболических процессов, а также в снижении качества здоровья рождающихся детей [15].

### **Физическая активность как профилактика ожирения**

Для первичной профилактики ожирения физическая активность играет одну из ключевых ролей и представляет собой важный фактор, влияющий на энергетический баланс и массу тела [19, 26].

С точки зрения физики ожирение является результатом длительного положительного баланса энергии, а физическая активность способствует увеличению расхода энергии, что является основополагающим аспектом управления массой тела. Теоретически, постоянное превышение энергопотребления над расходом энергии приводит к накоплению жировых запасов и, как следствие, к увеличению массы тела. Регулярные аэробные и силовые упражнения повышают скорость метаболизма и способствуют поддержанию или увеличению мышечной массы, что в совокупности ведет к повышению суточных энергозатрат [27].

Физическая активность способствует улучшению регуляции глюкозы в крови и повышению чувствительности к инсулину, что является существенным фактором в профилактике метаболического синдрома и ожирения. Скелетные мышцы играют важную роль в количественном соотношении, поскольку на скелетные мышцы приходится 35-45% массы тела и до 70-80% общего удаления глюкозы после стимуляции инсулином; увеличение окисления жиров и /или массы скелетных мышц считается потенциальной стратегией снижения внутримиоцелочного накопления липидов и, в конечном итоге, улучшения чувствительности к инсулину [5].

Регулярные тренировки стимулируют использование глюкозы мышцами и способствуют нормализации уровня глюкозы в крови. Кроме того, увеличение мышечной массы ведет к ускорению базового метаболизма, что обеспечивает более эффективное сжигание калорий даже в состоянии покоя.

Помимо физиологических «бонусов» таких, как нормализация системной гемодинамики, микроциркуляции, возникновения чувства «мышечной радости» и др., возникающих на фоне любого движения, необходимый объем двигательной активности нужен прежде всего для утилизации стресс-гормонов и медиаторов (адреналина и кортизола), повышение уровня которых в крови сопровождается ощущением тревоги [42].

Имеются также данные, что при уменьшении объема двигательной активности в крови человека снижается уровень ИФР-1 (Инсулиноподобного фактора роста), индикатора гормона роста, и выявляется низкий уровень нейромедиатора головного мозга, способствующего его регенерации, а ведь данные вещества, в свою очередь, способствуют процессам нейрогенеза и нейропластичности мозга [37].

В целях профилактики ожирения Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендует для взрослых в возрасте от 18 до 64 лет выполнение не менее 150 минут умеренной аэробной физической активности в неделю или не менее 75 минут интенсивной аэробной активности. Дополнительные преимущества могут быть достигнуты увеличением аэробной физической активности до 300 минут умеренной или 150 минут интенсивной активности в неделю. Кроме того, рекомендуется включать силовые упражнения на развитие ведущих групп мышц не менее двух дней в неделю [4, 25].

Детям и подросткам с ожирением и избыточной массой тела в возрасте от 6 до 17 лет рекомендованы ежедневные физические нагрузки умеренной и высокой интенсивности в общей сложности не менее 60 минут в день, в основном с аэробной нагрузкой. Физические нагрузки высокой интенсивности рекомендовано включать в обязательный час ежедневной физической активности и выполнять не менее трёх раз в неделю с аэробной нагрузкой, в том числе направленной на укрепление костно-мышечной системы. К физическим нагрузкам лёгкой интенсивности относятся: домашние дела (уборка, глажка, чистка чего-либо), ходьба прогулочным шагом (3-4 км/ч); к нагрузкам умеренной интенсивности – рисование, ходьба умеренным (4 – 6 км/ч) и быстрым шагом (более 6 км/ч), парный теннис, езда на велосипеде (16-19 км/ч); к нагрузкам высокой интенсивности относятся аэробика, езда на велосипеде (16-19 км/ч), плавание (45 м/мин), одиночный теннис и бег от 9 до 14 км/ч. Для детей и подростков с избыточной массой тела и ожирением рекомендовано сокращение времени, затрачиваемого на физически неактивные виды времяпровождения (телевидение, видеофильмы, компьютерные игры, «блуждание» в сети Интернет) до 2 часов в день [4,25].

Физическое воспитание является важным компонентом комплексной программы по снижению избыточного веса и профилактике ожирения, поскольку систематические физические нагрузки способствуют увеличению энергетического расхода и улучшению метаболического профиля.

Природа для выживания приспособила нас к колоссальным физическим нагрузкам, но современная жизнь не требует реализации этого навыка, наоборот, социум обусловил пребывание человека в условиях гиподинамии. Мышечная масса, занимающая примерно 40% веса тела, в условиях гипо-

динамии детренируется и способствует детренированности нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной и гормональной систем, деятельность которых интегрирована с мышечной [27].

Движение и трудовая деятельность для человека являются естественной необходимостью. По мнению академика Н.А. Агаджаняна, «непременное условие поддержания высокого уровня функциональных резервов человеческого организма – это мышечная деятельность. Более того, мышечная ткань является «топкой» для утилизации глюкозы и жиров. Последствия гиподинамии для метаболических процессов очевидны [1].

Физическое воспитание и занятия физической культурой в школах играют важную роль в формировании и поддержании здорового образа жизни, направленного на предотвращение избыточной массы тела и ожирения у детей и подростков. Оно обеспечивает структурированную программу физической активности, цель которой заключается не только в улучшении физического здоровья, но и в позитивном влиянии на психосоциальное благополучие обучающихся [8,10,24].

Физическое воспитание – это педагогический процесс, направленный на формирование двигательных умений и навыков, связанных с ними знаний и развития физических качеств, а также овладение специальной физкультурной подготовкой и осознанной необходимости приобщения человека к физкультурным занятиям.

Его цель – разностороннее развитие физических способностей человека и личности, формирования двигательных навыков и умений, укрепление здоровья [8, 10].

Программы физического воспитания могут быть адаптированы для профилактики ожирения путем включения активностей, нацеленных на увеличение энергозатрат и поощрение активного участия в них всех детей и подростков. Программы должны предлагать уроки умеренной и интенсивной активности, включая в себя упражнения на выносливость, силу и гибкость, также важно включение образовательных модулей, информирующих о питании и здоровом образе жизни [29-31; 3, 23, 7, 33]. Важнейшую роль играет вариативность физических упражнений: программы физического воспитания следует адаптировать к возрасту, уровню развития и физическому состоянию обучающихся. В частности, игровая деятельность больше подходит для младших школьников, тогда как для старших обучающихся следует ввести более структурированные физические нагрузки, такие, как легкая атлетика, спортивная и художественная гимнастика, командные игры и др [11, 20].

Для обеспечения максимального вовлечения и избегания травматизации и стигматизации детей с избыточным весом и ожирением необходимо ис-

пользовать адаптивные виды физической активности, учитывающие их индивидуальные способности и уровень комфорта для обучающихся [9, 12, 21,32].

Инклюзия, разнообразие видов активности и учет индивидуальных потребностей становятся определяющими факторами успешности программ профилактики ожирения, включающие в себя раннее выявление риска его развития, образовательные программы по питанию и активное привлечение к физическим упражнениям [19, 12, 34].

### ***Практическое применение физического воспитания в борьбе с избыточным весом***

Для интеграции физической активности в повседневную жизнь обучающихся образовательным организациям следует разработать стратегии, направленные на повышение двигательной активности.

Примерами успешных программ физической активности, доказавшими свою эффективность, являются следующие:

- программы модифицированных аэробных упражнений, направленные на умеренную интенсивность физической активности длительной продолжительности, которые показали хорошие результаты в снижении веса и улучшении сердечно-сосудистой системы;
- танцевально-аэробные программы, содействующие улучшению психологического состояния обучающихся благодаря элементам игры и воспитанию командного духа;
- программы интервальных тренировок высокой интенсивности, которые благодаря коротким, но интенсивным сессиям упражнений приводят к существенному уменьшению жировой массы и достаточно быстрому результату.

Важную роль в развитии физического воспитания играет обеспечение доступности спортивных площадок, проведение регулярных занятий физической культурой и организация массовых спортивных мероприятий, направленных на повышение физической активности детского населения, что также включает разработку городских инфраструктур, удобных и безопасных.

Дополнительное внедрение программ, подразумевающих учет ежедневного количества шагов с помощью шагомеров или смарт-часов, будет способствовать увеличению активности среди обучающихся.

Современные подходы в физическом воспитании акцентируют внимание не только на увеличении объема физической активности, но и на развитии мотивации и позитивного отношения к здоровому образу жизни. Учителя физической культуры и тренеры играют ключевую роль в мотивации обуча-

ющихся к активному участию в спортивных мероприятиях, на личном примере показывая образец позитивного отношения к здоровому образу жизни, физической активности и досугу. Подчеркивая важность установления индивидуальных фитнес-целей, осведомленность о физиологических преимуществах регулярной активности и помощь в разработке персонализированных программ упражнений они усиливают вовлеченность обучающихся и ведут к долгосрочным положительным изменениям в их физическом состоянии и здоровье [35, 36, 38, 39].

Создание индивидуализированных программ физической активности, которые учитывают возраст, пол, физический статус, предпочтения, потребности человека и цифровые технологии, такие, как мобильные приложения, носимые устройства (фитнес-браслеты, умные часы) и онлайн платформы, стало неотъемлемой частью этого процесса. Они позволяют не только отслеживать физическую активность, пульс, качество сна и другие показатели здоровья в реальном времени, но и предоставляют возможность для онлайн-консультаций со специалистами, педагогами и тренерами, что делает поддержку более доступной и эффективной. Все это – (цифровые технологии, онлайн-платформы для обучения и консультирования) открывает новые возможности для персонализации и мотивации к регулярным занятиям физической культурой [38, 39]. Использование данных технологий может сделать процесс тренировок более интерактивным и увлекательным, а также обеспечить более точный контроль за выполнением рекомендаций по физической активности.

### ***Совместная работа школы и семьи***

Совместная работа образовательной организации и семьи считается фундаментальной для успешного формирования и поддержания здорового образа жизни у детей и подростков. А поддержка со стороны семьи выступает как ключевой фактор, влияющий на установление и поддержание здоровых привычек и предполагает создание благоприятной домашней атмосферы, когда регулярная физическая активность и сбалансированное питание становятся частью повседневной жизни и встроены в режим дня.

Родители, на своем примере и активном участии семьи, способствуют формированию устойчивых здоровых привычек у своих детей.

Обучение родителей основам физической активности и правильного питания является важным аспектом сотрудничества между образовательной организацией и семьей. Образовательные программы, семинары и рабочие группы, направленные на информирование родителей о значении и методах поддержания активного образа жизни и нутрициологической грамотности,

помогут родителям понять, как диетические привычки и физическая активность влияют на здоровье их детей, и как эффективно внедрять положительные изменения в повседневную жизнь [34, 19, 3].

Организация школьных мероприятий, которые включают участие и детей, и их родителей, способствует укреплению взаимодействия между семьей и образовательным учреждением. Примерами таких мероприятий могут быть спортивные эстафеты, семейные состязания, спортивные праздники, фестивали здорового питания, мастер-классы по приготовлению здоровых блюд и др. Эти события не только обеспечивают практические знания и навыки, но и способствуют укреплению социальных связей, взаимопониманию и поддержке внутри семьи и между семьями.

### ***Проблемы и трудности при реализации программ физического воспитания.***

Физическое воспитание является неотъемлемой частью образовательного процесса, направленного на гармоничное развитие личности, укрепление здоровья и формирование устойчивых мотивов к регулярным физическим упражнениям. Однако в процессе внедрения и реализации программ физического воспитания специалисты сталкиваются с рядом проблем и препятствий, анализ которых представляется актуальным для повышения эффективности данных программ [7].

Анализ вышеупомянутых проблем и ограничений показал, что наиболее распространенными проблемами, с которыми сталкиваются образовательные учреждения при реализации программ физического воспитания, являются: недостаточное финансирование и устаревшее оборудование, отсутствие спортивных площадок и нехватка специалистов с соответствующим уровнем подготовки, несоответствие программ по физической культуре реальным потребностям и возможностям обучающихся, уровню их физической подготовленности и состоянию здоровья, низкий уровень интереса и мотивации у обучающихся к занятиям и участию в спортивных мероприятиях, административные и межведомственные барьеры со стороны управленческого аппарата и др.

Для преодоления выявленных проблем и улучшения реализации программ физического воспитания необходимы: модернизация материально-технической базы и обеспечение ресурсной поддержки (привлечение дополнительного финансирования в виде использования краудфандинговых и грантовых программ), повышение квалификации учителей физической культуры и тренеров, стимулирование их профессионального роста, разработка адаптивных программ, учитывающих индивидуальные особенности, интересы и потребности обучающихся, применение дифференцированного

подхода и создание гибких учебных планов, введение игровых и конкурсных элементов в процесс физического воспитания, пропаганда здорового образа жизни, поощрение лучших спортсменов и активное вовлечение родителей. Важно развивать сотрудничество и коммуникацию между педагогическим коллективом и администрацией учебных заведений, разработку четких процедур для упрощения организации спортивных мероприятий и преодоления различных административных барьеров и др.

Анализ современного состояния и перспектив развития физического воспитания как профилактики избыточной массы тела и ожирения у детей и подростков показал значимость данной области как для научного, так и для практического применения. Изучение текущих тенденций и новых направлений развития физического воспитания также показало, что особого внимания заслуживает индивидуализация подходов к физической активности и интеграция цифровых технологий в процесс обучения и тренировок. Разработка индивидуализированных программ физической активности, учитывающих физическое состояние, возраст, пол, уровень физической подготовленности и индивидуальные предпочтения, способна значительно повысить эффективность физического воспитания в профилактике избыточной массы и ожирения у обучающихся.

Важным направлением для будущих исследований и дальнейшего развития в области физического воспитания является комплексное изучение влияния различных видов и интенсивности физической активности на процессы метаболизма в организме, а также разработка рекомендаций по оптимизации тренировочных процессов для различных групп детского населения. Кроме того, необходимо проведение долгосрочных исследований с целью оценки эффективности и безопасности индивидуализированных программ физической активности, внедряемых с использованием цифровых технологий для профилактики избыточной массы тела, ожирения и связанных с ним обмен-ассоциированных заболеваний у обучающихся.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Агаджанян Н.А., Скальный А.В., Детков В.Ю. Элементный портрет человека: заболеваемость, демография и проблема управления здоровьем нации //Экология человека. 2013. №11. С.3-12.
2. Алейникова Т.В., Думбай В.Н., Кураев Г.А., Фельдман Г.Л. Физиология центральной нервной системы: учебное пособие, 2-изд., доп. и испр. Ростов н/Д: Феникс, 2000. 384с.
3. Безруких М.М, Макеева А.Г., Филиппова Т.А., Роговая С.И. Модульная дополнительная общеразвивающая программа «Разговор о правильном



питании». – URL: [https://www.prav-pit.ru/files/work\\_book/М.П.%20Разговор.pdf?ysclid=lr2jisfo16943081071](https://www.prav-pit.ru/files/work_book/М.П.%20Разговор.pdf?ysclid=lr2jisfo16943081071), (дата обращения 06.01.2024)

4. Всемирная организация здравоохранения. Ожирение и избыточный вес. Информационный бюллетень № 311. Январь 2015 г. Режим доступа: URL:<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/ru/>

5. Генделека Г.Ф., Генделека А.Н. Увеличение двигательной активности как неотъемлемый компонент профилактики и лечения ожирения // Междунар. Эндокринолог. Журн.2012.№1(41). С.62-65.

6. Диагностика и лечение ожирения у детей и подростков. В кн.: Федеральные клинические рекомендации (протоколы) по ведению детей с эндокринными заболеваниями / Под ред. И.И. Дедова, В.А. Петерковой. М.: Практика, 2014. С. 163–183. (определение избытка массы тела)

7. Жуков О.Ф. Образовательная программа «Культура здоровья» для учащихся 1 – 11 классов /О.Ф. Жуков, М.И. Лукьянова. – Ульяновск: УлГУ, 2011. – 17 с.

8. Жуков, О.Ф. Реализация педагогической технологии физической подготовки школьников как фактор повышения квалификации учителя: диссертация ... кандидата педагогических наук: 13.00.08. – Ульяновск, 2003. – 206 с.,

9. Занятия физической культурой со школьниками, отнесенными к специальной медицинской группе / М.Д. Рипа, В.К. Велитченко, С.С. Волкова; под ред. М.Д. Рипы. – М.: Просвещение, 1988. – 173 с.

10. Левушкин, С.П. Оптимизация физического состояния школьников 7-10 лет на основе влияния мышечных нагрузок различной направленности: Монография / С.П. Левушкин, Р.Р. Салимзянов; Гл. упр. образования Администрации Ульянов. обл. Ульянов. ин-т повышения квалификации и переподгот. работников образования. – Ульяновск: УИПКПРО, 2003 (Лаб. ОП УИПКПРО). – 143 с.

11. Левушкин, С.П. Технология физической подготовки студенческой молодежи, основанная на учете индивидуально-типологических особенностей конституции: монография /С. П. Левушкин, А. В. Мещеряков. – Москва: Онто-Принт, 2017. – 105 с. и др.

12. Мартынова И.Н., Винярская И.В. Оптимизация лечебно-профилактической помощи детям с ожирением в условиях детской поликлиники // Российский педиатрический журнал. – 2017. – Т. 20, № 5. – С. 276-282.

13. Мультидисциплинарные проблемы ожирения у детей /под ред. В.П. Новиковой, М.М. Гуровой. – С-Пб: СпецЛит, 2019. – 582 с.

14. Ожирение у детей и подростков. Как определить и предотвратить? (методические рекомендации). – Иркутск, 2016. – 16 с.

15. Ожирение. Диабет. Беременность. Версии и контраверсии. Клинические практики. Перспективы/В.Е. Радзинский, Т.Л. Боташева, О.В. Папышева [и др.]; под ред. В.Е. Радзинского, Т.Л. Боташевой, Г.А. Котайш (отв. Ред.). – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 528 с.

16. Панова Е.И., Мартышина О.В., Данилов В.А. Ассоциированная с ожирением патология: частота, характер и некоторые механизмы формирования //Соврем. Технологии в медицине. 2013. Т.5, №2. С.108-115.

17. Петеркова В.А., Безлепкина О.Б., Болотова Н.В. и др. Клинические рекомендации «Ожирение у детей» //Проблемы эндокринологии. – 2021. – Т. 67(5). – С. 67-83. (определение ожирения)

18. Питание и спорт как основа здорового образа жизни детей и подростков – URL: <http://government.ru/news/43393/>, (дата обращения: 06.01.2024).

19. Порядина Г.И., Ковалева Е.А., Щербакowa М.Ю. Вопросы профилактики ожирения и метаболического синдрома (по результатам работы «Школы рационального питания» для детей и подростков с ожирением) // Педиатрия. – 2012. – № 5. – С. 37-42.

20. Поцелуев А.А. Дифференциация содержания программного материала по физической культуре для младших школьников с алиментарным ожирением // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11-5. – С. 1046-1049

21. Программа по физической культуре для учащихся специальной медицинской группы общеобразовательных учреждений 1-11 классы. Авторы – составители: Ванюшин Ю.С., Зиятдинова А.И., Абзалов Н.И., Хурамшин И.Г., Петрова В.К., Мартъянов О.П., Минигалеева А.З., 2007 г.

22. Профилактика ожирения у детей / Под редакцией А.П. Фисенко, В.А. Петерковой, С.Г. Макаровой. – М.: Полиграфист и издатель, 2020. – 140 с.

23. Разговор о здоровье: программа внеурочной деятельности для начальной и основной школы / под общей редакцией О. С. Гладышевой; авторы-разработчики: О. С. Гладышева, И. Ю. Абросимова, Е. В. Алексеева, Е. Е. Кузоватова, М. А. Яковлева. – Нижний Новгород: 2021. – 72 с

24. Ревенко Н.Е., Долапчиу Е.В. Влияние избыточного веса на качество жизни детей 10–16 лет //Доктор.Ру. – 2022. – Т. 21, № 3. – С. 40-44.

25. Рекомендации ВОЗ по вопросам физической активности и малоподвижного образа жизни: краткий обзор. – URL: <https://chocmp.ru/wp-content/uploads/2022/07/9789240014909-rus.pdf?ysclid=lqyzensaq739343241>, (дата обращения: 06.01.2024)

26. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике ожирения у детей и подростков. – М.: Практика, 2015. – 136 с.

27. Романцова Т.И. Эпидемия ожирения: очевидные и вероятные причины // Ожирение и метаболизм. 2011. Т.8, №1. С.5-19.
28. Соснова Е.А. Метаболический синдром // Арх. акуш. и гин. Им. В.Ф. Снегирева. 2016. Т.3. №4. С.172-180.
29. Федеральная рабочая программа начального общего образования «Физическая культура» (для 1–4 классов образовательных организаций)
30. Федеральная рабочая программа основного общего образования «Физическая культура» (для 5–9 классов образовательных организаций)
31. Федеральная рабочая программа среднего общего образования «Физическая культура» (для 10-11 классов образовательных организаций)
32. Физическая культура. 1-11 кл.: Программы для учащихся специальной медицинской группы общеобразовательных учреждений / Авт. – сост. А. П. Матвеев, Т.В. Петрова, Л.В. Каверкина. – М.: Дрофа, 2004. – 80 с.
33. Школа здорового питания. – URL: <https://здоровое-питание.рф>, (дата обращения 06.01.2024)
34. Щербакова М.Ю., Порядина Г.И., Ковалева Е.А. Школа рационального питания для детей и подростков с ожирением // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2012. – № 1. – С. 15-18.
35. American College of Sports Medicine position stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults // Med Scie Sport Exercise. – 1998. Vol. 30, № 6. – P. 975-991.
36. Brage S., Wedderkopp N., Ekelund U. et al. Features of the metabolic syndrome are associated with objectively measured physical activity and fitness in Danish children: the European Youth Heart Study (EYHS) // Diabetes Care. – 2004. Vol. 27, № 9. – P. 2141-2148.
37. Jakicic J.M., Otto A.D. Physical activity considerations for the treatment and prevention of Obesity // Am.J.Clin.Nutr.2005. Vol.85,suppl.1.P.226-229.
38. Oja P. How fit are we for health? In: Oja P., Borms J. eds. Health enhancing physical activity. Vol. 6. Oxford, Meyer & Meyer Sport; 2004.
39. Ruiz J.R. Cardiorespiratory fitness is associated with features of metabolic risk factors in children. Should cardiorespiratory fitness be assessed in a European health monitoring system? The European Youth Heart Study // J. Public. Health. – 2006. – Vol. 14. – P. 94-102.
40. Ruiz J.R. Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study // Am. J. Clin. Nutr. – 2006. – Vol. 84, № 2. – P. 299-303.
41. Shi Y., Yu H., Di S., Ma C. Body Mass Index and Academic Achievement Among Chinese Secondary School Students: The Mediating Effect of Inhibitory

Control and the Moderating Effect of Social Support // *Front. Psychol.* – 2022. – Vol. 13:835171. (Влияние на учебу)

42. Warburten D.E., Nicol C.W., Bredin S.S. Health benefits of physical activity: the evidence // *Can. Med. Assoc. J.* 2006 Vol.174, №6. P.801-809.

## REFERENCE

1. Agadzhanian N.A., Skal'nyj A.V., Detkov V.Yu. Elementnyj portret cheloveka: zaboлеваemost', demografiya i problema upravleniya zdorov'em nacii // *Ekologiya cheloveka.* 2013. №11. S.3-12.

2. Alejnikova T.V., Dumbaj V.N., Kuraev G.A., Fel'dman G.L. Fiziologiya central'noj nervnoj sistemy: uchebnoe posobie, 2-izd., dop. i ispr. Rostov n/D: Feniks, 2000. 384s.

3. Bezrukih M.M, Makeeva A.G., Filippova T.A., Rogovaya S.I. Modul'naya dopolnitel'naya obshcherazvivayushchaya programma «Razgovor o pravil'nom pitanii». – URL: [https://www.prav-pit.ru/files/work\\_book/M.P.%20Razgovor.pdf?ysclid=lr2jisfo16943081071](https://www.prav-pit.ru/files/work_book/M.P.%20Razgovor.pdf?ysclid=lr2jisfo16943081071), (data obrashcheniya 06.01.2024)

4. Vsemirnaya organizaciya zdravoohraneniya. Ozhirenie i izbytochnyj ves. Informacionnyj byulleten' № 311. Yanvar' 2015 g. Rezhim dostupa: URL:<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/ru/>

5. Gendeleka G.F., Gendeleka A.N. Uvelichenie dvigatel'noj aktivnosti kak neot'emlemyj komponent profilaktiki i lecheniya ozhireniya // *Mezhdunar. Endokrinol. Zhurn.* 2012. №1(41). S.62-65.

6. Diagnostika i lechenie ozhireniya u detej i подроствков. V kn.: *Federal'nye klinicheskie rekomendacii (protokoly) po vedeniyu detej s endokrinnymi zabolevanijami / Pod red. I.I. Dedova, V.A. Peterkovej. M.: Praktika, 2014. S. 163–183. (opredelenie izbyt massy tela)*

7. Zhukov O.F. *Obrazovatel'naya programma «Kul'tura zdorov'ya» dlya uchashchihsya 1 – 11 klassov /O.F. Zhukov, M.I. Luk'yanova. – Ul'yanovsk: UIGU, 2011. – 17 s.*

8. Zhukov, O.F. *Realizaciya pedagogicheskoy tekhnologii fizicheskoy podgotovki shkol'nikov kak faktor povysheniya kvalifikacii uchitelya: dissertaciya ... kandidata pedagogicheskikh nauk: 13.00.08. – Ul'yanovsk, 2003. – 206 s.,*

9. *Zanyatiya fizicheskoy kul'turoj so shkol'nikami, otnesennymi k special'noj medicinskoj gruppe / M.D. Ripa, V.K. Velitchenko, S.S. Volkova; pod red. M.D. Ripy. – M.: Prosveshchenie, 1988. – 173 s.*

10. *Levushkin, S.P. Optimizaciya fizicheskogo sostoyaniya shkol'nikov 7-10 let na osnove vliyaniya myshechnyh nagruzok razlichnoj napravlenosti: Monografiya / S.P. Levushkin, R.R. Salimzyanov; Gl. upr. obrazovaniya Administracii Ul'yanov. obl. Ul'yanov. in-t povysheniya kvalifikacii i perepodgot. rabot-*

nikov obrazovaniya. – Ul'yanovsk: UIPKPRO, 2003 (Lab. OP UIPKPRO). – 143 s.

11. Levushkin, S.P. Tekhnologiya fizicheskoy podgotovki studencheskoj molodezhi, osnovannaya na uchete individual'no-tipologicheskikh osobennostej konstitucii: monografiya /S. P. Levushkin, A. V. Meshcheryakov. – Moskva: On-to-Print, 2017. – 105 s. i dr.

12. Martynova I.N., Vinyarskaya I.V. Optimizaciya lechebno-profilakticheskoy pomoshchi detyam s ozhireniem v usloviyah detskoj polikliniki // Rossijskij pediatricheskij zhurnal. – 2017. – T. 20, № 5. – S. 276-282.

13. Mul'tidisciplinarnye problemy ozhireniya u detej /pod red. V.P. Novikovoj, M.M. Gurovoj. – S-Pb: SpecLit, 2019. – 582 s.

14. Ozhirenie u detej i podrostkov. Kak opredelit' i predotvratit'? (metodicheskie rekomendacii). – Irkutsk, 2016. – 16 s.

15. Ozhirenie. Diabet. Beremennost'. Versii i kontraversii. Klinicheskie praktiki. Perspektivy/V.E. Radzinskij, T.L. Botasheva, O.V. Papyshcheva [i dr.]; pod red. V.E. Radzinskogo, T.L. Botashevoj, G.A. Kotajsh (otv. Red.). – Moskva: GEOTAR-Media, 2020. – 528 s.

16. Panova E.I., Martyshina O.V., Danilov V.A. Associirovannaya s ozhireniem patologiya: chastota, harakter i nekotorye mekhanizmy formirovaniya // Sovrem. Tekhnologii v medicine. 2013. T.5, №2. S.108-115.

17. Peterkova V.A., Bezlepkin O.B., Bolotova N.V. i dr. Klinicheskie rekomendacii «Ozhirenie u detej» //Problemy endokrinologii. – 2021. – T. 67(5). – S. 67-83. (opredelenie ozhireniya)

18. Pitaniye i sport kak osnova zdorovogo obraza zhizni detej i podrostkov – URL: <http://government.ru/news/43393/>, (data obrashcheniya: 06.01.2024).

19. Poryadina G.I., Kovaleva E.A., Shcherbakova M.Yu. Voprosy profilaktiki ozhireniya i metabolicheskogo sindroma (po rezul'tatam raboty «Shkoly racional'nogo pitaniya» dlya detej i podrostkov s ozhireniem) // Pediatriya. – 2012. – № 5. – S. 37-42.

20. Poceluev A.A. Differenciaciya sodержaniya programmno go materiala po fizicheskoy kul'ture dlya mladshih shkol'nikov s alimentarnym ozhireniem // Fundamental'nye issledovaniya. – 2013. – № 11-5. – S. 1046-1049

21. Programma po fizicheskoy kul'ture dlya uchaschchihsya special'noj medicinskoj gruppy obshcheobrazovatel'nyh uchrezhdenij 1-11 klassy. Avtory – sostaviteli: Vanyushin Yu.S., Ziyatdinova A.I., Abzalov N.I., Huramshin I.G., Petrova V.K., Mart'yanov O.P., Minigaleeva A.Z., 2007 g.

22. Profilaktika ozhireniya u detej / Pod redakciej A.P. Fisenko, V.A. Peterkovojoj, S.G. Makarovojoj. – M.: Poligrafist i izdatel', 2020. – 140 s.

23. Razgovor o zdorov'e: programma vneurochnoj deyatelnosti dlya nachal'noj i osnovnoj shkoly / pod obshchej redakciej O. S. Gladyshevoj; avtory-razrabotchiki: O. S. Gladysheva, I. Yu. Abrosimova, E. V. Alekseeva, E. E. Kuzovatova, M. A. Yakovleva. – Nizhnij Novgorod: 2021. – 72 s

24. Revenko N.E., Dolapchik E.V. Vliyanie izbytochnogo vesa na kachestvo zhizni detej 10–16 let //Doktor.Ru. – 2022. – T. 21, № 3. – S. 40-44.

25. Rekomendacii VOZ po voprosam fizicheskoj aktivnosti i malopodvizhnogo obraza zhizni: kratkij obzor. – URL: <https://chocmp.ru/wp-content/uploads/2022/07/9789240014909-rus.pdf?ysclid=lqyzensa9739343241>, (data obrashcheniya: 06.01.2024)

26. Rekomendacii po diagnostike, lecheniyu i profilaktike ozhireniya u detej i podrostkov. – M.: Praktika, 2015. – 136 s.

27. Romancova T.I. Epidemiya ozhireniya: ochevidnye i veroyatnye prichiny //Ozhirenie i metabolizm. 2011. T.8, №1. S.5-19.

28. Sosnova E.A. Metabolicheskij sindrom //Arh.akush. i gin. Im. V.F. Snegireva.2016.T.3. №4. S.172-180.

29. Federal'naya rabochaya programma nachal'nogo obshchego obrazovaniya «Fizicheskaya kul'tura» (dlya 1–4 klassov obrazovatel'nyh organizacij)

30. Federal'naya rabochaya programma osnovnogo obshchego obrazovaniya «Fizicheskaya kul'tura» (dlya 5–9 klassov obrazovatel'nyh organizacij)

31. Federal'naya rabochaya programma srednego obshchego obrazovaniya «Fizicheskaya kul'tura» (dlya 10-11 klassov obrazovatel'nyh organizacij)

32. Fizicheskaya kul'tura. 1-11 kl.: Programmy dlya uchashchihsya special'noj medicinskoj gruppy obshcheobrazovatel'nyh uchrezhdenij / Avt. – sost. A. P. Matveev, T.V. Petrova, L.V. Kaverkina. – M.: Drofa, 2004. – 80 s.

33. Shkola zdorovogo pitaniya. – URL: <https://zdorovoe-pitanie.rf>, (data obrashcheniya 06.01.2024)

34. Shcherbakova M.Yu., Poryadina G.I., Kovaleva E.A. Shkola racional'nogo pitaniya dlya detej i podrostkov s ozhireniem //Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya. – 2012. – № 1. – S. 15-18.

## МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ

DOI: 10.46742/2949-5377-2024-77-1-47-58

УДК 37.013.2

### ОСОБЕННОСТИ ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ДЕТЕЙ 6-9 ЛЕТ ПРИ СООТНЕСЕНИИ ПРЕДЛОЖЕНИЙ В ПАССИВНОМ ЗАЛОГЕ И ИЛЛЮСТРАЦИЙ

*Кручинина О. В.*<sup>1,\*</sup>, *Лундина Д. В.*<sup>1</sup>, *Просвирнина Т. А.*<sup>1,2</sup>, *Гальперина Е. И.*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ИЭФБ РАН, Санкт-Петербург;

<sup>2</sup> СПбПУ, Санкт-Петербург

[kruchinina\\_ol@mail.ru](mailto:kruchinina_ol@mail.ru)

**АННОТАЦИЯ.** В пилотном исследовании анализировали глазодвигательное поведение детей 6-9 лет ( $n=10$ ) и взрослых ( $n=10$ ) в процессе сопоставления иллюстраций и предъявляемых на слух предложений в активном и пассивном залоге. Взрослые принимают решение, вероятнее всего, уже при прослушивании второго слова в предложении, а на третьем слове только подтверждают уже сделанный выбор. У детей процесс восприятия требует большего времени и продолжается при прослушивании третьего слова в предложении, что отражается в более длительных, чем у взрослых, фиксациях на неправильной иллюстрации. Этот эффект более выражен при анализе предложений с обратным порядком слов и пассивным залогом.

**Ключевые слова:** айтрекинг, глазодвигательная активность, фиксации, саккады, пассивный залог, дети

*Kruchinina O. V., Lundina D. V., Prosvirnina T. A., Galperina E. I.*

**Oculomotor behavior in 6-9 years old children during passive voice sentence-picture matching task.**

*In the pilot, the oculomotor behavior of children 6-9 years old ( $n=10$ ) and adults ( $n=10$ ) was analyzed during passive voice sentences and pictures matching task. Adults most likely make a decision already when listening to the second word in a sentence, and the third word only confirms the choice already made. In children, the process of perception requires more time, and when listening to the third words in a sentence, it continues, which is noted in longer fixations than in adults on an incorrect picture. This effect is more pronounced when analyzing sentences with reverse word order and passive voice.*

**Keywords:** eye-tracking, oculomotor activity, fixations, saccades, passive voice, children.

Сложные, поздно формирующиеся в онтогенезе когнитивные навыки, позволяют изучить психофизиологические механизмы (например, гла-

зодвигательное поведение), обеспечивающие этот навык, с одной стороны, а с другой – описать этапы его развития. Одним из таких языковых навыков является овладение сложным синтаксисом, например, пассивным залогом в русском языке. Некоторые дети уже в возрасте 4-5 лет используют пассивные конструкции [5, 15], однако в возрасте 7-8 лет все еще могут делать ошибки на понимание [1]. Стратегии установления субъектно-объектных отношений меняются по мере взросления ребенка. Если в раннем возрасте дети преимущественно опираются на семантику [7], то морфофункциональные механизмы, обеспечивающие эффективное использование синтаксических маркеров, созревают примерно к 9 годам [12]. Овладение грамматическим строем речи требует с одной стороны морфофункциональной зрелости мозга, а с другой – языковой компетенции, которая основывается на эффективном использовании грамматических инструментов языка (пассивного залога и порядка слов). Языковая компетентность, в свою очередь, оказывает влияние на стратегию анализа субъектно-объектных отношений в предложении, что отражается на глазодвигательном поведении при анализе изображения, соотносящегося с предложением. Так, показано, что фокус внимания, оцениваемый по параметрам глазодвигательного поведения, перемещается между субъектом и объектом действия различно в зависимости от грамматического строя анализируемого предложения [2]. Показано, что больше фиксации вызывает субъект, чем объект действия в грамматических конструкциях (например, *subject relative clauses (SRC)* и *object relative clauses (ORC)* [4].

Остается невыясненным, на какие ключевые элементы предложения дети обращают внимание при понимании, и отличаются ли они от таковых у взрослых; есть ли временные особенности процесса обработки у детей?

На понимание предложений помимо синтаксических параметров также влияют множество факторов, например, одушевленность, род субъекта или объекта, частотность слов в корпусе языка [13]. В частности, показано, что неоднозначность в сложных конструкциях разрешается детьми быстрее в ситуации, когда объект неодушевленный, чем когда одушевленный, при этом количество фиксации на субъекте действия существенно больше, чем на объекте [10]. Ранее нами в рамках исследования, посвященного описанию мозговых механизмов определения тематических ролей в предложении, была разработана и апробирована русскоязычная оригинальная методика оценки понимания детьми предложений, содержащих активный или пассивный залог в прямом/обратном порядке слов [8]. Были подобраны обратимые ситуации с одушевленными субъектами и объектами действия и составлены предложения из трех слов в 4 типах предложений – в актив-



ном залоге с прямым порядком слов, в активном залоге с обратным порядком слов, в пассивном залоге с прямым порядком слов и в пассивном залоге с обратным порядком слов. Примеры приведены в методике. В предложениях и парных иллюстрациях по данным предложениям были уравновешены показатели, которые могли влиять на понимание предложений – как лингвистические (частотность слов, род, длительность, количество слогов), так и сенсорные (размер субъекта и объекта, количество цветов). Целью данного пилотного исследования является сопоставление глазодвигательного поведения взрослых испытуемых и детей 6-9 лет в процессе прослушивания предъявляемых на слух предложений и соотнесения их с иллюстрациями. Гипотеза исследования: процесс глазодвигательного поиска у взрослых будет более эффективным, чем у детей, что должно отражаться в меньшем количестве фиксаций на «неверной» стороне картинки уже при прослушивании предложения.

## ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Испытуемые:** Носители русского языка, 10 взрослых (от 18 до 21 года, средний возраст 18.8 лет, 8 женщин), 10 детей (от 6.1 до 9.8 лет, средний возраст 8.1 лет, 3 девочки) без неврологических нарушений, с нормальным или скорректированным зрением. Исследование проведено в соответствии с нормами Хельсинской декларации 1964 года, протокол исследования утвержден этическим комитетом ИЭФБ РАН (1-4 от 11.04.2023 г.). Испытуемые или их законные представители подписывали информированное согласие на участие в исследовании, денежной компенсации за участие не предусматривалось.

**Стимульный материал:** Протокол исследования был адаптирован для айтрекер-исследования из оригинальной программы “Грамконструктор” (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020616013, г. Санкт-Петербург, Россия) [13]. В состав теста входят трехсловные предложения четырех типов – в активном залоге с прямым порядком слов (АП), активном залоге с обратным порядком слов (АО), пассивном залоге с прямым порядком слов (ПП) или пассивном залоге с обратным порядком слов (ПО) (пример лингвистического стимульного материала см. Таблица 1). Каждому предложению соответствует одна из двух цветных сюжетных картинок, иллюстрирующих симметричные ситуации ( $n = 24$ , пример зрительного стимульного материала см. Рисунок 1). Типы предложений рандомизированы внутри каждого набора ( $n = 4$ ), всего в тесте 96 предложений.

**Процедура исследования.** В процессе выполнения теста на соотнесение иллюстрации и предложения (sentence-picture matching task) регистрировали

Таблица 1

Речевые стимулы

Тип предложения	Первое слово (сущ.)	Второе слово (глагол. группа)	Третье слово (сущ.)
Активный залог с прямым порядком слов (АП)	Внук	обнял	деда.
	Дед	обнял	внука.
Активный залог с обратным порядком слов (АО)	Деда	обнял	внук.
	Внука	обнял	дед.
Пассивный залог с прямым порядком слов (ПП)	Дед	обнят	внуком.
	Внук	обнят	дедом.
Пассивный залог с обратным порядком слов (ПО)	Внуком	обнят	дед.
	Дедом	обнят	внук.

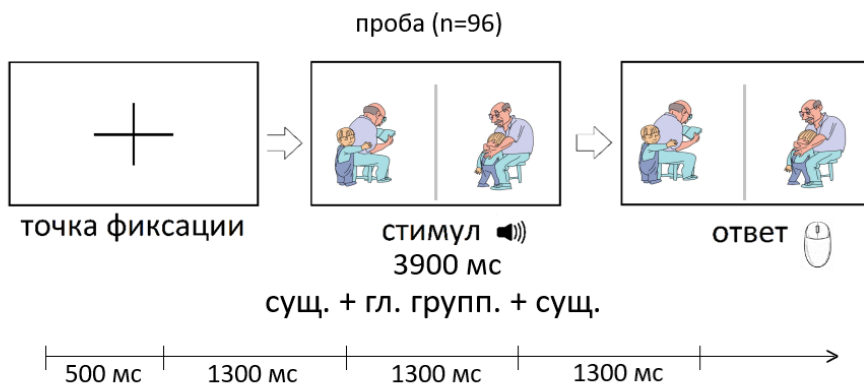


Рисунок 1. Дизайн исследования

глазодвигательную активность испытуемых (айтрекер GP3 Desktop 60 Hz, Канада). Одновременно с предъявлением на мониторе ноутбука пары сюжетных картинок испытуемому через наушники предъявляется предложение. Прослушав предложение, испытуемый должен выбрать соответствующее изображение, нажав одну из двух кнопок мышки. Расстояние между айтрекером и монитором составляло 31 см, диагональ монитора – 15.6» (40 см), угол между глазами испытуемого, айтрекером и поверхностью стола 35°, угловые размеры изображения 11.7° по горизонтали и 20.8° по вертикали. Освещение

мягкое, лампы накаливания и солнечный свет исключены. Каждая область интереса, соответствующая субъекту или объекту, занимала от 1 до 10 процентов площади стимула. Области интереса, соответствующие стороне картинки, занимали, соответственно, 50 процентов площади стимула.

Тест состоял из 4 серий по 24 стимула, каждый стимул – трехсловное предложение и пара симметричных сюжетных картинок, перед каждой серией проводилась калибровка. При необходимости для детей между сериями проводился перерыв. Продолжительность исследования не превышала 25 минут.

**Анализ данных.** Анализ глазодвигательных реакций проводился в программном пакете Neurobureau, раздел Gazealyzer (Россия). В качестве областей интереса (ОИ) для каждого стимула выделяли отдельно изображение, соответствующее предложению и изображение, не соответствующее предложению. Глазодвигательное поведение регистрировалось в процессе прослушивания предложения (стадия анализа) и в процессе принятия решения (стадия реанализа), однако последнее не анализировалось. Анализировались следующие характеристики глазодвигательной активности – количество фиксаций перед первой фиксацией на ОИ (fix before, [psc]), время от начала стимула до первой фиксации (time to fixation, [sec]), длительность всех фиксаций (fix time, [sec]), длительность первой фиксации (first fix, [sec]), количество возвратов взгляда в ОИ (returns, [psc]), средняя длительность фиксации (mean fix, [sec]), общее количество фиксаций (all fix, [psc]), амплитуда саккад (saccade ampl, [°]), количество саккад (saccade count, [psc]), [3]. Показатели усреднялись для каждой зоны интереса (иллюстрация, соответствующая изображению или не соответствующая) в каждом типе предложений отдельно. Усредняли данные только по правильным ответам испытуемых.

**Статистический анализ** производился в пакете IBM SPSS Statistics, версия 26. Отличия между группами определяли по методу многофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) с последующим апостериорными сравнениями по Бонферрони. Внутригрупповые сравнения производили с использованием Т-критерия для парных выборок. Результаты считали значимыми при  $p < 0.05$ . Данные представлены в виде средних с 95% доверительными интервалами.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### *Поведенческие данные.*

Процент правильных ответов по итогам выполнения теста у взрослых в среднем составлял 95%, а у детей 93 %. Результаты нашего пилотного

исследования у детей соотносятся с данными [1], полученными при обследовании детей 1 и 2 классов.

В группе детей, как и у взрослых испытуемых, не было выявлено достоверных отличий по проценту правильных ответов между типами предложений. Таким образом, по результативности выполнения задания на соотнесение предложения в активном и пассивном залоге мы не получили отличий между детьми 6-9 лет и взрослыми. На материале немецкого языка было показано, что уже у 6-летних детей обнаруживаются нейрофизиологические признаки использования синтаксических стратегий при понимании сложных конструкций, характерные для взрослых [11].

### *Глазодвигательное поведение.*

Мы предполагали, что особенности глазодвигательного поведения будут соотноситься с грамматическими смыслоразличительными маркерами, которые появляются на 2 и 3 слове в предложениях с прямым порядком слов и на 1 и 2 слове в предложениях с обратным порядком слов. Так, например, предложения в активном и пассивном залоге отличаются по суффиксу второго слова в предложении – глагола или краткого причастия (*обнял/обнялт*), и окончанию третьего слова – существительного (*внука/внуком*). При выполнении аналогичного задания детьми 4-5 лет и взрослыми испытуемыми по данным исследования связанных с событиями потенциалов (ССП) нами были выявлены отличия амплитуды вызванного ответа мозга при сопоставлении предложений в активном и пассивном залоге с прямым порядком слов, однако только при восприятии третьего слова в предложении [9].

Характер глазодвигательной активности при соотнесении изображения и услышанного предложения имеет сходство у детей и взрослых, однако выявлены некоторые возрастные специфические особенности. Отличия глазодвигательного поведения при выборе правильной стороны иллюстрации выявлены во время прослушивания второго и третьего, но не первого слова во всех типах предложений.

Взаимодействие факторов “Возраст” (дети, взрослые) \* “Тип предложения” (АП, АО, ПП, ПО) \* “Соответствие картинки предложению” (да, нет) было показано только для **второго слова** (действие) в предложении для следующих показателей глазодвигательного поведения: *fix time* ( $F(3,2251)=3.290, p=0.02$ ), *first fix* ( $F(3,2251)=3.719, p=0.01$ ) с использованием многофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) (рис. 2).

Были выявлены отличия глазодвигательного поведения у детей и взрослых при прослушивании второго слова в предложении в процессе рассматривания иллюстрации, соответствующей предложению. Так, в предложениях с АП длительность первой фиксации (*first fix*) на соответствующем

ОСОБЕННОСТИ ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ДЕТЕЙ 6-9 ЛЕТ  
ПРИ СООТНЕСЕНИИ ПРЕДЛОЖЕНИЙ В ПАССИВНОМ ЗАЛОГЕ И ИЛЛЮСТРАЦИЙ

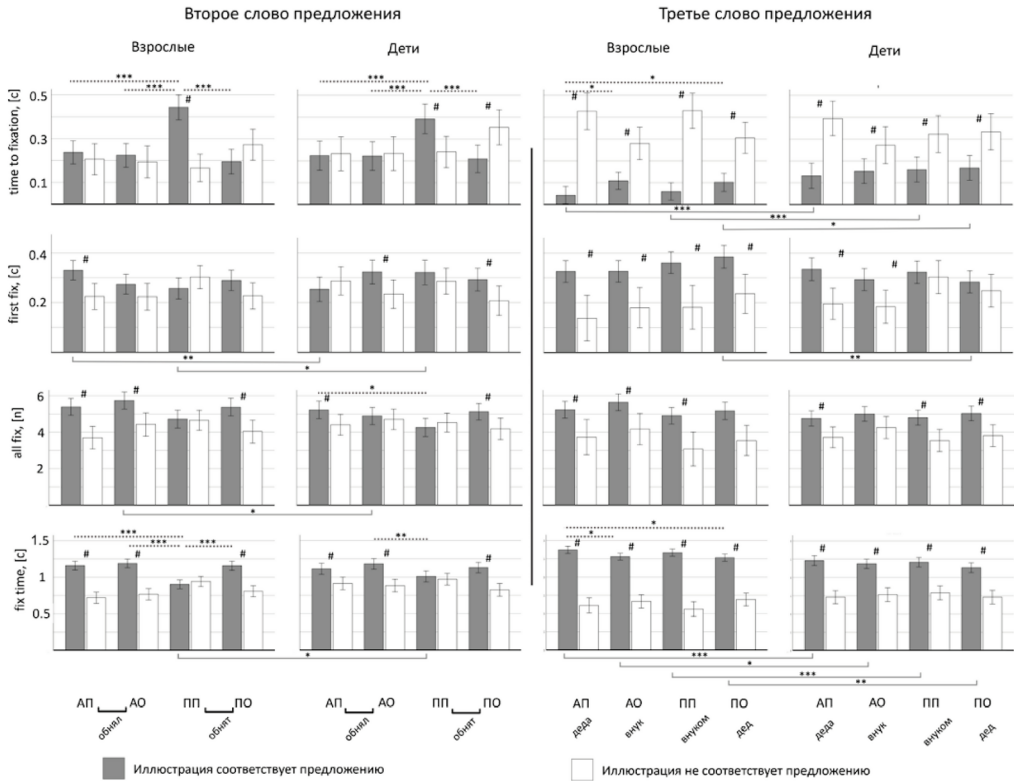


Рисунок 2. Сравнение характеристик фиксации взгляда у взрослых и детей при прослушивании разных типов предложений.

Представлены данные по следующим показателям: *time to fixation* (время от начала стимула до первой фиксации, [с]), *first fix* (длительность первой фиксации, [с]), *all fix* (общее количество фиксации, [n]), *fix time* (длительность всех фиксации, [с]). АП – активный залог, прямой порядок слов; АО – активный залог, обратный порядок; ПП – пассивный залог, прямой порядок; ПО – пассивный залог, обратный порядок. Второе слово, третье слово – этап прослушивания предложения. Серый цвет – иллюстрация соответствует предложению, белый – иллюстрация не соответствует предложению. Данные представлены в виде средних с 95% доверительными интервалами.

\*, \*\*, \*\*\* над пунктирной линией – достоверные отличия между показателями для разных типов предложений внутри одной возрастной группы. \*, \*\*, \*\*\* над сплошной линией – достоверные отличия при сопоставлении одинаковых типов предложений между возрастными группами для иллюстрации, соответствующей предложению. \* –  $p = 0.05$ , \*\* –  $p = 0.01$ , \*\*\* –  $p = 0.000$ .

# – достоверные отличия между соответствующей и не соответствующей предложению иллюстрацией внутри каждого типа предложения.

предложению изображению у детей меньше, чем у взрослых ( $p=0.01$ ), а в предложениях с ПП наоборот – больше ( $p=0.05$ ). (рис. 2). Также в предложениях с ПП общее время фиксации (*fix time*) больше у детей, чем у взрос-

лых ( $p=0.05$ ). В предложениях с АО общее количество фиксаций (all fix) больше у взрослых, чем у детей ( $p=0.03$ ). Кроме того, у взрослых испытуемых выявлены большие значения амплитуды саккад (saccade ampl) для АП ( $p=0.04$ ) и ПО ( $p=0.05$ ), а также большее количество саккад (saccade count) для АО ( $p=0.04$ ) (рис. 3).

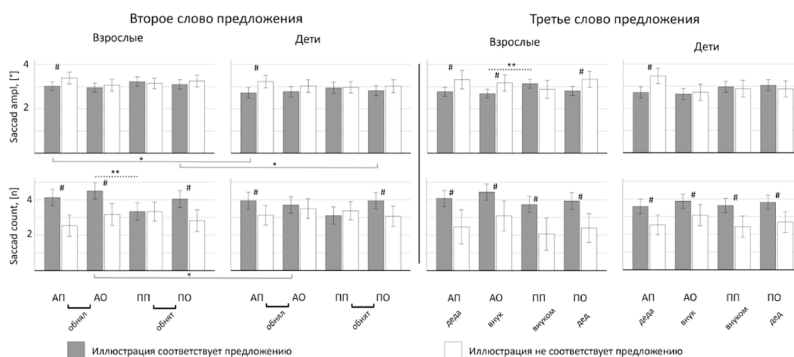


Рисунок 3. Сравнение характеристик саккад взора у взрослых и детей при прослушивании разных типов предложений.

Представлены данные по следующим показателям: saccade ampl (амплитуда саккад, [°]), saccade count (количество саккад, [n]). АП – активный залог, прямой порядок слов; АО – активный залог, обратный порядок; ПП – пассивный залог, прямой порядок; ПО – пассивный залог, обратный порядок. Серый цвет – иллюстрация соответствует предложению, белый – иллюстрация не соответствует предложению. Данные представлены в виде средних с 95% доверительными интервалами.

\*, \*\*, \*\*\* над пунктирной линией – достоверные отличия между показателями для разных типов предложений внутри одной возрастной группы. \*, \*\*, \*\*\* над сплошной линией – достоверные отличия при сопоставлении одинаковых типов предложений между возрастными группами для иллюстрации, соответствующей предложению. \* –  $p = 0.05$ , \*\* –  $p = 0.01$ , \*\*\* –  $p = 0.000$ .

# – достоверные отличия между соответствующей и не соответствующей предложению иллюстрацией внутри каждого типа предложения.

При прослушивании **третьего слова** в предложении также были выявлены межгрупповые отличия, однако только по характеристикам фиксаций, но не саккад. Так, у детей показатель длительности времени до первой фиксации (tff) был выше для предложений АП ( $p=0.0001$ ), ПП ( $p=0.0001$ ), ПО ( $p=0.04$ ), а также средняя длительность фиксаций (mean fix) для предложений с пассивным залогом: ПП ( $p=0.04$ ) и ПО ( $p=0.0001$ ). У взрослых испытуемых больше, чем у детей были длительность всех фиксаций (fix time) для всех типов предложений ( $p=0.001$ ), кроме того, для предложений ПО длительность первой фиксации (first fix) на изображении, соответствующем предложению ( $p=0.01$ ).

Различия между показателями, характеризующими анализ соответствующего и несоответствующего предложению изображения, у взрослых, но не у детей, достоверно отличаются уже на 2 слове, а на 3 слове в обеих исследованных группах (рис. 2 и 3). Таким образом, можно предположить, что и дети, и взрослые, анализируют различия в процессе прослушивания второго слова, однако степень уверенности в принятом решении у взрослых выше, они принимают решение раньше, чем дети, которые продолжают анализ и на третьем слове тоже.

Одним из ключевых вопросов является то, как влияет грамматический строй воспринимаемого на слух предложения на глазодвигательное поведение при выборе соответствующего изображения и каковы особенности такого поведения у детей и у взрослых. Выявлены специфические особенности глазодвигательного поведения в зависимости от типа предложения при рассматривании иллюстрации, соответствующей предложению. Отличия проявляются при прослушивании второго слова в предложении – глагола или краткого причастия, и третьего слова – существительного.

При прослушивании второго слова в предложении показатель времени до первой фиксации взгляда на правильном изображении достоверно выше для предложений в пассивном залоге с прямым порядком слов (ПП) по отношению ко всем остальным типам предложений ( $p = 0.000$ ) как у детей, так и у взрослых. Кроме того, у взрослых, но не у детей, ПП также отличается от остальных типов предложений по времени фиксации (fix time), при этом значения для ПП меньше ( $p = 0.000$ ). Количество саккад у взрослых испытуемых при рассматривании подходящего по смыслу изображения меньше для предложений ПП, чем АО ( $p = 0.001$ ). В группе детей, но не взрослых, выявлены отличия АП от ПП по общему количеству фиксаций (all fix), при этом значения ПП меньше, чем АП ( $p = 0.01$ ) (рис. 3).

При восприятии третьего слова в предложении у детей не было выявлено различий между разными типами предложений по параметрам глазодвигательного поведения при рассматривании соответствующего предложению изображения. В то же время, у взрослых такие отличия проявились: время до первой фиксации (ttf) для предложения ПП было достоверно меньше, а общее время фиксации (fix time) достоверно больше, чем для АО и ПО ( $p = 0.01$ , рис. 2), кроме того амплитуда саккад (saccade ampl) была выше для ПП, чем для АО ( $p = 0.001$ , рис. 3).

Отличия по показателям глазодвигательной активности при выборе соответствующего изображения к предложениям в ПП по сравнению с другими типами предложений позволяет предположить, что как у взрослых, так и у детей, понимание пассивного залога требует большего времени, а, возможно,

и дополнительного реанализа. Вероятно, на это влияет меньшая частотность таких конструкций в языке [15]. Различия между детьми и взрослыми более выражены при анализе более сложных синтаксических конструкций – предложений с обратным порядком слов и пассивным залогом. Это согласуется с данными [14] о том, что анализ предложений в пассивном залоге у англоговорящих детей 5-6 лет начинается не раньше окончания звучания предложения, т.е. «в режиме off-line», и интерпретация пассивов у детей происходит с большей задержкой, чем у взрослых. Кроме того, на материале немецкого языка показано, что уже в возрасте 6 лет дети способны использовать падежные маркеры, но все еще демонстрируют повышенные усилия при понимании сложных синтаксических конструкций [11].

## ВЫВОДЫ

Механизмы глагодвигательного поведения при восприятии сложных синтаксических конструкций у детей начального периода обучения имеют характер, сходный со взрослыми, но обладают также и рядом специфических отличий. Взрослые принимают решение, вероятнее всего, уже при прослушивании второго слова в предложении, и при прослушивании третьего сразу выбирают правильное изображение, подтверждая ранее сделанный выбор и практически не фиксируют взгляд на неправильной иллюстрации. У детей, по всей видимости, процесс анализа синтаксической конструкции и принятия решения менее автоматизирован, требует большего времени, и продолжается при прослушивании третьего слова в предложении. Это отражается в более длительной, чем у взрослых фиксации на неправильной иллюстрации. Этот эффект более выражен при анализе более сложных синтаксических конструкций – предложений с обратным порядком слов и пассивным залогом.

**Информация о финансовой поддержке:** работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки РФ по теме № ААА-А-А19-119101890066-2, № FMMW-2022-0002.

**Этические нормы.** Все исследования проведены в соответствии с принципами биомедицинской этики, сформулированными в Хельсинкской декларации 1964 г. и ее последующих обновлениях, и одобрены локальным биоэтическим комитетом – ИМЧ РАН (Санкт-Петербург).

**Информированное согласие.** Каждый участник исследования представил добровольное письменное информированное согласие, подписанное им после разъяснения ему потенциальных рисков и преимуществ, а также характера предстоящего исследования.



**Благодарности:** Авторы благодарят Макурину Н.В. за помощь в организации исследований

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахутина Т.В., Корнеев А.А., Матвеева Е.Ю. Возрастная динамика понимания логико-грамматических конструкций у младших школьников и ее мозговые механизмы // Специальное образование – 2017 – №3 – С. 15-31
2. Походай М. Ю., Мячиков А. В. Роль системы внимания в порождении предложений // МЕТОД: Московский ежегодник трудов из обществоведческих дисциплин – 2017 – Вып. 7 – С. 271-295
3. Скуратова, К. А., Шелепин, Е. Ю., Шелепин, К. Ю. Программные возможности применения метода айтрекинга в исследованиях зрительного восприятия // Российский психологический журнал – 2022 – Т. 19 – №4, – С. 173–185. doi: 10.21702/rpj.2022.4.12
4. Edeleva J. Embedded NP error in German object relative clause comprehension: A case for a universal developmental pathway // Q J Exp Psychol (Hove) – 2023 – Vol. 76 – No.6 – P. 1220-1232
5. Fox D, Grodzinsky Y. Children’s Passive: A View from the By-Phrase. Linguistic Inquiry – 1998 – Vol. 29 – No. 2 – P. 311-332
6. Friederici A. D. Neurophysiological aspects of language processing // Clinical Neuroscience – 1997 – Vol. 4 – No. 2. – P. 64-72.
7. Froud K., van der Lely HK. The count-mass distinction in typically developing and grammatically specifically language impaired children: new evidence on the role of syntax and semantics // J Commun Disord. – 2008 – Vol. 41 – No. 3 – P. 274-303
8. Kruchinina O., Stankova E., Guillemard D., Galperina E. Passive Voice Comprehension during Thematic-Role Assignment in Russian-Speaking Children Aged 4–6 Is Reflected in the Sensitivity of ERP to Noun Inflections // Brain Sci. – 2022 – Vol. 12. – P. 693. doi:10.3390/brainsci12060693
9. Kruchinina O.V., Stankova E.P., Guillemard D.M., Galperina E.I. The Level of Passive Voice Comprehension in the 4–5 Years Old Russian Children Reflects in the ERP’s // J Evol Biochem Phys – 2022 – Vol. 58 – No.2. P. 395–409. doi:10.1134/S0022093022020089
10. Macdonald R., Brandt S., Theakston A., Lieven E., Serratrice L. The Role of Animacy in Children’s Interpretation of Relative Clauses in English: Evidence From Sentence-Picture Matching and Eye Movements // Cogn Sci. – 2020 – Vol. 44 – No. 8 doi: 10.1111/cogs.12874

11. Schipke CS, Knoll LJ, Friederici AD, Oberecker R. Preschool children's interpretation of object-initial sentences: neural correlates of their behavioral performance. *Dev Sci* – 2012 – Vol.15 – No.6 – P. 762–774. doi: 10.1111/j.1467-7687.2012.01167.x

12. Skeide MA, Friederici AD. The ontogeny of the cortical language network // *Nat Rev Neurosci.* – 2016 – Vol. 17 – No. 5 – P. 323-332.

13. Stankova E.P., Guillemard D.M., Galperina E.I. Morpho-Functional Basis of Complex Sentence Processing in Adults and Children // *Hum Physiol.* – 2020 – Vol. 46 – No. 3 – P. 332–342. doi:10.1134/S0362119720030135

14. Stromswold K. Why children understand and misunderstand sentences: An eye tracking study of passive sentences // New Brunswick, NJ: Rutgers University Center for Cognitive Science Technical Report TR-85 – 2006.

15. Vasilyeva, M., Huttenlocher, J., Waterfall, H. Effects of language intervention on syntactic skill levels in preschoolers // *Dev. Psychol* – 2006 – Vol. 42 – No.1 – P. 164-174.

## REFERENCES

1. Axutina T.V., Korneev A.A., Matveeva E.Yu. Vozrastnaya dinamika ponimaniya logiko-grammaticeskix konstrukcij u mladshix shkol'nikov i ee mozgovy`e mexanizmy` // *Special'noe obrazovanie* – 2017 – №3 – S. 15-31

2. Poxodaj M. Yu., Myachikov A. V. Rol' sistemy` vnimaniya v porozhdenii predlozhenij // *METOD: Moskovskij ezhegodnik trudov iz obshhestvovedcheskix disciplin* – 2017 – Vy`p. 7 – S. 271-295

3. Skuratova, K. A., Shelepin, E. Yu., Shelepin, K. Yu. Programmny`e vozmozhnosti primeneniya metoda ajtrekinga v issledovaniyax zritel'nogo vospriyatiya // *Rossijskij psixologicheskij zhurnal* – 2022 – T. 19 – №4, – S. 173–185. doi: 10.21702/rpj.2022.4.12

## ЗРИТЕЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ВАРЬИРОВАНИИ ВРЕМЕНИ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

*Ломтатидзе О. В., Алексеева А. С.*  
УрФУ, Екатеринбург, Россия  
olya.l@mail.ru

**АННОТАЦИЯ.** В работе представлены данные по изучению дифференциальных порогов зрительного восприятия детей 7-11 лет в условиях ограниченного предъявления стимула. Использован метод постоянных раздражителей. Полученные данные свидетельствуют о том, что условия предъявления стимула, являясь стрессовым фактором, оказывают влияние на точность оценки зрительного восприятия детей младшего школьного возраста, выраженную в показателях их разностных порогов и в проявлении вероятности ответов “больше”. При этом у мальчиков и девочек наблюдается различная конфигурация различий, что, возможно, соответствует различным когнитивным стратегиям оценки стимулов.

**Ключевые слова:** зрительное восприятие, младший школьник, дифференциальные пороги, психофизика, время предъявления стимула

*Lomtadidze O.V., Alekseeva A.S.*

**Visual perception of primary school-age children when varying the time of presentation of information.**

*The paper presents the study of differential thresholds of visual perception of children 7-11 years old in conditions of limited presentation of stimulus. The method of constant stimuli is used. The findings suggest that the conditions of stimulus presentation, being a stress factor, have an impact on the accuracy of the assessment of visual perception of primary school children, expressed in the indicators of their difference thresholds and in the manifestation of the probability of answers “greater.” At the same time, boys and girls have different configurations of differences, which may correspond to different cognitive strategies for assessing stimuli.*

**Keywords:** visual perception, junior student, differential thresholds, psychophysics, stimulus presentation time

В обеспечение зрительного восприятия вовлечено значительное число мозговых структур. В процессе индивидуального развития эти структуры созревают не одновременно и достигают дефинитивного состояния на разных этапах онтогенеза. Следствием этой гетерохронности развития мозговых структур является специфика функционирования воспринимающей системы в различные возрастные периоды [3].

Зрительное восприятие младших школьников с точки зрения мозговой организации имеет высокую степень развития, однако перцептивная деятельность характеризуется рядом особенностей [1]. В частности, опознание геометрических фигур близко к сформированному, в то же время при предъявлении стимулов, адресуемых как в левое, так и в правое полушарие, опознание зависит от размера изображения, что свидетельствует о низкой степени развития в этом возрасте полушарной дихотомии механизмов зрительного опознания [4]. Зависимость оценки размеров зрительных объектов от физических характеристик стимула и времени экспозиции стимула отличается у дошкольников и младших школьников [8, 9].

Для изучения процессов восприятия у детей психофизический метод постоянных раздражителей может выступать как наиболее адекватный, т.к. с одной стороны в ходе оценки стимула испытуемые дают субъективный ответ, с другой стороны способы обработки данных дают наиболее статистически значимые и точные значения порогов [2].

Цель настоящего исследования состояла в анализе возрастной динамики дифференциальных порогов восприятия зрительных объектов при различных временных режимах их предъявления у детей младшего школьного возраста (от 7 до 11 лет).

## ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе работы были обследованы 212 типично развивающихся детей (112 девочек и 100 мальчиков) младшего школьного возраста – учеников 1-4 классов средних школ города Екатеринбургa. (Табл. 1).

Таблица 1

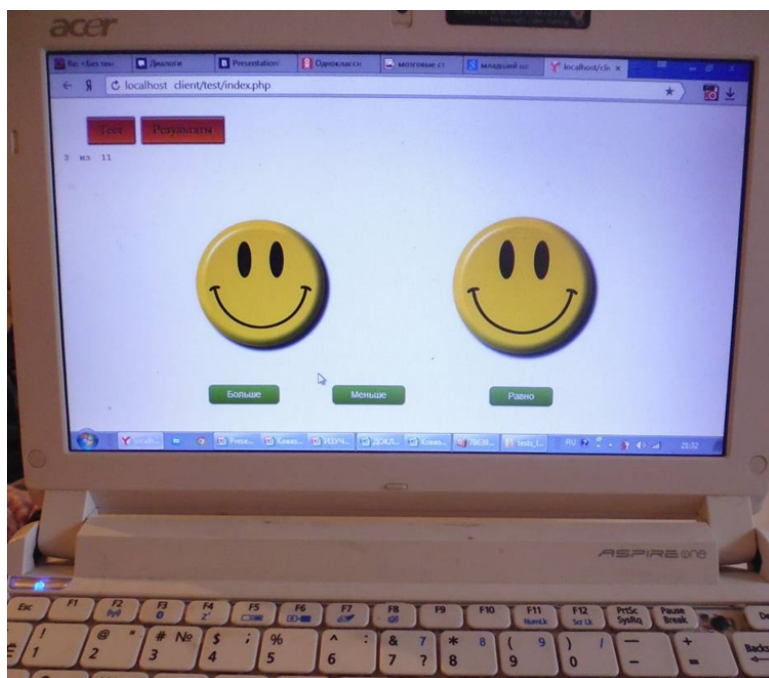
### Распределение участников исследования по полу и ступени обучения

	1 класс	2 класс	3 класс	4 класс
девочки	27	25	31	29
мальчики	26	24	30	20

До начала исследования родители испытуемых подписали добровольное информированное согласие на проведение диагностики. Для определения дифференциальных порогов зрительного восприятия использовал-

ся метод постоянных раздражителей [2], который предполагает предъявление стимулов в произвольной последовательности. Вычисление пороговой точки в данном случае определяется по вероятности причисления сигнала к категориям «больше» либо «меньше». За пороговую точку принимается такая величина стимула, которая в 50 % случаев обнаруживается испытуемым, а в 50 % – не обнаруживается. Данный метод используется в тех случаях, когда требуется определить значение порога с достаточно большой точностью.

В работе использовалась компьютерная диагностика дифференциальных зрительных порогов при помощи программы «Psychotest ver. 0.2», разработанной авторами статьи. Диагностика включает в себя три серии по 10 замеров, диаметр стимулов варьирует от 45 до 55 мм, с шагом в 1 мм. С левой стороны экрана постоянно находился стимул-эталон, диаметром равный 50 мм. С правой стороны предъявлялись стимулы, отличающиеся от стимула-эталона, по которым, нажатием на соответствующую кнопку, испытуемый давал один из трех ответов: «больше», «меньше», «равно» – стимулу-эталону (рис. 1). Расстояние от левого края экрана до эталона, от эталона до стимула и от стимула до правого края экрана было равно диаметру эталона – 50 мм.



*Рисунок 1. Пример тестового предъявления стимулов  
(фотография представлена авторами статьи)*

На каждого испытуемого приходилось по два тестирования. Первое происходило без ограничения во времени, ребенок мог смотреть на картинки неопределенное количество времени. Второе проводилось в условиях дефицита времени, испытуемому давалось две секунды на просмотр каждой пары изображений, ответ давался после исчезновения стимулов с экрана.

Полученные данные были обработаны с построением психометрических кривых, расчетом разностных и дифференциальных порогов восприятия.

Статистическая обработка проводилась с использованием пакета STATISTICA 13.0. Основными мерами сравнения служили: критерий Стьюдента для независимых выборок в случае пола и возраста, критерий Стьюдента для зависимых выборок в случае сравнения экспериментальных ситуаций, различающихся временем предъявления стимула.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Исследование разностных порогов зрительного восприятия размера фигуры на выборке учащихся 1-4 классов показало, что изменение условий времени предъявления стимула приводит к изменению точности оценки у первоклассников. В частности, испытуемые, соответствующие возрастной группе 7-8 лет имеют достоверно ( $t > t_{кр}$ ,  $p < 0.05$ ) различные дифференциальные пороги в зависимости от времени предъявления стимула и пола: пороги девочек значимо ниже в условиях ограниченного времени предъявления стимула, мальчиков – без ограничения времени предъявления (рис. 2).

Разделение по полу также оказывает достоверное влияние ( $H > H_{кр}$ ,  $p < 0.05$ ) на величину пороговой точки при любых условиях времени предъявления стимула. Величина пороговой точки у девочек уменьшается с возрастом, у мальчиков – остается относительно стабильной (рис.3).

Для того чтобы определить причины межполовых различий влияния условий предъявления стимула и их возрастной динамики был проведен анализ базовых характеристики оценки величины стимула, выраженных в проявлении вероятности ответов “больше”. (Табл. 2)

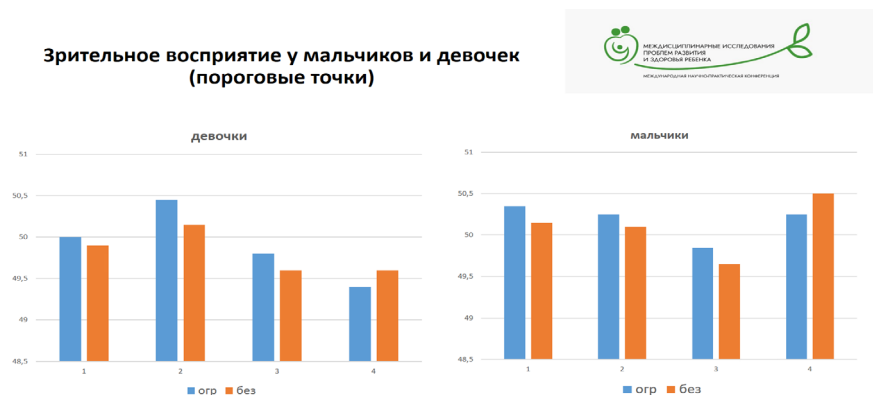
Как видно из таблицы, у мальчиков и девочек наблюдается различная конфигурация и возрастная динамика различий в оценке стимулов разного размера при ограниченном и неограниченном времени их предъявления.

Значимые различия у девочек преимущественно расположены в области стандарта и меньших значений размера стимула и к возрасту 10-11 лет

**ЗРИТЕЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ  
ПРИ ВАРЬИРОВАНИИ ВРЕМЕНИ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ**



*Рисунок 2. Динамика разностных порогов по классу обучения и полу испытуемых в различных условиях предъявления стимула*



*Рисунок 3. Распределение пороговых точек по классу обучения и полу испытуемых в различных условиях предъявления стимула*

Таблица 2

**Статистически значимые различия вероятности ответов “больше”  
в условиях ограниченного времени предъявления стимула  
по сравнению с неограниченным ( $t > t_{кр}$ ,  $p < 0,05$ ).  
Значения t-критерия для зависимых выборок**

Девочки Величи- на сти- мула					Маль- чики Величи- на сти- мула				
	1 кл	2 кл	3 кл	4 кл		1 кл	2 кл	3 кл	4 кл
45		2,852308			45				4,08913
46	2,376923	-2,838			46			2,323333	
47	3,060259	-2,54591			47			-2,255	
48	-3,32912		-8,35634		48	2,938703		-3,66383	
49		2,709695	-7,02382	2,560243	49				
50			-2,17435	3,944386	50			-5,48769	
51			2,174353	3,031088	51				
52		3,157263			52	-5,10636			
53			4,348707		53	2,505459			
54					54	2,502373			3,84108*
55					55		-2,07		

концентрируются вокруг стандарта вблизи интервала неопределенности. Данная область является наиболее сложной для сравнительной оценки, и, как следствие, наиболее чувствительной к фактору ограничения времени.

У мальчиков влияние времени предъявления зрительного стимула наблюдается сначала в области высоких величин размера стимула (1-2 класс) и затем низких величин и стандарта (3 класс). В результате к 4 классу различия остаются значимыми только в крайних точках, наиболее далеких от стандарта. Причем для обеих точек мальчики склонны оценивать стимул как больший в условиях ограничения времени по сравнению с отсутствием ограничений. Возможно, это связано с особенностями перцептивного внимания мальчиков в данном возрасте. Известно, что сенсорные задачи выполняются наиболее эффективно при оценке крайних значений стимула. По-видимому, эффект крайних значений в данном случае служит компенсацией недостаточной зрелости перцептивной деятельности [6]. Более раннее созревание в онтогенезе



перцептивной системы у девочек сказывается на отсутствии такого эффекта [4]. В психофизиологическом исследовании [10] с помощью метода вызванных потенциалов было установлено, что мальчики младшего школьного возраста склонны переоценивать размеры стимула.

Таким образом, конфигурация различий при восприятии стимулов разного размера в условиях времени его ограниченной и неограниченной подачи у мальчиков и девочек 7-11 лет, возможно, соответствует различной функциональной организации системы зрительного восприятия и связанной с этим особенностью когнитивной стратегии оценки размера изображения [5, 6].

## ВЫВОДЫ

1. Условия ограниченного времени предъявления стимула, являясь стрессовым фактором, оказывают влияние на процессы зрительного восприятия детей младшего школьного возраста.

2. Дети 7-8 лет -учащиеся 1 класса имеют различные дифференциальные пороги в зависимости от времени предъявления стимула и пола: пороги девочек значимо ниже в условиях ограниченного времени предъявления стимула, мальчиков – без ограничения времени предъявления.

3. Пол оказывает влияние на величину пороговой точки при любых условиях времени предъявления стимула. Величина пороговой точки у девочек уменьшается с возрастом, у мальчиков – остается относительно стабильной.

4. Условия предъявления стимула влияют на базовые характеристики его оценки, выраженные в проявлении вероятности ответов “больше”. При этом у мальчиков и девочек наблюдается различная конфигурация различий, что, возможно, соответствует половым особенностям развития системы зрительного восприятия

***Информация о финансовой поддержке:*** Исследование не имело спонсорской поддержки

***Этические нормы.*** Все исследования проведены в соответствии с принципами биомедицинской этики, сформулированными в Хельсинкской декларации 1964 г. и ее последующих обновлениях, и одобрены локальным биоэтическим комитетом УрФУ, Екатеринбург.

***Информированное согласие.*** Родители каждого участника исследования представили добровольное письменное информированное согласие, подписанное им после разъяснения потенциальных рисков и преимуществ, а также характера предстоящего исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безруких М. М., Фарбер Д. А. Актуальные проблемы физиологии развития ребенка // Новые исследования. – 2014. – №3 (40). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-fiziologii-razvitiya-rebenka> (дата обращения: 07.11.2023).

2. Ломтатидзе О. В. Улитко М. В., Лупандин В. И.; Психопедика. Мин. Обр. и науки РФ, УрФУ. – Ек-г: Издательство Уральского университета, 2019. – 99 с.

3. Теребова Н. Н., Безруких М. М. Возрастные особенности функциональной организации коры головного мозга у детей 5, 6 и 7 лет с разным уровнем сформированности зрительного восприятия // Новые исследования. – 2013. – №4 (37). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozzrastnye-osobennosti-funktsionalnoy-organizatsii-kory-golovnogogo-mozga-u-detey-5-6-i-7-let-s-raznym-urovнем-sformirovannosti-zritel'nogo> (дата обращения: 07.11.2023).

4. Фарбер Д.А. Развитие зрительного восприятия в онтогенезе. Психопедагогический анализ // Мир психологии. – 2003. – № 2 (34). С. 114-123

5. Чекалина А. И. Когнитивно-стилевые особенности решения сенсорных задач: дис. кандидат психологических наук: 19.00.01 – Общая психология, МГУ имени М.В. Ломоносова, –2008. – 24 с.

### REFERENCE

1. Bezrukih M. M., Farber D. A. Aktual'nye problemy fiziologii razvitiya rebenka // Novye issledovaniya. – 2014. – №3 (40). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-fiziologii-razvitiya-rebenka> (data obrashcheniya: 07.11.2023).

2. Lomtadidze O. V. Ulitko M. V., Lupandin V. I.; Psihofizika. Min. Obr. i nauki RF, UrFU. – Ek-g: Izdatel'stvo Ural'skogo universiteta, 2019. – 99 s.

3. Terebova N. N., Bezrukih M. M. Vozrastnye osobennosti funktsional'noj organizatsii kory golovnogogo mozga u detej 5, 6 i 7 let s raznym urovнем sformirovannosti zritel'nogo vospriyatiya // Novye issledovaniya. – 2013. – №4 (37). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozzrastnye-osobennosti-funktsionalnoy-organizatsii-kory-golovnogogo-mozga-u-detey-5-6-i-7-let-s-raznym-urovнем-sformirovannosti-zritel'nogo> (data obrashcheniya: 07.11.2023).

4. Farber D.A. Razvitie zritel'nogo vospriyatiya v ontogeneze. Psihofiziologicheskij analiz //Mir psilogiie. – 2003. – № 2 (34). S. 114-123
5. Chekalina A. I. Kognitivno-stilevye osobennosti resheniya sensoryh zadach: dis. kandidat psilogicheskikh nauk: 19.00.01 – Obshchaya psilogiya, MGU imeni M.V. Lomonosova, –2008. – 24 s.

## **ВОЗРАСТНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ФУНКЦИЙ В ДОШКОЛЬНОМ ВОЗРАСТЕ (ОТ 3-Х ДО 7-МИ ЛЕТ). НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

**Захарова М.Н., Мачинская Р. И.**

ФГБНУ «Институт развития, здоровья и адаптации ребенка», Москва  
[regina\\_home@inbox.ru](mailto:regina_home@inbox.ru)

**АННОТАЦИЯ.** С целью выявления возрастных преобразований различных компонентов произвольной регуляции и организации целенаправленного поведения (управляющих функций – УФ) проведено качественное и количественное нейропсихологическое тестирование 472 детей дошкольного возраста в 4-х возрастных группах – 3-4 года, 4-5 лет, 5-6 лет и 6-7 лет. Результаты исследования свидетельствуют о неравномерности развития различных компонентов УФ. Статистически значимые прогрессивные изменения претерпевают способности: (1) усваивать инструкции, (2) следовать определенным программам деятельности, (3) переключаться с одного действия на другое, (4) планировать последовательность действий. Вместе с тем, дети всех возрастных групп, в том числе дети предшкольного возраста демонстрируют возрастную незрелость следующих компонентов УФ: (1) создание собственной стратегии деятельности, (2) переключение с одного алгоритма выполнения задания на другой, (3) самоконтроль за результатами деятельности, (4) рабочая память. Полученные данные указывают на важность развивающих занятий на основе совместной деятельности ребенка и взрослого взрослым в младшем дошкольном возрасте. С другой стороны, они свидетельствуют о нецелесообразности раннего (до 5 лет) начала целенаправленного обучения овладению навыками письма и чтения.

**Ключевые слова:** Управляющие функции, возрастные изменения, дети 3-7 лет, нейропсихология

**Zakharova M. N., Machinskaya R. I.**

**Age-dependent changes of executive functions in preschool children (3 to 7 years).**

To identify age-related transformations of various components of voluntary regulation and organization of goal-directed behavior (executive functions – EF), qualitative and quantitative neuropsychological assessment of 472 preschool children of 4 age groups (3-4, 4-5, 5-6 and 6-7 years) was performed. The results of the study indicate the heterochronic development of various components of EF. Statistically significant progressive changes were observed in: (1) mastering instructions, (2) following programs of activity, (3) action switching, (4) cognitive planning. At the same time, children of all age groups, including children of preschool age, demonstrate age-related

*immaturity of the following components of EF: (1) creation of their own activity strategy, (2) task switching, (3) self-monitoring of activity results, (4) working memory. The data obtained show the importance of developmental education based on the joint activities of a child and an adult in early preschool age. On the other hand, they testify to the inappropriateness of an early (before 5 years) start of targeted training in mastering writing and reading skills.*

**Key words:** *Executive functions, age-dependent changes, 3-7-year-old children, neuropsychology*

Управляющие функции мозга (УФ) – «зонтичный» термин, заимствованный из англоязычной литературы (brain executive function). Используется для описания различных процессов регуляции поведения и ментальной активности, которые обеспечивают достижение цели деятельности [26]. В отечественной нейропсихологии термин «управляющие функции» ассоциируется с широким спектром процессов программирования, избирательной регуляции и контроля целенаправленного поведения (деятельности), которые А. Р. Лурия относил к функциям лобных долей головного мозга (III функциональному блоку). В нейрокогнитивных исследованиях наибольшее распространение получила 3-компонентная модель УФ [21], включающая: 1) способность к торможению привычных или импульсивных реакций (inhibition), 2) когнитивную гибкость (cognitive flexibility), которую в отечественной литературе обычно связывают со способностью к переключению между задачами, и 3) рабочую память – способность кратковременно удерживать и обновлять информацию, необходимую для достижения цели деятельности.

Уровень сформированности компонентов деятельности, осуществляющих программирование, избирательную регуляцию и контроль когнитивных процессов и поведения, является критичным для когнитивного, социального и психического развития, успехов не только в школе, но и в жизни в целом, психического и физического здоровья [15].

На нейрональном уровне УФ представлены распределенными нейронными сетями, включающими различные зоны префронтальной коры (латеральные, медиальные, орбитальные и ростральные отделы) и подкорковые образования (гиппокамп, миндалина, базальные ганглии и др.), а также их связями между собой и с постцентральными ассоциативными теменными и нижневисочными областями коры [6]. Одной из значимых для реализации УФ систем мозга является фронто-таламическая система, объединяющая префронтальные зоны коры с ассоциативными ядрами таламуса и обеспечивающая избирательную модуляцию активности корковых зон в соответствии с задачами деятельности. Качественный скачок в созрева-

нии этой системы, происходит на этапе перехода от 5-6 лет к 6-7 годам, оказывая существенное влияние на развитие мозговых механизмов избирательного произвольного внимания и РП [7].

Большинство исследований произвольной регуляции и внимания в основном концентрируются на изучении этих функций у детей младшего школьного возраста [2, 4], а исследования развития управляющих функций в дошкольном возрасте встречаются значительно реже. В то же время именно в дошкольном возрасте наблюдается интенсивное развитие функций произвольной регуляции, обусловленное, с одной стороны, созреванием нисходящих влияний лобной коры на другие корковые зоны и глубинные структуры головного мозга, а с другой – социальными факторами, среди которых ключевым является переход к систематическому обучению.

Целый ряд работ указывает на прогностическую ценность ранних оценок индивидуального профиля УФ в отношении будущих успехов (или, напротив, трудностей) в школьном обучении. В лонгитюдном исследовании с помощью корреляционного и регрессионного анализ выяснено, что показатели зрительной кратковременной и рабочей памяти, измеренные у детей в 4 года, предсказывают успехи этих детей в изучении математики в возрасте 7 лет, в то время как уровень сформированности УФ предсказывает обучение в целом, а не обучение в одной конкретной области [14]. Уже у детей 3 лет обнаруживается статистическая связь между способностью к абстракции и когнитивной гибкостью [18]. К 5-ти годам дети способны выполнять программы, состоящие из нескольких действий в определенной последовательности, а возможности усваивать инструкции и алгоритмы деятельности обнаруживают наиболее выраженные положительные возрастные изменения при переходе от 5-6 к 6-7 годам [10]. Такие изменения в усвоении сложных программ деятельности могут быть связаны с увеличением объема рабочей памяти [11].

К концу дошкольного периода отмечается совершенствование способности подавления импульсивных действий [16]. Так, к 6-ти годам возрастает скорость реакции и уменьшается количество ошибок при выполнении конфликтной пробы, что согласуется с данными о формирующейся в этом возрасте системе тормозного контроля [23], которая однако пока не совершенна и продолжает активно развиваться по одним данным [13] до 8 лет, достигая максимума к 10-12, а по другим – до взрослого возраста [17]. Неоднозначность данных о развитии тормозного контроля может быть связана с тестированием разных видов тормозного контроля, таких как подавление движений, подавление нерелевантных мыслительных процессов или процессов обработки информации на сенсорном уровне [22]. При исследова-

нии различных форм внимания было установлено, что произвольный контроль зрительного внимания (executive attention), функция которого состоит в концентрации на целевом стимуле и подавлении обработки информации стимула-дистрактора, формируется к 7 годам [25]. В то же время у детей 5-7 лет отмечается возрастная незрелость компонентов переключения между задачами и возможностей контроля за выполнением собственных действий [9]. Даже в 7 лет дети испытывают затруднения в таких заданиях, где требуется удержать в рабочей памяти несколько возможных характеристик объекта и переключать внимание с одной характеристики на другую [12].

Еще одним важным компонентом УФ является контроль за протеканием собственной деятельности, который формируется довольно поздно. По данным [20] на протяжении всего младшего школьного возраста дети испытывают трудности обнаружения и коррекции своих ошибок.

Таким образом, анализ литературы показывает, что дошкольный возраст характеризуется интенсивным развитием многих компонентов УФ, что делает его исключительно интересным для тщательного изучения и анализа этих компонентов и их влияния на познавательные процессы и поведение. Вместе с тем, имеющиеся данные о возрастных изменениях УФ получены при исследовании детей старше 5 лет и касаются обычно какого-то одного компонента, существенно меньше известно об особенностях этих функций в раннем дошкольном возрасте. Задача настоящего исследования состояла в сравнительной оценке разных компонентов УФ у детей младшего, среднего и старшего дошкольного возраста. Выявление траекторий формирования основных компонентов УФ у детей в возрасте от 3-4 до 6-7 лет может способствовать разработке и включению в программы дошкольного образования научно обоснованных методов развивающего обучения, что существенно облегчит детям учебную и социальную адаптацию к школе.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Исследование проведено в соответствии с принципами биомедицинской этики, сформулированными в Хельсинкской декларации 1964 г. и ее последующих обновлениях, и одобрены этическим комитетом ФГБНУ «ИРЗАР»

В исследовании приняли участие 472 дошкольника (49 детей 3-4 лет, 70 детей 4-5 лет, 154 ребенка 5-6 лет и 199 детей 6-7 лет), посещавшие детские дошкольные учреждения Москвы и Московской области. Более низкие объемы выборки в младших возрастных группах обусловлены значительным увеличением времени индивидуального тестирования детей 3-5 лет и фактической невозможностью проведения фронтальных обследований в этом

возрасте, что объективно связано с возрастной незрелостью произвольной регуляции деятельности у детей младше 5 лет.

Для исследования возрастных и индивидуальных особенностей различных компонентов УФ использовались *бланковые* и *компьютерные нейропсихологические тесты*, уровень сложности которых корректировался в соответствии с возрастом. Подробное описание тестов и процедур их проведения представлены в наших предыдущих публикациях [3, 27].

*Бланковые методики* для исследования детей 5-7 лет предъявлялись фронтально в группах от 10 до 15 человек (с участием ассистентов, помогающим детям с трудностями усвоения инструкций, а также отслеживающим различные поведенческие проявления в виде импульсивности или эмоциональных реакций, неадекватных ситуации обследования), для исследования детей 4-5 лет – индивидуально или в мини-группах (2-3 человека), а для исследования детей 3-4 лет – только индивидуально. Бланковые методики включали для детей всех возрастных групп следующие пробы: графомоторную пробу «Забор», тест «Нахождение различий», корректурную пробу, пробу «Лабиринты», пробу «Шифровка». Часть бланковых методик была взята из традиционного нейропсихологического обследования детей 6-9 лет [8], а часть была разработана специально для данного исследования. При проведении тестирования детей 3-5 лет нередко требовалась особая процедура. Так, перед некоторыми пробами нужна была дополнительная демонстрация. Для большинства детей 3-4 и 4-5 лет это было необходимо при усвоении инструкции к графомоторной пробе, также части детей требовалось продемонстрировать, что значит «подчеркнуть» смайлик и «зачеркнуть» пустой круг в корректурной пробе. В пробах «Поиск различий» и «Шифровка» часто достаточно было лишь повторения вербальной инструкции, реже – совместное выполнение в начале пробы, а в заданиях с лабиринтами почти все дети ориентировались на общую инструкцию.

*Компьютеризированная часть исследования* включало в себя методики, предъявляемые на планшете [1]. Для детей всех возрастных групп использовались компьютерная версия корректурной пробы, проба «Точки» и проба «Кубики Корси». Эти методики позволяют оценить способность ребенка следовать простой и обратной инструкции, переключаться с одной задачи на другую, удерживать усвоенные программы, подавлять нерелевантные задаче ответы, переключаться между двумя параллельными программами, концентрировать и удерживать внимание на задаче, в том числе монотонной, а также выявить особенности развития рабочей памяти (зрительно-вербальной и зрительно-пространственной). Все три используемые методики были модифицированы для детей 3-5 лет, т.к. в своем первоначальном ва-



рианте оказались недоступны в этом возрасте, как показало «пилотное» исследование. Например, при выполнении пробы «Кубики Корси» младшие дошкольники не понимали вербальную инструкцию, поэтому перед выполнением основной серии была введена тренировочная, которая способствовала усвоению инструкции к заданиям. В корректурной пробе количество стимулов было уменьшено с 192 до 48, а сами стимулы увеличены в 2 раза, поскольку дети 3-5 лет с одной стороны, очень быстро пресыщались при выполнении задания и начинали хаотично нажимать на все изображения стимулов на сенсорном экране, с другой стороны, не могли точно попасть в выбранное изображение. При предъявлении пробы «Точки» в 2 раза было увеличено время экспозиции стимула, поскольку дети 3-5 лет не успевали идентифицировать стимул и дать моторный ответ за отведенное им время.

Групповые различия анализируемых нейропсихологических показателей оценивались с помощью непараметрических статистических критериев: Н-критерия Крускала – Уоллиса для  $n$  независимых выборок, U-критерия Манна – Уитни для 2-х независимых выборок и критерия  $\chi^2$

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### *Бланковые тесты*

Распределение детей исследованной выборки по полу и возрасту представлено в таблице 1.

Таблица 1

**Возрастно-половой состав сравниваемых групп**

Группы	Пол		возраст
	мальчики	девочки	
3-4 года	31 (63,3%)	18 (36,7%)	3 года 6 мес ( $\pm 2,5$ мес)
4-5 лет	35 (50%)	35 (50%)	4 года 6 мес ( $\pm 4,5$ мес)
5-6 лет	77 (50%)	77 (50%)	5 лет 8 мес ( $\pm 5$ мес)
6-7 лет	100 (50,3%)	99 (49,7%)	6 лет 9 мес ( $\pm 3$ мес)

Из первых пяти бланковых методик наиболее сложной для детей 3-4 лет оказалась *графомоторная проба* («Забор»). Как показано на рисунке 1, дети 3-4 лет практически не могут усвоить инструкцию (81,6%), а дети 4-5 лет испытывают выраженные трудности усвоения графической программы, состоящей из 2-х элементов – 40,3% детей не смогли усвоить эту программу, в то время как в группе 5-6 лет такое встречалось лишь в 3,3 % случаев, а в 6-7 лет вообще не встречалось. При этом самостоятельно усвоить ин-



Рисунок 1. Распределение детей разных возрастных групп в зависимости от эффективности усвоения инструкции в графомоторной пробе

струкцию смогли примерно треть детей 4-5 лет (32,3%), большая часть детей 5-6 лет (74,8%) и абсолютное большинство детей 6-7 лет (96,9%). Дети сравниваемых возрастных групп значительно отличались, как по данному параметру ( $\chi^2(6)=336.065$ ,  $p<0.0001$ ), так и по параметру удержания программы ( $\chi^2(4)=141.800$ ,  $p<0.0001$ ), анализ которого представлен на рисунке 2.

Поскольку лишь двум детям из 49 удалось удержать графическую программу и самостоятельно нарисовать 2-4 элемента, данные по младшей группе на рисунке 2 не представлены. Из 59,7% детей 4-5 лет, которые все



Рис.2. Распределение детей разных возрастных групп в зависимости от способности удерживать программу действий в графомоторной пробе

же усвоили графическую программу, лишь 14,5% удалось ее удержать, еще 27,4% потребовалась дополнительная инструкция специалиста с напоминанием о необходимой последовательности. При этом графический образец, который все время был перед глазами детей, не помогал, многие дети даже не смотрели на него, начав выполнять пробу. В возрасте же 5-6 лет таких выраженных проблем не наблюдалось – 73,3% детей удерживали усвоенную ими программу, а в 6-7 лет среди дошкольников подготовительной группе 85,1% детей не делали каких-либо ошибок и лишь 2 ребенка потеряли программу.

Трудности переключения (поэлементное выполнение, отрывы и наличие горизонтальных линий для соединения элементов внизу) продемонстрировало 22,4% детей 4-5 лет, при этом 8 и более отрывов и остановок делали 74,1% детей, рисуя в среднем около 10 элементов. Эти показатели свидетельствуют о существенных трудностях в переключении с движения на движение при выполнении графомоторной деятельности. Достаточно большое количество детей (27,6%) выполняли графическую пробу с тенденцией к расширению программы через введение лишнего компонента внутри серии, а около половины (48,3%) теряли программу – уходили от образца, инертно повторяя расширенную или суженную программу. Стоит отметить, что в возрасте 5-6 лет такое выполнение встречалось не более, чем в 4,1% и 17,1% случаев соответственно, а в 6-7 лет – в 1,5% и 0,5% случаев. Как по параметру выполнения программы ( $\chi^2(8)=164.240$ ,  $p<0.0001$ ), так и по количеству остановок и отрывов ( $\chi^2(22)=163.682$ ,  $p<0.0001$ ) сравниваемые группы демонстрировали значимые различия. Также в группе детей 4-5 лет при выполнении данной пробы встречалась ошибка, которая не наблюдалась у детей более старшего возраста: многие дети не могли соединять элементы «забора», а рисовали их отдельно, делая промежутки между элементами, что отмечалось в 37,6% случаев.

Таким образом, согласно полученным данным, дети 3-4 лет не могут усвоить графически предъявленный образец, несмотря на то, что он все время находится перед глазами ребенка. Это становится возможным в 4-5 лет, но представляет сложность для ребенка. При этом демонстрация специалистом движений, необходимых для рисования элементов пробы, значительно помогала в усвоении детьми инструкций. При этом дети 3-4 лет даже при рисовании рука в руке со взрослым не смогли самостоятельно не только продолжить, но даже обвести образец. В 4-5 лет при усвоении образца особую сложность представляло удержание программы из двух чередующихся элементов.

В задании на поиск различий (проба «Найди различия») у детей 4-5 лет трудности усвоения инструкции наблюдались значительно реже, чем в предыдущей пробе: лишь 12.9% детей требовалось повторение инструкции и 9.7% совместное со взрослым выполнение. А в 3-4 года дети могли выполнять данную пробы лишь совместно со взрослым, когда специалист стимулировал следующий ответ ребенка и сам обводил выделенное различие. Как видно из рисунка 3, ошибки в этой пробе редко допускались даже детьми 3-4 лет, а вот пропуски встречались у дошкольников всех возрастных групп. Статистически достоверные различия были обнаружены при сравнении детей по продуктивности выполнения ( $N=15.273$ ;  $p=0.002$ ) и пропускам ( $N=69.397$ ;  $p<0.0001$ ). Дети 3-4 и 4-5 лет находили в среднем 6,3 различия из 9 и пропускали 2,5 и 2,4 возможных различия соответственно. В 5-6 лет продуктивность в среднем была 7,4, а в 6-7 лет – 8,1 различий из 9.

### Особенности выполнения пробы "Найди различия"

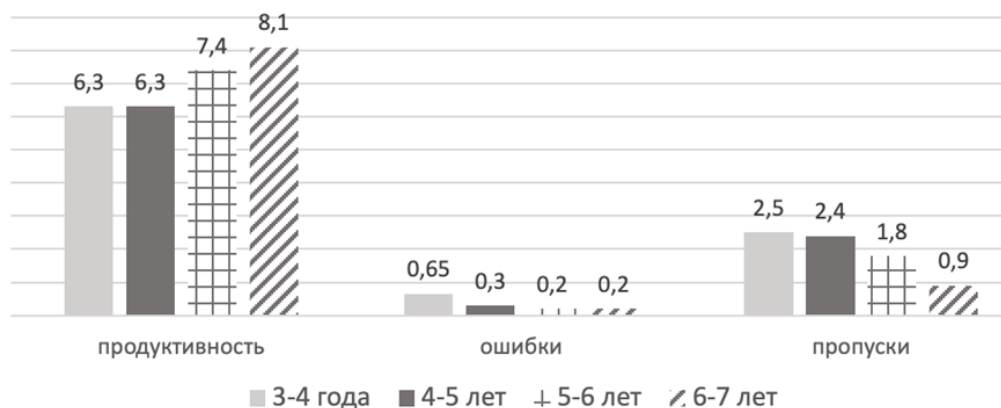


Рисунок 3. Возрастные изменения параметров выполнения пробы «Найди различия»

Таким образом, данная проба оказалась более простой для выполнения по сравнению с графомоторной, однако все дети 3-4 лет и часть детей 4-5 лет нуждалась в дополнительной стимуляции деятельности по поиску различий.

Возможности удержания внимания на монотонной задаче и переключения с одного правила на другое оценивались с помощью *корректирующей пробы* и «Шифровки», результаты выполнения которых дошкольниками представлены в таблице 2. Важно отметить, что для детей 3-4 лет указанные пробы были значительно модифицированы: в корректирующей пробе стояла задача вычеркивать 1 стимул, а не 2; а в «Шифровке» необходимо было удержать программу для двух символов, а не трех.

Таблица 2

**Средние групповые показатели выполнения  
«Корректирующей пробы» и пробы «Шифровка»**

возраст	Корректирующая проба				Шифровка			
	3-4 *	4-5	5-6	6-7	3-4	4-5	5-6	6-7
ошибки	0,83	1,71	1,59	0,3	3,5	3,41	1,88	1,18
пропуски	1,39	3,06	2,05	0,83	3,5	0,15	0,45	0,22
время выполнения	101,2	223,4	136,53	106,6	362,43	345,70	195,59	187,64

*Примечание: в корректирующей пробе дети 3-4 лет зачеркивали только 1 символ в отличие от детей других возрастных групп.*

Сравниваемые группы значительно отличались по возможностям усвоения инструкции в корректирующей пробе ( $\chi^2(9)=52.912$ ,  $p<0.0001$ ): лишь половина детей 3-4 и 4-5 лет усваивала инструкцию с первого предъявления, в то время как в 5-6 лет таких детей было 82,7% , а в 6-7 лет – 84, 6%, повтор инструкции требовался части детей 3-5 лет, а некоторые нуждались и в совместном выполнении (в 3-4 года почти со всеми детьми надо было совместно выполнить анализ от 2-4 до 8 стимулов). Дети сравниваемых групп статистически достоверно различались по количеству ошибок ( $N=42.257$ ;  $p<0.0001$ ), пропусков ( $N=45.360$ ;  $p<0.0001$ ) и времени выполнения пробы ( $N=123.935$ ;  $p<0.0001$ ).

Трудности усвоения инструкции наблюдались у детей 3-5 лет по сравнению с 5-7 лет и в пробе «Шифровка» ( $\chi^2(6)=101.867$ ,  $p<0.0001$ ): лишь половина детей усваивала инструкцию с 1 раза, а 33,3% дошкольников в 3-4 года и 12.9% в 5-6 лет теряли программу в процессе выполнения. В этой пробе различия оказались значимыми для всех параметров: ошибок ( $N=32.711$ ;  $p<0.0001$ ), пропусков ( $N=12.887$ ;  $p=0.005$ ) и времени выполнения ( $N=21.410$ ;  $p<0.0001$ ).

Таким образом, результаты выполнения корректирующей пробы и «Шифровки» дошкольниками показали чувствительность этих проб к возможностям усвоения речевой инструкции, подкрепленной наглядной программой, а также выявили трудности, которые испытывают младшие дошкольники при выполнении этих проб.

При выполнении пробы «Лабиринты» различий в усвоении инструкции к заданию между детьми разных возрастных групп обнаружено не было.

Все дети достаточно успешно справлялись с заданиями тренировочной серии (3 лабиринта), а при выполнении основной серии (4 лабиринта) успешность детей 3-5 лет была ниже ( $N=32.711$ ;  $p<0.0001$ ). В отношении планирования своего следующего шага ситуация была иной: дети почти всех групп допускали много ошибок в основной серии ( $N=94.424$ ;  $p<0.0001$ ). В 3-4 года абсолютное число таких ошибок в основной сессии было меньше, чем у детей более старшего возраста (рисунок 4) за счет того, что они не могли выполнить половину субтестов. В тренировочной серии межгрупповые различия по этому параметру оказались статистически значимыми ( $N=52.303$ ;  $p<0.0001$ ).



Рисунок 4. Возрастные изменения параметров выполнения пробы «Лабиринты»

### Компьютеризированные тесты

Одной из наиболее значимых для нашего исследования проб является компьютерная версия пробы «кубики Корси», позволяющая оценить эффективность зрительно-пространственной рабочей памяти (см. рисунок 5).

Дети 3-4 лет в среднем хорошо запоминали последовательность лишь из 2-х символов, дети 4-5 лет – уже последовательность из 3,4 символа при разбросе от 0 до 5 символов, в 5-6 лет – из 3,7 символа (в этой группе были дети, которые могли запомнить последовательность даже из 6 символов), в 6-7 лет – из 5,3 символа. При этом возрастные различия объема РП оказались значимыми ( $N=115.964$ ;  $p<0.0001$ ).

Статистически значимые различия были обнаружены и по параметрам ошибок по типу персевераций ( $N=11.294$ ;  $p=0.010$ ) и промахов ( $N=19.785$ ;  $p<0.0001$ ). Результаты выполнения данной пробы в разных возрастных группах свидетельствует о том, что при переходе от 4-5 к 5-6 годам объем



Рисунок 5. Возрастные изменения параметров выполнения пробы «Кубики Корси»

и эффективность зрительно-пространственной рабочей памяти практически не изменяется, однако дети 4-5 лет склонны к большей импульсивности, perseverациям ответа и обладают более низкими возможностями зрительно-моторных координаций. Также очень важно отметить, что эта проба была модифицирована для детей 4-5 лет. Пилотное исследование показало, что дети не понимают инструкцию, поэтому перед выполнением задания была введена тренировочная серия, после выполнения которой эффективность деятельности детей 4-5 лет резко возростала. В то же время заметный рост объема РП происходит при переходе от 3-4 к 4-5 годам и от 5-6 к 6-7 годам, что отражает возрастные закономерности в развитии РП.

Для оценки возможностей длительного удержания внимания в условиях монотонной задачи детям в дополнении к бланковым методикам предъявлялась компьютерная версия *корректирующей пробы* в виде двух таблиц, в первой из которых необходимо было вычеркнуть 1 стимул, а во 2-й – 2 стимула. К сожалению, сравнить группы детей 3-5 лет и 5-6 лет по большинству параметров выполнению этой пробы не представляется возможным, т.к. «пилотное» исследование показало, что дети от 3-х до 5-ти лет не справляются с таблицей из 192 фигур, очень быстро пресыщаются и не попадают в нужные стимулы. Поэтому для них проба была модифицирована: стимулы увеличены в размерах, а их количество сокращено до 48. В связи с этим можно сравнить отдельно группы детей 3-4 и 4-5 лет, и группы детей 5-6 и 6-7 лет.

Дети 3-4 и 4-5 лет в таком варианте пробы допускали крайне мало ошибок и пропусков, при этом статистически значимые различия между возрастными группами удалось обнаружить лишь по параметру количества

ошибок во 2 серии, где было необходимо удерживать программу по вычеркиванию сразу двух стимулов ( $U=1242.500$ ,  $p=0.020$ ). По количеству правильных ответов младшие дошкольники 3-4 и 4-5 лет статистически значимо не различались.

При сравнении возрастных групп 5-6 и 6-7 лет статистически достоверные различия были обнаружены по параметрам количества правильных ответов в 1-ой ( $U=1152.000$ ,  $p<0.0001$ ) и 2-ой ( $U=1335.500$ ,  $p=0.001$ ) таблицах.

Статистически значимые различия между группами были также обнаружены по показателю количества ошибок в первой таблице ( $U=1770.000$ ,  $p=0.002$ ), пропусков в первой ( $U=1152.000$ ,  $p<0.0001$ ) и второй ( $U=1335.000$ ,  $p=0.001$ ) таблицах. Интересно, что выполнение первой таблицы с задачей вычеркивать один определенный стимул оказалось более чувствительным к возрастным особенностям детей при оценке как параметра продуктивности, так и ошибки, в то время как в задании с переключением хоть и были обнаружены различия между группами в продуктивности и пропусках, по количеству ошибок группы не различались. Отметим, что задания на удержание внимания в условиях монотонной деятельности дошкольникам всех возрастных групп давались тяжело.

Тест «Точки» для детей от 3-х до 5-ти лет также пришлось модифицировать, увеличив время экспозиции стимулов. Кроме того, важно добавить, что абсолютному большинству детей двух младших возрастных групп третья смешанная серия была недоступна, что свидетельствует о несформированности способности к переключению с программы на программу в возрасте от 3-х до 5-ти лет.

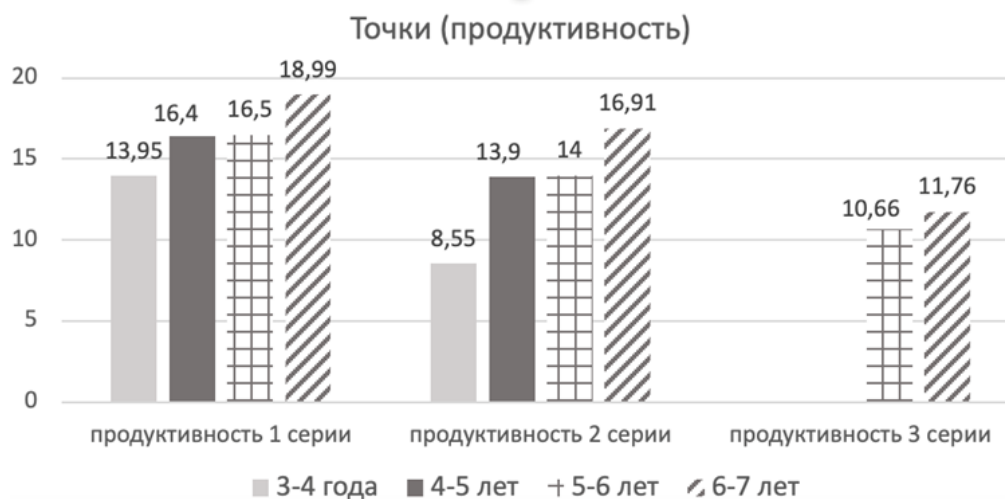


Рисунок 6. Возрастные изменения параметров выполнения пробы «Точки»



Результаты выполнения пробы демонстрируют значимые различия в продуктивности при предъявлении первых двух серий – с конгруэнтной ( $N=11.294$ ;  $p<0.0001$ ) и неконгруэнтной ( $N=11.294$ ;  $p<0.0001$ ) задачей при сравнении всех возрастных групп (см. рисунок б). В то же время попарные межгрупповые различия по параметрам продуктивности и ошибок между 4-5 и 5-6 годами не были статически значимыми, что позволяет предположить наличие способности к удержанию нужной и подавлению нерелевантных действий уже у детей 4-5 лет. В то же время между группами 3-4 и 4-5 лет различия оказались значимыми по продуктивности выполнения первой ( $U=728.500$ ,  $p<0.0001$ ) и второй серии ( $U=483.000$ ,  $p<0.0001$ ), а также по допущенным ошибкам в первой ( $U=741.000$ ,  $p<0.0001$ ) и второй серии ( $U=464.500$ ,  $p<0.0001$ ). Значимые различия были обнаружены и при сравнении 5-6 и 6-7 лет по выполнению первых двух серий – с конгруэнтной ( $U=1120.500$ ,  $p<0.0001$  для продуктивности,  $U=1513.000$ ,  $p=0.016$  для ошибок) и неконгруэнтной задачей ( $U=1041.000$ ,  $p<0.0001$  для продуктивности,  $U=1347.500$ ,  $p=0.003$  для ошибок). Эти данные говорят о том, что при переходе к дошкольному возрасту увеличиваются возможности детей удерживать простую программу и подавлять нерелевантный заданию ответ. Однако статистически достоверных различий в выполнении третьей серии, предполагающей переключение между двумя параллельными программами, не отмечается, что может говорить о недостаточной сформированности данного компонента управляющих функций даже в старшем дошкольном возрасте.

### ***Возрастные изменения интегральных нейropsихологических индексов состояния управляющих функций***

На основании анализа результатов, полученных в отдельных пробах (см. результаты выше) и согласно классификации компонентов УФ, предложенной в работе [10] были сформированы комплексные показатели (индексы) трудностей реализации следующих компонентов УФ: усвоения алгоритмов деятельности (I), создания стратегии деятельности (II), преодоления непосредственных реакций (III), своевременного прекращения начавшегося действия и переключения с одного действия на другое (IV), переключения с одного способа действий на другой, с программы на программу (V), устойчивого поддержания усвоенной программы (VI), контроля за выполнением собственных действий (VII). Индексы I и II объединялись в интегральный показатель, отражающий несформированность функций программирования деятельности (VIII), а компоненты III-VI – в интегральный показатель, отражающий трудности избирательной регуляции (IX). Также вычислялся общий показатель дефицита произвольной регуляции деятельности (X) как среднее первых 6-ти индексов.

В показатель «*трудности усвоения алгоритма деятельности*» (I) входили такие параметры оценки нейропсихологических проб, как трудности усвоения инструкции в пробах «*графическая проба*» «*нахождение различий*», «*корректирующая проба*», «*шифровка*».

В показателе «*трудности создания стратегии деятельности*» (II) учитывались трудности планирования при выполнении задания «*лабиринты*», выражающиеся в ошибках выбранного направления.

Показатель «*трудности преодоления непосредственных реакций*» (III) включал в себя наличие проявлений импульсивности в поведении на протяжении всего обследования.

Оценка *трудностей переключения с одного действия на другое* (IV) зависела от наличия возможности переключаться с элементами на элемент при выполнении «*графической пробы*», скорости рисования одной пачки (2 элемента) в этой пробе, количества остановок, а также ошибок выполнения (вместо того, чтобы подчеркнуть, зачеркивает стимул и наоборот) в корректирующей пробе, ошибок в отображении структуры точек в пробе «*шифровка*».

Показатель «*трудности переключения с программы на программу*» (V), основывался на следующих особенностях выполнения отдельных проб: пропусках в пробе «*нахождение различий*», количестве ошибок в корректирующей пробе и в «*шифровке*».

В показатель «*трудности устойчивого поддержания усвоенной программы*» (VI) входили ошибки, связанные с переходом на стереотипную деятельность, трудности следования программе в «*графической пробе*», пропуски стимулов в «*корректирующей пробе*», «*шифровке*».

Наконец, трудности *контроля* (VII) отмечались в пробах «*корректирующая проба*», «*шифровка*».

Все параметры оценки проб, вошедшие в интегральные показатели дефицита тех или иных компонентов, представляют собой систему штрафных баллов, как уже отмечалось выше. То есть все шкалы, по которым выставлялись оценки, формировались таким образом, чтобы минимальная оценка соответствовала наилучшему выполнению, а максимальная оценка – худшему.

Для нивелирования разницы между оценками разных проб и выравнивания вклада разных проб на интегральные показатели использовался метод линейного преобразования данных таким образом, чтобы оценка каждой пробы в части, входящей в какой-либо интегральный показатель, изменялась в пределах от 0 до 1, то есть оценку *i*-го испытуемого уменьшали на минимальное значение и получившийся результат делили на максимальное значение по выборке.

Возрастные изменения интегральных  
нейропсихологических индексов дефицита УФ

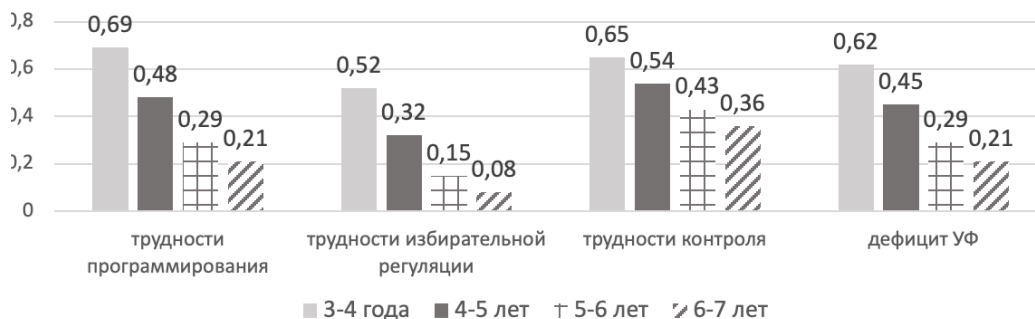


Рисунок 7. Возрастные изменения интегральных нейропсихологических показателей несформированности различных компонентов УФ

Как показано на рисунке 7, выраженность дефицитов как интегрального показателя, так и его составляющих снижается с возрастом. В течение дошкольного периода развития у детей формируются способности усваивать алгоритмы деятельности, удерживать их в ходе ее выполнения и контролировать результаты своей деятельности. При этом наблюдаются существенные прогрессивные изменения в развитии возможностей понимания инструкций, предъявленных как в вербальной форме (иногда с графической подсказкой), так и в виде графического образца ( $U=437.500$ ,  $p<0.001$  при сравнении детей 3-4 и 4-5 лет,  $U=2697.500$ ,  $p<0.001$  при сравнении детей 4-5 и 5-6 лет и  $U=9731.500$ ,  $p<0.0001$  при сравнении детей 5-6 и 6-7 лет). А вот по возможностям создания стратегий деятельности статистически значимые возрастные изменения отмечаются только при сравнении детей младшей возрастной группы с детьми предшкольного возраста ( $U=9247.000$ ,  $ps<0.0001$ ). Относительно более длительный период формирования этого компонента УФ по сравнению с усвоением инструкции согласуется с выявленным в работе [5] длительным формированием способности к выстраиванию последовательности действий при когнитивном планировании у детей от 3-х до 6 лет.

При анализе эффективности отдельных показателей избирательной регуляции деятельности выявлены следующие возрастные изменения: способность подавления непосредственных реакций значимо возрастает между 3-4 и 5-6 годами ( $U=9295.000$ ,  $p=0.003$ ), а затем к 6-7 годам ( $U=9232.500$ ,  $p=0.041$ ). Детям 3-4 лет также сложнее переключаться с одного действия на другое ( $U=1356.000$ ,  $p<0.001$ ). Заметные трудности наблюдаются и в отношении переключения с одного способа действий на другой, с одной программы на другую ( $U=3285.500$ ,  $p=0.002$ ), а также в устойчивом под-

держании усвоенной программы ( $U=1756.500$ ,  $p<0.001$ ). В среднем по параметрам избирательной регуляции мы обнаружили улучшение в 1,5-2 раза при переходе от каждого возраста к последующему. Интенсивное формирование способности к избирательной регуляции деятельности у детей после 4-х лет согласуется с созреванием мозговой системы когнитивного контроля [24].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Сравнительное качественное и количественное нейропсихологическое исследование детей дошкольного возраста от 3-х до 7 лет выявило существенный рост эффективности управляющих функций. Особенно это заметно в отношении возможностей усвоения инструкций и алгоритмов деятельности, а также возможностей переключения, в частности, при графомоторной деятельности. В целом, как в индивидуальных, так и во фронтальных режимах обследования младшим дошкольникам приходилось часто повторять инструкцию, демонстрировать ее (в случае моторной программы) или даже включать этап тренировки перед непосредственным выполнением задания. Такое привлечение к цели на этапе подготовки к заданию способствовало повышению эффективности деятельности детей от 3-х до 5-ти лет, что можно использовать в качестве корректирующей или развивающей процедуры при выполнении различных заданий в этом возрасте. При этом способность самостоятельного создания стратегий деятельности у дошкольников остается значительно незрелой, развитие данного компонента становится заметным лишь при переходе к предшкольному возрасту.

Исследование избирательной регуляции также выявило существенный прогресс по отдельным показателям. При этом в двух младших возрастных группах выявлены трудности подавления непосредственных реакций, мало регулируемая даже извне импульсивность, трудности переключения от одного элемента программы к другому, особенно в графомоторной деятельности, инертность при необходимости смены алгоритма деятельности и трудности самостоятельного устойчивого поддержания усвоенной программы. Все это свидетельствует, с одной стороны, о нецелесообразности целенаправленного обучения детей младшего и среднего дошкольного возраста навыкам чтения и письма, а с другой стороны, о необходимости формирования тех компонентов УФ, которые необходимы для формирования этих навыков – способности удержания программы из нескольких элементов и способности к планированию последовательности собственных действий.

Интересно, что объем и эффективность рабочей памяти значимо возрастают при переходе от 3-4 к 4-5 годам и от 5-6 к 6-7, при этом отсутствие разли-

чий при сравнении групп 4-5 и 5-6 лет скорее обусловлено специально организованной процедурой обследования средних дошкольников (наличии тренировочной серии, организации внимания через дополнительную инструкцию).

Отдельно стоит остановиться на результатах исследования различных компонентов УФ и внимания в возрасте 3-4 лет. В этом возрасте помимо общих тенденций в виде трудностей усвоения инструкций (всем детям требовалось совместное выполнение тренировочных серий в каждом из заданий), сложностей удержания программы в условиях монотонной деятельности (дети очень быстро пресыщались из-за большого количества стимулов, с которыми требовалось производить определенные действия), трудностей переключения с одного алгоритма действий на другой и отсутствия контроля за своей деятельностью, отмечались более выраженные, чем в других возрастах индивидуальные различия в выполнении отдельных проб. Так, часть детей вообще не усваивали инструкцию к заданию пробы «Шифровка» даже после длительного совместного выполнения, а некоторые дети быстро усваивали алгоритм и удерживали его до конца пробы, выполняя ее в быстром темпе и не допуская ошибок. Полученные данные указывают на важность развивающих занятий на основе совместной деятельности ребенка и взрослого в младшем дошкольном возрасте.

***Информация о финансовой поддержке:*** Исследование не имело спонсорской поддержки.

***Этические нормы.*** Все исследования проведены в соответствии с принципами биомедицинской этики, сформулированными в Хельсинкской декларации 1964 г. и ее последующих обновлениях, и одобрены локальным биоэтическим комитетом ФГБНУ «ИРЗАР», Москва.

***Информированное согласие.*** Родители каждого участника исследования представили добровольное письменное информированное согласие, подписанное им после разъяснения потенциальных рисков и преимуществ, а также характера предстоящего исследования.

***Конфликт интересов.*** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахутина Т. В., Кремлёв А. Е., Корнеев А. А., Матвеева Е. Ю., Гусев А. Н. 2017. Разработка компьютерных методик нейропсихологического обследования. // Когнитивная наука в Москве: новые исследования/ Под

ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. – М.: ООО «Буки Веди», ИППиП, 2017. – С. 486–490.

2. Ахутина Т.В., Пылаева Н.М. Преодоление трудностей учения: нейропсихологический подход. – СПб.: Питер, 2008. – 320 с.

3. Захарова М.Н., Мачинская Р.И., Агрис А.Р. Управляющие функции мозга и готовность к систематическому обучению у старших дошкольников // Культурно-историческая психология. – 2022. – Т. 18. № 3. – С. 81-91.

4. Корсакова Н.К., Микадзе Ю.В., Балашова Е.Ю. Неуспевающие дети: нейропсихологическая диагностика трудностей в обучении младших школьников. – М.: Педагогическое общество России, 2001. – 160 с.

5. Курганский А.В., Захарова М.Н., Каюмоы Д.Д., Антонова С.Ю., Софьина Е.П. Экспериментальная оценка некоторых способностей, лежащих в основе когнитивного планирования у дошкольников 3-6 лет//Новые исследования. – 2022. – №70(2). – С.7-19

6. Мачинская Р.И. Управляющие системы мозга и их морфофункциональное созревание у детей // Мозговые механизмы формирования познавательной деятельности в дошкольном и младшем школьном возрасте / под ред. Р. И. Мачинской, Д. А. Фарбер. – М.: НОУ ВПО «МПСУ»; Воронеж: МОДЭК, 2014. – 440 с.

7. Мачинская Р.И. Управляющие системы мозга. // Журн. высш. нервн. деят. им. И.П. Павлова. – 2015. – Т.65, №1 – С.33-60.

8. Методы нейропсихологического обследования детей 6-9 лет/ под ред. Ахутиной Т.В. – М.: Изд-во В.Секачев, 2016. – 280 с.

9. Семенова О.А., Кошельков Д.А. Особенности произвольной регуляции деятельности у детей 5-6 лет с признаками дефицита внимания и гиперактивности // Новые исследования. – 2008. – Т. 17, № 4. – С. 21-38.

10. Семенова О.А., Кошельков Д.А., Мачинская Р.И. Возрастные изменения произвольной регуляции деятельности в старшем дошкольном и младшем школьном возрасте // Культурно-историческая психология. – 2007. – Т.3, №4. – С.39-49.

11. Alloway, T. P., Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. Verbal and Visuospatial Short-Term and Working Memory in Children: Are They Separable? Child Development. – 2006. – V.77, No 6. – P. 1698-1716. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00968.x>

12. Anderson, V., Levin H. S., Jacobs R. Executive functions after frontal lobe injury: A developmental perspective // Principles of frontal lobe function / ed. by D. T. Stuss, R. T. Knight. – Oxford University Press, 2002. – P. 504-527.

13. Brocki, K.C., Bohlin G. Executive functions in children aged 6 to 13: a dimensional and developmental study // *Dev. Neuropsychol.* – 2004. – Vol. 26, No 2. – P. 571-593.

14. Bull R., Espy K.A., Wiebe S.A. Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years // *Dev Neuropsychol.* – 2008. – Vol. 33, No 3. – P. 205-228.

15. Diamond A. Executive functions. *Annual review of psychology.* – 2013. – V. 64. – P. 135-168. doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750.

16. Diamond A., Taylor C. Development of an aspect of executive control: development of the abilities to remember what I said and to «do as I say, not as I do» // *Dev. Psychobiol.* – 1996. – Vol. 29, No 4. – P. 315-334.

17. Huizinga M., Dolan C. V., Molen M. W. Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis // *Neuropsychologia.* – 2006. – Vol. 44. – P. 2017-2036.

18. Kharitonova M., Munakata Y. The role of representations in executive function: Investigating a developmental link between flexibility and abstraction // *Frontiers in Psychology.* – 2011. – Vol. 2. – P. 347.

19. Korucu I, Ayurk E, Finders JK, Schnur G, Bailey CS, Tominey SL, Schmitt SA. Self-Regulation in Preschool: Examining Its Factor Structure and Associations With Pre-academic Skills and Social-Emotional Competence//*Front Psychol.* -2022 – V.12. – art.717317. doi: 10.3389/fpsyg.2021.717317

20. Luna B., Padmanabhan A., O’Hearn K. What has fMRI told us about the development of cognitive control through adolescence? // *Brain Cogn.* – 2010. – Vol. 72, No 1. – P. 101-113.

21. Miyake A, Friedman N.P, Emerson M.J, Witzki A.H, Howerter A, Wager T.D. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal Lobe” tasks: a latent variable analysis // *Cogn. Psychol.* – 2000. – Vol. 41, No 1. – P.49-100. doi: 10.1006/cogp.1999.0734.

22. Nigg, J. T. On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy // *Psychol. Bull.* – 2000. – Vol. 126, No 2. – P. 220-246.

23. Roca M, Parr A, Thompson R, Woolgar A, Torralva T, Antoun N, Manes F, Duncan J. Executive function and fluid intelligence after frontal lobe lesions// *Brain.* – 2010. – V. 133, No 1. – P. 234-247. doi: 10.1093/brain/awp269.

24. Rothbart, M. K., Sheese, B. E., and Posner, M. I. Executive attention and effortful control: linking temperament, brain networks, and genes//*Child Dev. Perspect.* – 2007. – V. 1. P. 2–7. doi: 10.1111/j.1750-8606.2007.00002

25. Rueda M.R., Fan J., McCandliss B.D., Halparin J.D., Gruber D.B., Lercari L.P., Posner M.I. Development of Attentional Networks in Childhood // *Neuropsychologia*. – 2004. – Vol. 42. – P. 1029-1040.

26. Stuss D.T., Alexander M.P. Executive functions and the frontal lobe: f conceptual vew // *Psychological Research*. – 2000. – Vol.63. – P. 289-298.

27. Zakharova M.N., Machinskaya R.I. Voluntary control of cognitive activity in preschool children; age-dependent changes from ages 3-4 to 4-5//*Psychology in Russia: State of the Art*. – 2023.- T. 16. № 3. – С. 122-131.

## REFERENCES

1. Ahutina T. V., Kremlyov A. E., Korneev A. A., Matveeva E. Yu., Gusev A. N. 2017. Razrabotka komp'yuternyh metodik nejropsihologicheskogo obsledovaniya. // *Kognitivnaya nauka v Moskve: novye issledovaniya/ Pod red. E.V. Pechenkovej, M.V. Falikman*. – M.: ООО «Buki Vedi», IPPiP, 2017. – S. 486–490.

2. Ahutina T.V., Pylaeva N.M. Preodolenie trudnostej ucheniya: nejropsihologicheskij podhod. – SPb.: Piter, 2008. – 320 s.

3. Zaharova M.N., Machinskaya R.I., Agris A.R. Upravlyayushchie funkicii mozga i gotovnost' k sistematicheskomu obucheniyu u starshih doshkol'nikov // *Kul'turno-istoricheskaya psihologiya*. – 2022. – T. 18. № 3. – S. 81-91.

4. Korsakova N.K., Mikadze Yu.V., Balashova E.Yu. Neuspevyayushchie deti: nejropsihologicheskaya diagnostika trudnostej v obuchenii mladshih shkol'nikov. – M.: Pedagogicheskoe obshchestvo Rossii, 2001. – 160 s.

5. Kurganskij A.V., Zaharova M.N., Kayumoy D.D., Antonova S.Yu., Sof'ina E.P. Eksperimental'naya ocenka nekotoryh sposobnostej, lezhashchih v osnove kognitivnogo planirovaniya u doshkol'nikov 3-6 let//*Novye issledovaniya*. – 2022. – №70(2). – S.7-19

6. Machinskaya R.I. Upravlyayushchie sistemy mozga i ih morfofunkcional'noe sozrevanie u detej // *Mozgovye mekhanizmy formirovaniya poznavatel'noj deyatel'nosti v predshkol'nom i mladshem shkol'nom vozraste / pod red. R. I. Machinskoj, D. A. Farber*. – M.: NOU VPO «MPSU»; Voronezh: MODEK, 2014. – 440 s.

7. Machinskaya R.I. Upravlyayushchie sistemy mozga. // *Zhurn. vyssh. nervn. deyat. im. I.P. Pavlova*. – 2015. – T.65, №1 – S.33-60.

8. Metody nejropsihologicheskogo obsledovaniya detej 6-9 let/ pod red. Ahutinoj T.V. – M.: Izd-vo V.Sekachev, 2016. – 280 s.

9. Semenova O.A., Koshel'kov D.A. Osobennosti proizvol'noj regulyacii deyatel'nosti u detej 5-6 let s priznakami deficita vnimaniya i giperaktivnosti // *Novye issledovaniya*. – 2008. – T. 17, No 4. – S. 21-38.



10. Semenova O.A., Koshel'kov D.A., Machinskaya R.I. Vozrastnye izmeneniya proizvol'noj regulyacii deyatelnosti v starshem doskol'nom i mladshem shkol'nom vozraste // Kul'turno-istoricheskaya psihologiya. – 2007. – Т.3, №4. – S.39-49.

## МЕТОД АЙТРЕКИНГА В ИССЛЕДОВАНИИ ЧТЕНИЯ

*Бабанова К.Ю.<sup>1,2</sup>*

*1. ФГБНУ «Институт развития, здоровья и адаптации ребенка»*

*2 – МГУ им. М.В. Ломоносова, биологический факультет.*

*E-mail: shedenko.ksyu@gmail.com*

**АННОТАЦИЯ.** *Метод айтрекинга широко используется для изучения внимания и восприятия во время чтения; однако способы обработки движений глаз и используемые индикаторы сильно различаются. Статья посвящена описанию различных способов обработки движений глаз, выявлению наиболее часто используемых показателей анализа восприятия текстовой информации, а также обобщению факторов, влияющих на двигательную активность глаз при чтении. Полученная информация может быть применена в области биологии, психофизиологии, медицины и педагогики.*

**Ключевые слова:** *анализ глазных движений, чтение, обзор методик*

**Babanova K.U.**

**Eye tracking method in reading research.**

*The method of eye tracking is widely used to study attention and perception during reading; however, the ways of processing eye movements and the indicators used vary widely. The article is dedicated to describing various methods of processing eye movements, identifying the most commonly used indicators for analyzing perception of textual information, and summarizing the factors influencing eye movement activity during reading. The obtained information can be applied in the fields of biology, psychophysiology, medicine, and pedagogy.*

**Key words:** *analysis of eye movements, reading, review of techniques*

Зарождением методологии айтрекинга (англ. eye tracking, регистрация движений глаз) можно считать исследования Л.Э Жавая, проведенные в XIX в. [15], когда были впервые описаны движения глаз при чтении. Быстрые движения глаз названы саккадами (франц. saccade, «скачок»), в то время как кратковременные остановки между ними названы фиксациями (франц. fixation, «установка») взора. С этих исследований началось создание специализированного оборудования для изучения движений глаз при чтении и рассмотрении статических изображений. В начале 19 века Эдмунд Хью создал первый контактный аппарат, а уже в 30 годах Г. Бузвелл изобрел первое бесконтактное устройство для записи движений глаз [8]. В СССР направление получило свое продолжение и развитие в работах

Альфреда Лукьяновича Ярбуса; в 1965 году вышла книга «Роль движений глаз в процессе зрения» [4], которая до сих является одной из самых влиятельных и цитируемых книг по изучению движения глаз во время решения разнообразных перцептивных задач.

В настоящее время методика айтрекинга применяется для исследования чтения материалов на широком списке языков, включая английский [4], испанский [5], немецкий [25], русский язык [7], китайском [21], арабском [20] и многие другие. Список охваченных языков постепенно расширяется.

Использование айтрекинга в рамках изучения чтения позволяет определять и выявлять паттерны обработки текста [28], стратегии, используемые человеком в зависимости от цели чтения [18, 48]. Айтрекинг позволяет изучать процессы зрительного внимания и восприятия, скорости чтения текста, понимания, а также анализировать взаимосвязи между ними, выявлять, какие участки текста привлекают больше внимания, каким образом читатели ориентируются в тексте, и какие факторы влияют на эффективность восприятия и усвоения информации [26, 7, 49, 32, 22, 1]. Также айтрекинг может использоваться для исследования различий в стратегиях чтения у разных групп людей, анализа эффективности различных образовательных методик [18, 32, 22]. В целом, айтрекинг открывает возможности для более глубокого и детального изучения процессов чтения и восприятия текстовой информации.

Способы обработки движений глаз и используемые показатели варьируют в широком диапазоне. Основные категории, на которые условно можно разделить эти способы, включают (1) анализ глазодвигательных событий, (2) анализ пространственно-временных характеристик зрительного внимания при чтении, (3) алгоритмические подходы и машинное обучение.

Наиболее часто встречающимися событиями при чтении являются упомянутые выше «фиксации» и «саккады». Считается, что преимущественная обработка информации при чтении происходит во время фиксации, поэтому длительность фиксации традиционно ассоциирована с информационными процессами, происходящими в мозге при восприятии, распознавании, узнавании фиксируемого участка текста (зачастую – отдельного слова) [1, 14, 11, 33, 40]. Наиболее часто проводится анализ первой фиксации, отражающей скорость восприятия фиксируемого слова [26, 1, 19].

В зависимости от успешности информационных процессов, следующая саккада совершается по направлению чтения – прогрессивные саккады, либо против направления чтения, обеспечивая возврат к ранее прочитанному тексту – регрессивные саккады. Регрессии в общем случае отражают

сложности при прочтении и выражаются в процентном соотношении к общему числу саккад или к числу прогрессий. Выявление причин регрессий, в том числе анализ закономерностей их появления при чтении в каждом конкретном случае, лежит в основе как определения сложности текста, так и индивидуальных трудностей [26, 1, 19, 47, 13, 41].

На одном слове может быть совершено от нуля до нескольких фиксаций в зависимости от его длины, частотности и предсказуемости из контекста, что обуславливается парафовеальным просмотром следующего слова, а также объемом словарного запаса и языковой компетентностью читателя [26, 35, 43, 31, 41]. Все фиксации, совершенные на слове при первом его прочтении, условно называют «продолжительностью взора», который вычисляется, как сумма всех фиксаций на слове в течении первого прохода по тексту [25, 19].

При чтении в условиях многострочного текста, выделяются также первая и последняя фиксации на строке, коррекции после первой фиксации на новой строке, если детекция начала строки произошла ошибочно [43, 29]. Эти события отражают переход от восприятия непосредственно текстовой информации к восприятию зрительно-пространственной репрезентации текста и обратно [2]. Для этих событий наблюдаются несколько иные закономерности длительностей, связанные в основном с особенностями парафовеального просмотра при переходе на новую строку: первое слово в строке не получает «предварительного» просмотра, в то время как во время обработки последнего слова больше не имеется информации по направлению чтения, которая нуждается в предварительном просмотре. Обычно первая фиксация длиннее фиксаций внутри строки, последняя – короче, однако у детей эта закономерность формируется постепенно, по мере освоения навыка чтения [29].

Пространственно-временные показатели (2) включают время чтения текста, отдельных фрагментов, характеристики пути сканирования текста или перемещения между текстом и другими объектами в зрительном поле, распределение длительностей фиксаций по тексту (см. F-паттерн чтения [28]), а также другие показатели, характеризующие не только особенности чтения как такового, но и стратегии поведения человека в условиях читательской деятельности [20, 18, 32, 22, 1, 2].

Искусственный интеллект (3) играет важную роль в обработке данных, полученных с помощью айтрекинга. Задачи, решаемые с помощью машинного обучения, относятся: моделирование зрительного внимания человека при чтении [12], автоматическое определение понимания прочитанного [23], определение/предсказание речевых расстройств [17, 10], определение

эмоций [46], оценка психологического состояния человека и выявление психических проблем [9] и другое.

Важно отметить, что каждый из представленных способов обработки движений глаз имеет свои преимущества и ограничения, и зачастую исследователи используют их в комбинации, чтобы получить более полное представление о глазодвигательной активности при чтении.

Параметры движений глаз чувствительны ко многим факторам [38, 45]. Среди них можно условно выделить физические параметры стимулов, сложность информации или ее подачи, особенности предъявления, набор объектов в зрительном поле.

Физические параметры стимулов включают в себя удобочитаемость и размер шрифта, цвет фона, на котором текст размещен [39, 50, 27, 24, 16, 30]. Другими важными факторами, влияющими на глазодвигательную активность при чтении, являются структура текста и его организация [1, 5, 3]. Например, наличие заголовков, подзаголовков, списков или выделенных ключевых слов может значительно облегчить ориентацию читателя в тексте и ускорить его перемещение по нему. Такие элементы структуры могут служить ориентирами для глаз, помогая им быстрее ориентироваться в тексте и более эффективно сканировать информацию. С другой стороны, излишняя структуризация текста может вызвать дезориентацию и пропуск фрагментов.

Сложность информации может быть оценена по различным критериям, наиболее часто используются семантические свойства текста, такие как частотность употребления слов в языке, длина отдельных слов или целых предложений [25, 7, 20, 32, 1]. При увеличении семантической сложности текста, в т.ч. уменьшении «угадываемости» следующего слова из контекста [47, 35, 43, 31, 41], увеличиваются продолжительность фиксации и количество регрессий, уменьшается амплитуда саккад [36]. Подобный эффект проявляется также в зависимости от уровня подготовки читателей и возраста респондентов [20, 49, 32, 19, 2, 37]. Для детей характерно совершение более длительных фиксаций, большего количества как прогрессивных, так и регрессивных фиксаций, а также меньшая вероятность пропуска слова из контекста, что связывается с меньшим перцептивным полем по сравнению со взрослыми [19, 2]. Уровень образования и степень знакомства респондента с тематикой, представленной в тексте, также играют роль: более опытные читатели могут более эффективно сканировать текст и быстрее понимать его содержание [49, 19, 43, 46].

Особенности предъявления включают в себя количество просмотров, возможность предпросмотра, объем предъявления (по словам, по предло-

жениям, многострочный текст), объем информации и т.п. [28, 32, 1, 43, 29] Предварительный просмотр и предварительное чтение приводят в дальнейшем к более «беглому» просмотру информации, т.е. увеличению амплитуды саккад и уменьшению длительности фиксаций, что связано в большей мере с уменьшением времени обработки информации [32, 34].

Набор объектов в зрительном поле подразумевает то, что текст может быть представлен как часть медиа-материала. Особенно часто в практических целях исследуется сочетание текста и изображений в различных комбинациях, в частности, в рамках обучения [22, 6, 3] и маркетинга [39, 30].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Метод айтрекинга представляет собой мощный инструмент для исследования внимания и восприятия при чтении текстовой информации. Несмотря на разнообразие способов обработки движений глаз и используемых показателей, статья обобщает основные категории их анализа, включая анализ глазодвигательных событий, пространственно-временные характеристики внимания и методы машинного обучения. Полученные сведения могут быть полезны в различных областях, таких как биология, психофизиология, медицина и педагогика, где они могут применяться для более глубокого понимания процессов чтения и разработки инновационных подходов. Несмотря на долгую историю исследований движений глаз при чтении, современные технологии айтрекинга и обработки данных продолжают эволюционировать, что открывает новые возможности для изучения и применения в различных сферах деятельности.

*Информация о финансовой поддержке:* Исследование не имело спонсорской поддержки

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимов В.Н. Федорова О.В., Латанов А.В. Параметры движений глаз при чтении предложений с синтаксической неоднозначностью в русском языке // Физиология человека. 2014. Т.40. №4. С. 1-12
2. Безруких М. М., Иванов В. В., Голландцева А. И. Возрастные особенности окулomotorной активности при чтении текста с различных электронных устройств отображения информации у подростков // Новые исследования. – 2019. – №. 4 (60). – С. 4-29.
3. Клоктунова Н. А. и др. Изучение когнитивных процессов обучающихся при поиске образовательной информации на экране // Перспективы науки и образования. – 2019. – №. 3 (39). – С. 326-340.

4. Ярбус А. Л. Роль движений глаз в процессе зрения; отв. ред. Н. Д. Ньюберг ; Академия наук СССР, Институт проблем передачи информации. – Москва : Наука, 1965.
5. Álvarez-García E., Igoa González J. M. Lexico-Semantic Influence on Syntactic Processing: An Eye-Tracking Study with Spanish Relative Clauses //Brain Sciences. – 2023. – Т. 13. – №. 3. – С. 409.
6. Ariasi N., Mason L. Uncovering the effect of text structure in learning from a science text: An eye-tracking study //Instructional science. – 2011. – Т. 39. – С. 581-601.
7. Babanova K., Revazov A., Chernozatonskiy K., Pikunov A., Anisimov V. An Application of Eye Movement Parameters Collected from Mass Market Devices for the Estimation of a Text Comprehension // Journal of Eye Movement Research. – 2023. – Т. 16. – №. 2.
8. Buswell G.T. How People Look at Pictures. Chicago: University of Chicago Press, 1935.
9. Cuijpers P., Veen S. C. V., Sijbrandij M., Yoder W., Cristea I. A. Eye movement desensitization and reprocessing for mental health problems: A systematic review and meta-analysis //Cognitive Behaviour Therapy. – 2020. – Т. 49. – №. 3. – С. 165-180.
10. Fassetti F., Fassetti I. Discriminating Pattern Mining for Diagnosing Reading Disorders //Applied Sciences. – 2022. – Т. 12. – №. 15. – С. 7540.
11. Henderson J. M. et al. Neural correlates of individual differences in fixation duration during natural reading //Quarterly Journal of Experimental Psychology. – 2018. – Т. 71. – №. 1. – С. 314-323.
12. Ikhwantri F., Putra J. W. G., Yamada H., Tokunaga T. Looking deep in the eyes: Investigating interpretation methods for neural models on reading tasks using human eye-movement behaviour //Information Processing & Management. – 2023. – Т. 60. – №. 2. – С. 103195.
13. Inhoff A. W., Kim A., Radach R. Regressions during reading //Vision. – 2019. – Т. 3. – №. 3. – С. 35.
14. Irwin D. E. Fixation location and fixation duration as indices of cognitive processing //The interface of language, vision, and action. – Psychology Press, 2013. – С. 105-133.
15. Javal, E. (1878) “Essai sur la physiologie de la lecture”, in Annales d’oculistique 80, 61–73.(1)
16. Josephson S. Keeping your readers’ eyes on the screen: An eye-tracking study comparing sans serif and serif typefaces //Visual communication quarterly. – 2008. – Т. 15. – №. 1-2. – С. 67-79.

17. JothiPrabha A., Bhargavi R., Rani B. V. D. Prediction of dyslexia severity levels from fixation and saccadic eye movement using machine learning // *Biomedical Signal Processing and Control*. – 2023. – Т. 79. – С. 104094.
18. Jung J., Lee M. Second language reading and recall processes under different reading purposes: an eye-tracking, keystroke-logging, and stimulated recall study // *Language Awareness*. – 2023. – Т. 32. – №. 2. – С. 278-300.
19. Justino J., Kolinsky R. Eye movements during reading in beginning and skilled readers: Impact of reading level or physiological maturation? // *Acta Psychologica*. – 2023. – Т. 236. – С. 103927.
20. Lahoud H., Eviatar Z., Kreiner H. Eye-movement patterns in skilled Arabic readers: effects of specific features of Arabic versus universal factors // *Reading and Writing*. – 2023. – С. 1-30.
21. Lin Y., Li X. Eye movement pattern of reading Chinese Classics // *Digital Scholarship in the Humanities*. – 2023. – Т. 38. – №. 2. – С. 596-603.
22. Lindner M., A. Eitel A., Strobel B., Köller, O. Identifying processes underlying the multimedia effect in testing: An eye-movement analysis // *Learning and instruction*. – 2017. – Т. 47. – С. 91-102.
23. Ma X., Liu Y., Clariana R., Gu C., Li P. From eye movements to scanpath networks: A method for studying individual differences in expository text reading // *Behavior research methods*. – 2023. – Т. 55. – №. 2. – С. 730-750.
24. Masulli F. et al. Effect of different font sizes and of spaces between words on eye movement performance: An eye tracker study in dyslexic and non-dyslexic children // *Vision research*. – 2018. – Т. 153. – С. 24-29.
25. Mertzen D., Paape D., Dillon B., Engbert R., Vasishth, S. Syntactic and semantic interference in sentence comprehension: Support from English and German eye-tracking data // *Glossa Psycholinguistics*. – 2023. – Т. 2. – №. 1.
26. Mézière D. C., Yu L., Reichle E. D., Von Der Malsburg T., McArthur, G. Using Eye-Tracking Measures to Predict Reading Comprehension // *Reading Research Quarterly*. – 2023. – Т. 58. – №. 3. – С. 425-449.
27. Minakata K., Beier S. The effect of font width on eye movements during reading // *Applied ergonomics*. – 2021. – Т. 97. – С. 103523.
28. Nielsen J. F-shaped pattern for reading Web content, Jakob Nielsen's Alertbox // [http://www.useit.com/alertbox/reading\\_pattern.html](http://www.useit.com/alertbox/reading_pattern.html). – 2006.
29. Parker A. J., Kirkby J. A., Slattery T. J. Undersweep fixations during reading in adults and children // *Journal of Experimental Child Psychology*. – 2020. – Т. 192. – С. 104788.
30. Pieters R., Wedel M. Attention capture and transfer in advertising: Brand, pictorial, and text-size effects // *Journal of marketing*. – 2004. – Т. 68. – №. 2. – С. 36-50.



31. Plummer P., Rayner K. Effects of parafoveal word length and orthographic features on initial fixation landing positions in reading //Attention, Perception, & Psychophysics. – 2012. – Т. 74. – С. 950-963.

32. Prichard C., Atkins A. Evaluating L2 readers' previewing strategies using eye tracking //The Reading Matrix: An International Online Journal. – 2016. – Т. 16. – №. 2. – С. 110-130.

33. Radach R., McConkie G. W. Determinants of fixation positions in words during reading //Eye guidance in reading and scene perception. – Elsevier Science Ltd, 1998. – С. 77-100.

34. Raney G. E., Rayner K. Word frequency effects and eye movements during two readings of a text //Canadian Journal of Experimental Psychology/ Revue canadienne de psychologie expérimentale. – 1995. – Т. 49. – №. 2. – С. 151.

35. Rayner K. et al. Eye movements and word skipping during reading: effects of word length and predictability //Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. – 2011. – Т. 37. – №. 2. – С. 514.

36. Rayner K. et al. Eye movements as reflections of comprehension processes in reading //Scientific studies of reading. – 2006. – Т. 10. – №. 3. – С. 241-255.

37. Rayner K., Castelhana M. S., Yang J. Eye movements and the perceptual span in older and younger readers //Psychology and aging. – 2009. – Т. 24. – №. 3. – С. 755.

38. Rayner K., Shen D., Bai X., Yan G. (ed.). Cognitive and cultural influences on eye movements. – Taylor & Francis, 2023.

39. Rello L., Marcos M. C. An eye tracking study on text customization for user performance and preference //2012 Eighth Latin American Web Congress. – IEEE, 2012. – С. 64-70.

40. Salthouse T. A., Ellis C. L. Determinants of eye-fixation duration //The American journal of psychology. – 1980. – С. 207-234.

41. Schotter E. R., Angele B., Rayner K. Parafoveal processing in reading // Attention, Perception, & Psychophysics. – 2012. – Т. 74. – С. 5-35.

42. Schotter E. R., Tran R., Rayner K. Don't believe what you read (only once) comprehension is supported by regressions during reading //Psychological science. – 2014. – Т. 25. – №. 6. – С. 1218-1226.

43. Slattery T. J., Parker A. J. Return sweeps in reading: Processing implications of undersweep-fixations //Psychonomic Bulletin & Review. – 2019. – Т. 26. – С. 1948-1957.

44. Slattery T. J., Yates M. Word skipping: Effects of word length, predictability, spelling and reading skill //Quarterly Journal of Experimental Psychology. – 2018. – Т. 71. – №. 1. – С. 250-259.

45. Staub A., Benatar A. Individual differences in fixation duration distributions in reading //Psychonomic Bulletin & Review. – 2013. – Т. 20. – С. 1304-1311.

46. Tarnowski P., Kołodziej M., Majkowski A., Rak R. J. Eye-tracking analysis for emotion recognition //Computational intelligence and neuroscience. –

47. Vitu F., McConkie G. W., Zola D. About regressive saccades in reading and their relation to word identification //2020. – Т. 2020. Eye guidance in reading and scene perception. – Elsevier Science Ltd, 1998. – С. 101-124.

48. Yeari M., van den Broek P., Oudega M. Processing and memory of central versus peripheral information as a function of reading goals: Evidence from eye-movements // Reading and writing. – 2015. – Т. 28. – С. 1071-1097.

49. Zargar E., Adams A. M., Connor C. M. D. The relations between children's comprehension monitoring and their reading comprehension and vocabulary knowledge: an eye-movement study //Reading and writing. – 2020. – Т. 33. – С. 511-545.

50. Zorko A. et al. The impact of the text and background color on the screen reading experience //Tehnički glasnik. – 2017. – Т. 11. – №. 3. – С. 78-82.

## REFERENCE

1. Anisimov V.N. Fedorova O.V., Latanov A.V. Parametry dvizhenij glaz pri chtenii predlozhenij s sintaksicheskoj neodnoznachnost'yu v rusском yazyke // Fiziologiya cheloveka. 2014. T.40. №4. S. 1-12

2. Bezrukih M. M., Ivanov V. V., Gollandceva A. I. Vozrastnye osobennosti okulomotornoj aktivnosti pri chtenii teksta s razlichnyh elektronnyh ustrojstv otobrazheniya informacii u podrostkov //Novye issledovaniya. – 2019. – №. 4 (60). – S. 4-29.

3. Kloktunova N.A. i dr. Izuchenie kognitivnyh processov obuchayushchihysya pri poiske obrazovatel'noj informacii na ekrane //Perspektivy nauki i obrazovaniya. – 2019. – №. 3 (39). – S. 326-340.

4. Yarbus A. L. Rol' dvizhenij glaz v processe zreniya; otv. red. N. D. Nyuberg ; Akademiya nauk SSSR, Institut problem peredachi informacii. – Moskva : Nauka, 1965.

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ И РЕЧЕВОЕ РАЗВИТИЕ ПОДРОСТКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

**Бабанова К.Ю.<sup>1,2</sup>, Рябкова Т.С.<sup>1,2</sup>, Ломакин Д.И.<sup>1</sup>**

*1 – ФГБНУ «Институт развития, здоровья и  
адаптации ребенка», Москва*

*2 – МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва РФ  
E-mail:shedenko.ksyu@gmail.com*

**АННОТАЦИЯ.** В современном мире электронные устройства (ЭУ), такие как смартфоны, планшеты, компьютеры, стали неотъемлемой частью нашей жизни благодаря научным достижениям в технике и доступности интернета. Это изменяет наше восприятие времени и влияет на интеллектуальный опыт. Использование электронных устройств может быть полезным для обучения, работы и развлечений, но чрезмерное время в виртуальном мире может привести к потере связи с реальностью, влияя на эмоциональное и физическое состояние и социальные отношения. Изучение влияния электронных устройств на когнитивное развитие в подростковом возрасте особенно важно, поскольку в этот возрастной период происходят структурные и функциональные изменения, связанные с перестройкой организма.

**Ключевые слова:** интеллект, речевое развитие, электронные устройства, подростки

**Babanova K.Yu., Ryabkova T.S., Lomakin D.I.**

**Intellectual and speech development in adolescents: correlation with the electronic devices usage.**

*In the modern world, electronic devices (ED), such as smartphones, tablets, and computers, have become an integral part of our life thanks to scientific advances in technology and the availability of the Internet. This changes our perception of time and affects intellectual experience. Using electronic devices can be beneficial for learning, work and entertainment, but excessive time in the virtual world can lead to a loss of touch with reality, affecting emotional and physical well-being and social relationships. Studying the influence of electronic devices on cognitive development in adolescence is especially important, since during this age period structural and functional changes associated with physiological processes occur.*

**Key words:** intelligence, speech development, electronic devices, adolescents

Различные социо-экономические и технологические факторы способствовали распространению электронных устройств во всем мире и уже

не только взрослые, но и дети в различных странах проводят много времени перед экраном. Массовая доступность гаджетов позволила получить доступ к образовательным материалам, а также внесла разнообразие в развлекательную сферу досуга людей – просмотр/прослушивание видео- и музыкального контента, прохождение видеоигр, общение посредством социальных сетей. Неотъемлемой частью культуры медиа-контента в современном мире является социальные сети – они служат источником образования, развлечения и социального взаимодействия, создавая своеобразное «виртуальное общество», благодаря чему могут оказывать воздействие на формирование интересов, ценностей и мировоззрения. Поглощаемый из социальных сетей контент воздействует на психоэмоциональное благополучие подростка – с одной стороны, поиск и участие в сообществах по интересам способствует гармоничному развитию личности, с другой – столкновение с идеализированными стандартами, может приводить к развитию тревожности и депрессивных симптомов. Частота и время использования ЭУ для социальных сетей может также повлиять на социальные отношения в реальной жизни, в том числе общение и взаимодействие как в школе, так и других социальных средах.

Кроме социальных сетей, значительной популярностью у подростков пользуется видео-контент. Стоит заметить, что просмотр телевидения сменился другим форматом, представленным в виде онлайн-платформ, которые за счёт гибкости стали более востребованными. Таким образом, видео-контент стал ещё одним фактором, оказывающим влияние на эмоциональное и психосоциальное благополучие подростков, поскольку его выбор зачастую связан с социальными аспектами жизни (в т.ч. социальными сетями).

Ещё одним воздействующим фактором являются видеоигры, которые стали предпочтительнее чем традиционные за счёт динамичного сюжета, продуманной визуализации и высокой детализации как персонажей, так и локаций (графика), что образует привлекательную среду для игрока [2], благодаря чему им ощущается эффект присутствия и участия. В совокупности, такой продукт позволяет подробно рассматривать разные элементы через экран, что должно способствовать развитию зрительно-пространственного внимания – зрительной памяти, пространственной ориентации и способности принимать верные решения в неопределённых или сложных ситуациях. Работа Грина и др. подтвердила это предположение – дети-игроки лучше справлялись с задачами на зрительно-пространственное внимание [21]. В сравнение с детьми, которые не играют в видеоигры, у игроков (с минимальным временем составляющим 1 час в день) результаты по зрительной памяти несколько лучше.

Несмотря на то, что проведенное за экранное время позволяет достичь некоторых преимуществ, предполагается, что перегрузка медиа-контентом может индуцировать риски развития неблагоприятных последствий – набор веса, в особенности у девушек [15; 47], сердечно-сосудистые заболевания [28], ухудшение успеваемости [37], тревогу и депрессию [23; 29], недосыпание [25; 45], проблемы с концентрацией и вниманием [42], симптомы гиперактивности и проблемы с поведением [20; 47]. При этом стоит отметить, что увлечение видеоиграми не является препятствием к другим видам активности у детей и подростков, а также не является причиной социальной изоляции [18].

Если десятилетие назад среднее время, проведенное за экраном, начиналось в районе 2 часов [16], то в настоящем – подростки могут проводить в среднем по 7,5 часов в день перед экраном гаджета [37], что указывает на высокую вовлеченность в виртуальный досуг. Подобное длительное и безотрывное статическое пребывание перед монитором, которое буквально спустя десятилетие выросло в два раза [34], увеличивает как количество информации обрабатываемой зрительной системой, так и нагрузку на опорно-двигательный аппарат. Таким образом, особенно важно помнить о необходимости перерыва при использовании ЭУ. Закономерно возникает вопрос о введении лимита времени на использование электронных устройств и его последствиях. В работе Гадберии зафиксировано, что ограничение времени проведенного за экраном телевизора, в детском возрасте, позволяет достичь лучших результатов в тестах на чтение, IQ, тесте на совмещение фигур [19].

Чтобы проводить в виртуальной среде значительное время, особенно в будние дни, когда дети и подростки посещают школьные занятия, электронное устройство должно быть легким и компактным; помимо этого, девайсу необходим доступ к интернету. Благодаря соответствию данным требованиям, смартфон стал наиболее используемым гаджетом [31; 44; 45]. Так, интенсивное использование смартфона связано с изменениями в социальном познании, нарушениями внимания, снижением способности к числовой обработке и снижением возбудимости в правой префронтальной коре мозга [24]. Время проведение за экраном телевизора сверх нормы приводит к паталогическому изменению электрической активности мозга и снижению критического восприятия субъектом [28], что может быть обусловлено снижением плотности аксонов и дендритов в областях мозга, связанных с памятью и коммуникацией, а также языком [43]. В дополнение к этому, было показано, что большее соотношение времени просмотра к времени чтения может быть связано с чрезмерной стимуляцией системы

зрительной обработки у нормотипичных детей, и снижением эффективности системы когнитивного контроля у детей с нарушениями чтения и исполнительных функций [26].

Стоит отметить, что неоднородность целей использования гаджетов у подростков имеет половые различия – так, мальчики в 7-9 классе в основном проводят время за прохождением видеоигр, однако девочки отдают предпочтение социальным сетям [39], к тому же, общее время, проведенное за экраном, выше именно у девочек. Было отмечено, что у молодых людей в возрасте 11-30 лет пребывание в социальных сетях может негативно сказываться на психоэмоциональном состоянии [22], в том числе затрагивать самооценку, что в последствие может провоцировать повышение рисков развития депрессии, особенно подвержены этому девочки [36; 40]. Влияние гаджетов на академическую успеваемость тоже неоднозначно – в одних работах ежедневная многозадачность с электронными устройствами оказывает негативное влияние на обучение во время уроков и выполнение домашних заданий [14], в других – авторы не приходят к мнению о вреде ЭУ [41].

Академическая успеваемость достигается благодаря индивидуальной продуктивности, связанной с интеллектом. Интеллект, в общем понимании, рассматривается как общая умственная способность, связанная с успешной адаптацией к изменяющимся жизненным условиям. Для оценки подвижного интеллекта применяют матрицы Равена, для оценки общих когнитивных способностей – тест Векслера. Подвижный интеллект предполагает понимание, рассуждение и разрешение проблемы (способности суждений), а кристаллический – вспоминание опыта и прошлых знаний (вербальный интеллект). Ряд структурных компонентов интеллекта формируется и совершенствуется по мере взросления организма [5]. Исследования по установлению связи между интеллектом и успеваемостью (применялись матрицы Равена и тест Векслера) позволили обнаружить высокую корреляцию как для показателя общего интеллекта, так и для вербального [3].

Применение теста Векслера, особенно субтестов на «Осведомленность», «Понятливость», «Сходство» и «Словарь», выявило достоверные корреляционные связи с учебными предметами [6]. Помимо этого, было установлено, что использование видеоигр может повысить подвижный интеллект у детей [17].

Активно подвергается изучению влияние времени, проведенного за экраном гаджетов на мозговые структуры, поскольку их строение и связи обеспечивают основу для развития различных когнитивных функций, в т.ч. речи и интеллекта. Предположительно, большее экранное время

должно вызывать структурные изменения, связанные с неадаптивным функционированием. Тем не менее, в одних работах, нет подтверждения подобному влиянию [32, 38], в других – изменения обнаружены. Так, у дошкольников (3-5 лет) было показано, что увеличение экранного времени оказывает влияние на зрительные области, связанные с обработкой (затылочный конец дугообразных и нижние продольные пучки), исполнительными функциями (беззубые) и с языковыми (дугообразный и нижний продольные пучки), вызывая снижение структурной связности и фракционной анизотропии [27]; возможны задержки в речевом развитии и коммуникации [46]. Подобные данные могут указывать на риск нарушения навыка чтения, поскольку упомянутые структуры связаны с серым веществом и неотъемлемо вовлечены в реализацию способности к чтению. В младшем школьном возрасте (9-10 лет) отмечено следующее изменение – происходит снижение целостности серого вещества в области визуальной обработки [35]. Также в возрасте 8-12 лет зафиксировано снижение функциональных связей между следующими областями – веретенообразная извилина (область визуальной словоформы), области связанные с языковой обработкой, исполнительными функциями, а также часть ассоциативной сети визуальной обработки [30]. У молодых людей, проводящих время за видеоиграми, происходят двусторонние структурные изменения в медиальных и задних ядрах таламуса, верхней височной извилине, правой прецентральной извилине и левой средней затылочной извилине, а также изменения объема пульвинара [8].

При обобщении результатов по использованию ЭУ подростками с разными целями, остается важным вопрос общего времени, проведенного за ЭУ. Независимо от причины использования, чрезмерное потребление ЭУ может как напрямую влиять на когнитивно-эмоциональное развитие ребенка, так и оказывать косвенное влияние на здоровье, развитие и благополучие подростка через отказ от альтернативной деятельности (живые встречи с другими людьми, спорт и т.д.). Таким образом, сопоставление специфики использования электронных устройств и тестов для оценки интеллекта позволит выявить возрастные особенности подростков 15 лет.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Исследование проводилось в образовательном учреждении г. Москвы. В исследовании приняли участие 27 подростков (средний возраст  $14.7 \pm 0.14$  лет, 59.26% юноши). Исследование проводили с письменного разрешения родителей. Этические принципы исследования согласованы

с ученым советом ФГБНУ «Институт развития, здоровья и адаптации ребенка».

Для оценки связи времени использования ЭУ и интеллекта, были выбраны две методики, оценивающие флюидный интеллект (Шкала интеллекта Векслера для детей (WISC, англ., Wechsler Intelligence Scale for Children) на основе [2; 9; 12], прогрессивные матрицы Равена [10; 13], а также проведен авторский опросник времени использования ЭУ [7]. Принципиальная схема исследования представлена на рис. 1.

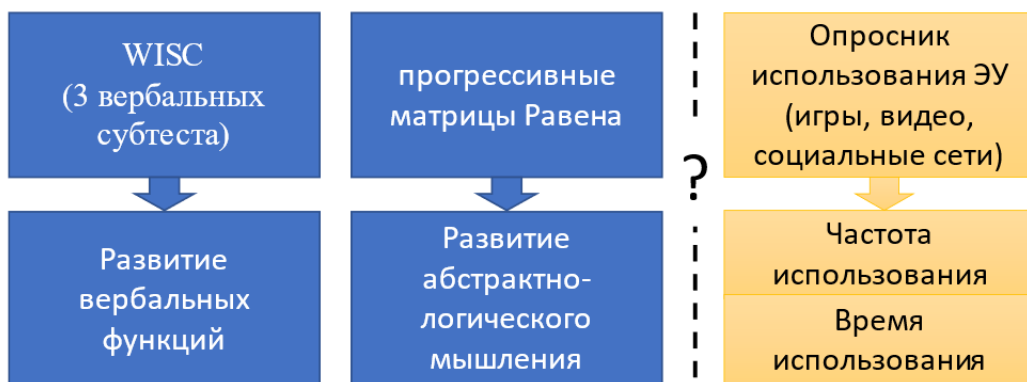


Рис. 1. Схема исследования.

**Тест Векслера** может быть использован для оценки интеллектуальных способностей у детей в возрасте от 6,5 до 16 лет. В рамках исследования были рассмотрены три субтеста, оценивающие вербальный интеллект: субтест № 1 «Осведомленность», субтест № 2 «Понятливость», субтест № 5 «Словарный». Вербальные субтесты помогают в общем случае помогают описать вербальные навыки детей, их способности к логическому мышлению и восприятию информации посредством речи.

**Тест Равена** исследует абстрактно-логическое мышление. Этот тест не зависит от языка и культурных различий, что делает его удобным инструментом для измерения интеллектуальных способностей, которые не связаны с конкретными областями знаний. Тест оценивает способность анализировать и обобщать информацию, выявлять шаблоны, правила и логические связи в неполных матрицах и требует от подростка выбора недостающего элемента на основе установленной закономерности. Тест состоит из нескольких серий с постепенным увеличением сложности задания. Тест проводился с ограничением по времени в 20 минут.

**Опросник времени использования ЭУ** был адаптирован под цели и задачи настоящей работы и включал в себя вопросы о времени использо-



вания ЭУ по трем категориям: игры, просмотр видео, социальные сети. В опроснике были учтены два аспекта использования ЭУ: частотный и временной. Частотный отражен в используемых шкалах Лайкерта, где 1 – «Никогда» и 5 – «Очень часто». Временной отражен в открытых вопросах, выражен в минутах использования по максимальной оценке времени, проведенной подростками. Помимо этого, в данной работе не производилось деления на используемые девайсы по времени использования, поскольку ЭУ многообразны, зачастую взаимозаменяемые или смежные по применению.

**Статистическую обработку данных** осуществляли при помощи статистических пакетов на базе RStudio 4.2.3 и Python 3.9. Нормальность распределения проверяли с помощью критерия Шапиро-Уилка. Корреляционный анализ проводился с помощью критерия Пирсона. Для оценки эффекта времени использования ЭУ на результаты интеллектуального тестирования использовался дисперсионный анализ ANOVA с последующим проведением апостериорных сравнений с учетом поправки Бонферрони. Парное сравнение проводили с помощью теста Стьюдента для зависимых (при сравнении результатов одного подростка) и независимых (при сравнении групп по полу).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### *Показатели тестов интеллектуального развития*

Результаты по тесту Равена представлены в таблице 1. Согласно переводу полученных баллов в обобщенный коэффициент интеллектуального развития с учетом возраста, средний IQ составил  $106.11 \pm 1.12$  баллов, что соответствует уровню «Нормальный».

Таблица 1.

### Результаты теста прогрессивных матриц Равена по сериям

Серия теста	$M \pm se$
Серия А	$11.48 \pm 0.11$
Серия В	$11.3 \pm 0.17$
Серия С	$9.41 \pm 0.32$
Серия D	$9.11 \pm 0.29$
Серия E	$5.33 \pm 0.51$
ВСЕГО	$46.63 \pm 1.12$

*Примечания: M – среднее, se – ошибка среднего.*

Баллы теста интеллектуального развития Векслера рассчитывались индивидуально с учетом возраста согласно ключу. Согласно результатам тестирования, наиболее высокие показатели у подростков представлены по субтесту 2 ( $10.48 \pm 0.78$  баллов), связанному с вербализацией решения жизненных ситуаций. Показатели этого теста попадают в границы нормы в сравнении с нормативной группой. Для субтестов 1 и 3 показатели в среднем ниже нормы по сравнению с нормативной группой ( $7.30 \pm 0.46$  и  $7.37 \pm 0.47$  баллов соответственно), что свидетельствует о некоторой скудности словарного запаса и проблем с общей эрудицией по сравнению с нормативной группой.

Используемый вариант WISC был адаптирован для русского языка с учетом исторических, культурных и языковых особенностей, однако стоит отметить, что несмотря на то, что адаптация считается наиболее современной, она не охватывает изменений, связанных с развитием и изменением системы образования в России.

**Использование ЭУ для игровой деятельности.** Подростки значительно чаще и дольше используют ЭУ для игр в выходные дни, чем в рабочие ( $t = -3.07$ ,  $df = 26$ ,  $p = 0.005$  и  $t = -4.4186$ ,  $df = 24$ ,  $p < 0.001$  соответственно). В среднем подростки в будни на игры уходит  $928.60 \pm 21.20$  мин, частота использования составляет  $2.59 \pm 0.25$  баллов. В выходные дни, –  $167.04 \pm 32.38$  минут и  $3.04 \pm 0.25$  баллов.

При рассмотрении частоты и времени использования ЭУ для игровой деятельности в зависимости от пола, обнаружено N случаев отказа от игр у девушек. Для играющих девушек частота и время не меняется статистически значимо ( $t = -1.15$ ,  $df = 10$ ,  $p = 0.27$ ):  $1.56 \pm 0.34$  баллов в будние дни и  $2.00 \pm 0.47$  баллов в выходные дни. Время использования у девушек также значимо не различается ( $t = 1.74$ ,  $df = 10$ ,  $p = 0.12$ ):  $17.5 \pm 11.14$  минут и  $44.44 \pm 25.99$  минут в будние и выходные дни соответственно.

Юноши значительно чаще и больше используют устройства в выходные дни для игровой деятельности:  $3.56 \pm 0.21$  баллов в выходные дни по сравнению с  $3.11 \pm 0.25$  в будни ( $t = -3.093$ ,  $df = 15$ ,  $p = 0.007$ );  $228.33 \pm 39.79$  минут и  $132.35 \pm 26.49$  соответственно ( $t = -4.5227$ ,  $df = 15$ ,  $p < 0.001$ ).

В целом по группе обнаружена слабая отрицательная корреляция ( $r = -0.45$ ,  $p < 0.05$ ) результатов по Серии В матриц Равена и времени, проводимым за ЭУ для игровой деятельности в рабочие дни. Т.е. уровень интеллектуального развития в некоторой степени предсказывает использование ЭУ для игр в рабочие дни. У юношей значимых корреляций не обнаружено. У девушек наблюдается сильная отрицательная корреляция ( $r = -0.72$ ,

$p < 0.05$ ) между Субтестом 5 теста Векслера и частотой использования ЭУ для игр в выходные дни.

Значимого эффекта игровой деятельности и жанровой принадлежности игры на исследуемые показатели интеллектуального развития не обнаружено.

**Использование ЭУ подростками для просмотра видеоконтента.** Согласно полученным результатам оценки частоты использования, все подростки в исследуемой группе используют ЭУ для просмотра видеоконтента. Частота использования ЭУ для просмотра видеоконтента в будние ( $3.59 \pm 0.21$  баллов) и выходные ( $3.63 \pm 0.19$  баллов) дни значимо не различается ( $t = -0.214$ ,  $df = 26$ ,  $p = 0.832$ ). Время использования ЭУ в выходные ( $186.35 \pm 24.96$  минут) дни выше по сравнению с будними ( $122.69 \pm 17.50$  минут) днями ( $t = -4.1739$ ,  $df = 25$ ,  $p < 0.001$ ).

В будние дни, время использования у девушек и юношей значимо не различается. В выходные дни девушки используют ЭУ для просмотра видео несколько чаще ( $4.33 \pm 0.24$  баллов по сравнению с  $3.27 \pm 0.23$  баллами у юношей,  $t = -2.39$ ,  $df = 17$ ,  $p = 0.03$ ).

Согласно полученным результатам при рассмотрении исследуемой группы без учета пола корреляций между частотой и временем использования ЭУ для просмотра видеоконтента в выходные и будние дни не обнаружено. Для юношей обнаружена отрицательная сильная корреляция между частотой просмотра видео в выходные дни и результатом Субтеста 1 Векслера ( $r = -0.56$ ,  $p < 0.05$ ). Для девушек обнаружена сильная отрицательная корреляция между частотой использования ЭУ для просмотра видео в выходные дни с результатами Субтеста 2 ( $r = -0.73$ ,  $p < 0.05$ ).

**Использование ЭУ подростками для социальных сетей.** Оценка частоты использования социальных сетей в исследуемой группе не отличается между будними ( $3.63 \pm 0.19$  баллов) и выходными ( $3.51 \pm 0.19$  баллов) днями ( $t = 0.769$ ,  $df = 26$ ,  $p = 0.449$ ). При этом, в отличие от использования ЭУ для игр и просмотра видео, в случае с социальными сетями наблюдаются случаи, когда использование устройства в выходные дни сокращается по сравнению с рабочими днями. Время использования социальных сетей в будни ( $164.44 \pm 38.34$  минут) и в выходные ( $179.81 \pm 42.81$  минут) дни значимо не различается ( $t = -1.07$ ,  $df = 26$ ,  $p = 0.29$ ).

При рассмотрении частоты и времени использования ЭУ для социальных сетей в зависимости от пола, обнаружено, что в отличие от игр, преимущественное использование наблюдается у девушек. В среднем девушки оценивают частоту использования ЭУ для социальных сетей в  $4.33 \pm 0.24$  баллов ( $277 \pm 86$  минут) в будни,  $4.22 \pm 0.22$  баллов ( $304 \pm 104$  минут)

в выходные дни; юноши оценивают частоту использования на  $3.27 \pm 0.23$  баллов ( $108 \pm 33$  минут) в будни,  $3.16 \pm 0.23$  баллов ( $118 \pm 31$  минут) в выходные.

При анализе по группе без учета пола и при рассмотрении группы юношей, статистически значимых корреляций не обнаружено. Для девушек обнаружена сильная отрицательная корреляция между использованием ЭУ для социальных сетей в рабочие дни ( $r = -0.77$ ,  $p < 0.05$ ) и Субтестом 2 вербального интеллекта.

**Использование ЭУ подростками.** Время использования устройств в исследуемой выборке представлено на рис. 1.

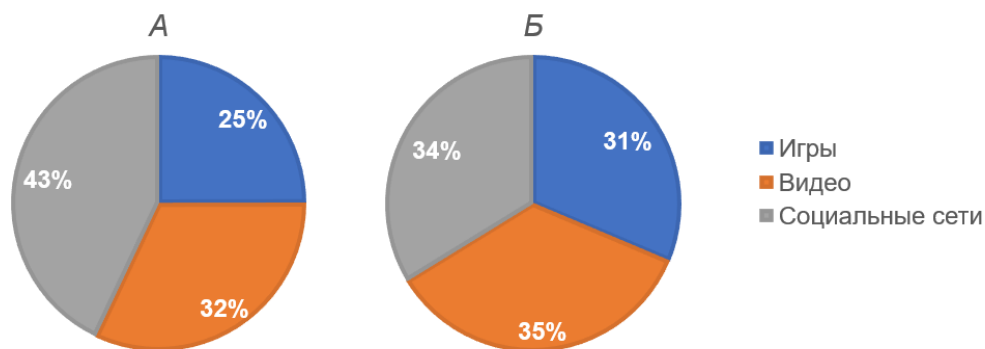


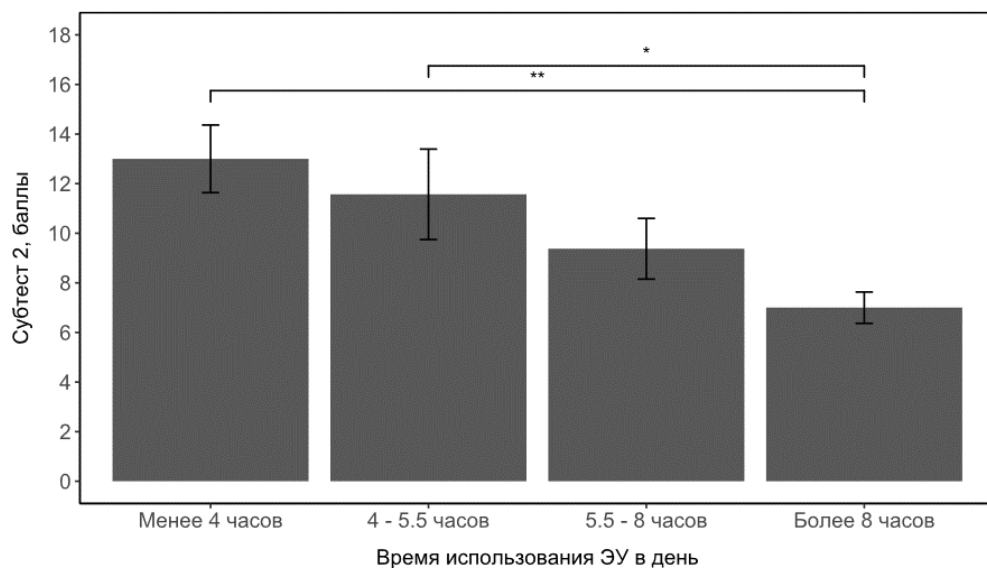
Рис. 1. Распределение времени использования ЭУ подростками для игровой деятельности, просмотра видеоконтента и социальных сетей. А. Будние дни. Б. Выходные дни.

В будние дни подростки в исследуемой группе в среднем тратят на игры около 96 минут, на просмотр видеоконтента – 123 минуты, на социальные сети – 164 минуты (рис. 1А). Таким образом, среднее время использования ЭУ в рабочие дни составляет 383 минуты или более 6 часов.

В выходные дни на игры уходит в среднем около 167 минут, на просмотр видео – около 186, на социальные сети – 180 минут (рис 1Б). Среднее время использования ЭУ в выходные дни составило почти 9 часов.

Обнаружены отрицательные корреляции между средним временем использования ЭУ и Субтестом 2 Векслера (все:  $r = -0.47$ ,  $p < 0.05$ ; девушки:  $r = -0.66$ ,  $p < 0.05$ ). Отмечается уменьшение баллов по Субтесту 2 в зависимости от времени использования ЭУ ( $F(3, 23) = 3.048$ ,  $p = 0.049$ ,  $ges = 0.284$ , рис. 2)

Электронные устройства стали неотъемлемой частью повседневной жизни подростков. С одной стороны, умение эффективно использовать время с электронными устройствами привносит в нашу жизнь новые воз-



*Рис. 2. Результаты речевого Субтеста 2 теста Векслера и время использования ЭУ по группам.*

возможности и перспективы: от обучения и работы до развлечений. С другой стороны, слишком много времени, проведенного в виртуальной реальности, может приводить к неблагоприятным последствиям в части эмоционального состояния и социальных отношений. Это требует осознанности в использовании технологий и умения эффективно управлять своим временем, чтобы обеспечить гармонию между цифровым и реальным миром.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая данные о положительной корреляции показателей интеллекта и успеваемости [46], можно предположить, что обнаруженная в текущей работе корреляция в большей степени отражает не негативное влияние игры на интеллект, а предрасположенность подростка уделять больше времени играм, чем образованию при более низком уровне интеллектуального развития. Важно учитывать, что подростковый возраст связывается со снижением регуляции и контроля произвольной деятельности [47], поэтому полученный результат может являться отражением этого снижения.

Полученные результаты указывают на то, что интеллектуальное развитие подростка в отношении вербальных функций связано с временем использования ЭУ в большей степени, чем абстрактно-логическое мышление.

Время использования ЭУ тесно связано с полом подростка, как и основные направления деятельности, что указывает на роль социальных ожиданий в формировании взаимосвязи устройство-подросток.

Для девушек отрицательные связи между временем использования ЭУ для различных целей (игровая деятельность, просмотр видео, социальные сети) и результатами тестов развития вербальных функций выражены сильнее, чем у юношей. При этом преобладание той или иной деятельности в общем времени использования ЭУ связано с различными дефицитами в результатах субтестов вербального интеллекта.

**Информация о финансовой поддержке:** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Этические нормы.** Все исследования проведены в соответствии с принципами биомедицинской этики, сформулированными в Хельсинкской декларации 1964 г. и ее последующих обновлениях, и одобрены локальным биоэтическим комитетом ФГБНУ «ИРЗАР», Москва.

**Информированное согласие.** Родители каждого участника исследования представили добровольное письменное информированное согласие, подписанное им после разъяснения потенциальных рисков и преимуществ, а также характера предстоящего исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Владимирова С.Г. Шкала Давида Векслера: настоящее и будущее в решении проблемы измерения интеллекта // Ярославский педагогический вестник, no. 2, 2016, pp. 122-126.
2. Гордеева А.В. Самоидентификация подростков в виртуальном пространстве компьютерной игры. Актуальные проблемы правового, экономического и социально-психологического знания: теория и практика: Материалы III международной научно-практической конференции 16 мая 2019 года. – В 3-х т. – Т.3: Секция 4: Правовая психология и правосознание личности; Секция 5: Социально-психологические проблемы развития личности. – ГОУ ВПО «Донбасская юридическая академия» / Отв. ред.: Л.А. Остапец. – Донецк, «Цифровая типография», 2019. – 490 с.
3. Дружинин В.Н. Когнитивные способности: структура, диагностика, развитие. М., 2001. – 224 с.
4. Дружинина С. В. Интеллект, креативность и личностные свойства как факторы реальных достижений //М.: ИП РАН. – 2016.

5. Логинова Е.С. Особенности интеллектуального развития мальчиков и девочек 6-10 лет // Новые исследования, №. 4 (37), 2013, С. 52-66.

6. Логинова Е.С., Теребова Н.Н. Структура вербального интеллекта подростков 12-15 лет: Сравнительный анализ тестов Д.Векслера и Р. Амтхауэра // Когнитивные исследования на современном этапе, Архангельск, 19–22 ноября 2018 года. Изд-во:Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова (Архангельск). Стр. 182-184.

7. Мачинская Р.И., Фарбер Д.А. Регуляция поведения и когнитивной деятельности в подростковом возрасте. Мозговые механизмы. М.: Изд-во Московского психолого-социального университета. 2023. 615 с. DOI: 10.51944/978597701012

8. Панасюк А.Ю. Адаптированный вариант методики Векслера. – Рипол Классик, 1973.

9. Равен Д., Корт Д.Ж. Руководство для прогрессивных матриц Равена и словарных шкал. – 2002.

10. Талалай И.В. Исследование связи между эффективностью различных компонентов внимания, использованием цифровых устройств и успеваемостью у детей 10-12 лет // Новые исследования. – 2022. – № 1(69). – С. 56-75.

11. Филимоненко Ю.И., Тимофеев В. Руководство к методике исследования интеллекта у детей Д. Векслера (WISC) //СПб.: ГП «Иматон. – 1994. – Т. 94. 38

12. Bondarchuk O., Gaffarova D. Использование прогрессивных матриц равена для диагностики не вербального интеллекта //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. В6. – С. 276-281.

13. Boone J.E., Gordon-Larsen P., Adair L.S., Popkin B.M. Screen time and physical activity during adolescence: longitudinal effects on obesity in young adulthood // Int J Behav Nutr Phys Act. 2007; 4: 26. doi: 10.1186/1479-5868-4-26.

14. Carrier, L. M., Rosen, L. D., Cheever, N. A., & Lim, A. F. (2015). Causes, effects, and practicalities of everyday multitasking. *Developmental Review*, 35, 64-78.

15. Christoforo D.G., De Andrade S.M., Mesa sou, Fernandez R.A, Caries Junior J.C. Higher screen time is associated with overweight, poor dietary habits and physical inactivity in Brazilian adolescents, mainly among girls. *European Journal of Sport Science*. 2016;16(4):498–506. doi: 10.1080/17461391.2015.1068868.

16. de Lucena J.M., Cheng, L.A., Cavalcante T. L., da Silva V. A., de Farias Júnior J. C. (2015). Prevalência de tempo excessivo de tela e fatores associados em adolescentes [Prevalence of excessive screen time and associated factors in adolescents]. *Revista paulista de pediatria : orgao oficial da Sociedade de Pediatria de Sao Paulo*, 33(4), 407–414. <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2015.04.001>

17. Fikkers, K.M., Piotrowski, J. T., Valkenburg, P.M. (2019). Child's play? Assessing the bidirectional longitudinal relationship between gaming and intelligence in early childhood. *Journal of Communication*, 69(2), 124-143.

18. Fromme J. (2003). Computer games as a part of children's culture. *Game studies*, 3(1), 49-62.

19. Gadberry S. 1980. Effects of restricting first graders' TV viewing on leisure time use, IQ change, and cognitive style. *J. Appl. Dev. Psychol.* 1, 45–57.

20. Girela-Serrano B.M., Spiers A.D.V., Ruotong L., Gangadia S., Toledano M.B., Di Simplicio M. Impact of mobile phones and wireless devices use on children and adolescents' mental health: A systematic review. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry.* 2022;1:1–31. doi:10.1007/s00787-022-02012-8.

21. Green C.S., Bavelier D. Action video game modifies visual selective attention. *Nature.* 2003;423(6939):534–537. doi:10.1038/nature01647 30.

22. Grunewald, K., Deng, J., Wertz, J., & Schweizer, S. (2022). The effect of online social evaluation on mood and cognition in young people. *Scientific Reports*, 12(1), 20999.

23. Gunnell K.E., Flament M.F., Buchholz A. , Henderson K.A., Obeid N., Schubert N., Goldfield G.S. Examining the bidirectional relationship between physical activity, screen time, and symptoms of anxiety and depression over time during adolescence // *Prev Med.* 2016 Jul;88:147-52. doi: 10.1016/j.ypmed.2016.04.002.

24. Hadar A., Hadas I., Lazarovits A., Alyagon U., Eliraz D., Zangen A. Answering the missed call: Initial exploration of cognitive and electrophysiological changes associated with smartphone use and abuse. *PLoS ONE.* 2017;12:e0180094.

25. Hale L., Guan S. Screen Time and Sleep among School-Aged Children and Adolescents: A Systematic Literature Review. *Sleep Med. Rev.* 2016;21:50–58. doi:10.1016/j.smrv.2014.07.007.

26. Horowitz-Kraus T., DiFrancesco M., Greenwood P., Scott E., Vannest J., Hutton J., Dudley J., Altaye M., Farah R. (2021). Longer Screen Vs. Reading Time is Related to Greater Functional Connections Between the Salience Network and Executive Functions Regions in Children with Reading Difficulties Vs. Typical Readers // *Child Psychiatry Hum Dev.* 2021 Aug;52(4):681-692. doi: 10.1007/s10578-020-01053-x.

27. Hutton J.S., Dudley J., Horowitz-Kraus T., DeWitt T., Holland S.K. (2020). Associations Between Screen-Based Media Use and Brain White Matter Integrity in Preschool-Aged Children. *JAMA pediatrics*, 174(1), e193869. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2019.3869>



28. Kappos, A. D. (2007). The impact of electronic media on mental and somatic children's health. *International journal of hygiene and environmental health*, 210(5), 555-562.

29. Khouja J.N., Munafò M.R., Tilling K., Wiles N.J., Joinson C., Etchells P.J., John A., Hayes F.M., Gage S.H., Cornish R.P. (2019). Is screen time associated with anxiety or depression in young people? Results from a UK birth cohort. *BMC public health*, 19, 1-11.

30. Li R, Chen K, Fleisher AS, Reiman EM, Yao L, & Wu X, Large-scale directional connections among multi resting-state neural networks in human brain: A functional MRI and Bayesian network modeling study. *NeuroImage*, 2011. 56: p. 1035–1042.

31. Lissak G. Adverse physiological and psychological effects of screen time on children and adolescents: Literature review and case study. *Environ. Res.* 2018;164:149–157. doi:10.1016/j.envres.2018.01.015.

32. Miller J., Mills K. L., Vuorre M., Orben A., Przybylski A. K. (2023). Impact of digital screen media activity on functional brain organization in late childhood: Evidence from the ABCD study. *Cortex*, 169, 290-308.

33. Momi D., Smeralda C., Sprugnoli G., Neri F., Rossi S., Rossi A., Lorenzo G.D., Santarnecchi E. (2019). Thalamic morphometric changes induced by first-person action videogame training. *European Journal of Neuroscience*, 49(9), 1180-1195.

34. Ofcom. (2015). Children and parents: Media use and attitudes report 2015. [[https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0024/78513/childrens\\_parents\\_nov2015.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0024/78513/childrens_parents_nov2015.pdf) дата обращения: 11.12.2023 15:00]

35. Paulus M.P., Squeglia L.M., Bagot K., Jacobus J., Kuplicki R., Breslin F.J., Bodurka J., Morris A.S., Thompson W.K., Bartsch H., Tapert, S.F. (2019). Screen media activity and brain structure in youth: Evidence for diverse structural correlation networks from the ABCD study. *NeuroImage*, 185, 140–153.

36. Peters S., Van der Cruijssen R., Van der Aar L.P.E., Spaans J.P., Becht A.I., Crone E.A. (2021). Social media use and the not-so-imaginary audience: Behavioral and neural mechanisms underlying the influence on self-concept. *Developmental cognitive neuroscience*, 48, 100921.

37. Rideout V.J., Foehr U.G., Roberts D.F. (2010). Generation M2 Media in the Lives of 8-to 18-Year-Olds. A Kaiser Family Foundation Study.

38. Rodriguez-Ayllon M., Derks I.P., van den Dries M.A., Esteban-Cornejo I., Labrecque J.A., Yang-Huang J., Muetzel R.L. (2020). Associations of physical activity and screen time with white matter microstructure in children from the general population. *Neuroimage*, 205, 116258.

39. Rosenberg M., Houghton S., Hunter S.C., Zadow C., Shilton T., Wood L., Lawrence D. A latent growth curve model to estimate electronic screen use patterns amongst adolescents aged 10 to 17 years // *BMC Public Health*. 2018; 18: 332.

40. Santos R.M.S., Mendes C.G., Sen Bressani G.Y., de Alcantara Ventura S., de Almeida Nogueira Y.J., de Miranda D.M., Romano-Silva M.A. (2023). The associations between screen time and mental health in adolescents: a systematic review. *BMC psychology*, 11(1), 1-21.

41. Skvarc D.R., Talbot M., Harries T., Wilson C.J., Joshua N., Byrne L.K. (2021). Home information and communication technology use and student academic performance: encouraging results for uncertain times. *Frontiers in Psychology*, 12, 638319.

42. Soares P.S.M., de Oliveira P.D., Wehrmeister F.C., Menezes A.M.B., Gonçalves H. Is Screen Time Throughout Adolescence Related to ADHD? Findings from 1993 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. *J Atten Disord*. 2022;26(3):331-339. doi:10.1177/1087054721997555.

43. Takeuchi H., Kawashima R. (2023). Effects of television viewing on brain structures and risk of dementia in the elderly: Longitudinal analyses. *Frontiers in Neuroscience*, 17, 984919.

44. Toh S.H., Howie E.K., Coenen P., Straker L.M. “From the moment I wake up I will use it every day, very hour”: A qualitative study on the patterns of adolescents’ mobile touch screen device use from adolescent and parent perspectives. *BMC Pediatr*. 2019;19:30. doi:10.1186/s12887-019-1399-5.

45. Twenge J.M., Hisler G.C., Krizan Z. Associations between screen time and sleep duration are primarily driven by portable electronic devices: Evidence from a population-based study of U.S. children ages 0–17. *Sleep Med*. 2018;56:211–218. doi:10.1016/j.sleep.2018.11.009.

46. Varadarajan S., Venguidesvarane A.G., Ramaswamy K.N., Rajamohan M., Krupa M., Christadoss S.B.W. 2021. Prevalence of excessive screen time and its association with developmental delay in children aged <5 years: A population-based cross-sectional study in India. *PLoS One.*, 6, 16(7):e0254102. doi: 10.1371/journal.pone.0254102. eCollection 2021.

47. Wacks Y., Weinstein A.M. Excessive Smartphone Use Is Associated With Health Problems in Adolescents and Young Adults. *Front. Psychiatry*. 2021;12:762. doi:10.3389/fpsy.2021.669042.

## REFERENCE

1. Vladimirova S.G. Shkala Davida Vekslera: nastoyashchee i budushchee v reshenii problemy izmereniya intellekta // *Yaroslavskij pedagogicheskiy vestnik*, no. 2, 2016, pp. 122-126.

2. Gordeeva A.V. Samoidentifikaciya podrostkov v virtual'nom prostranstve komp'yuternoj igry. Aktual'nye problemy pravovogo, ekonomicheskogo i social'no-psihologicheskogo znaniya: teoriya i praktika: Materialy III mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii 16 maya 2019 goda. – V 3-h t. – T.3: Sekciya 4: Pravovaya psihologiya i pravosoznanie lichnosti; Sekciya 5: Social'no-psihologicheskie problemy razvitiya lichnosti. – GOU VPO «Donbasskaya yuridicheskaya akademiya» / Otv. red.: L.A. Ostapec. – Doneck, «Cifrovaya tipografiya», 2019. – 490 s.

3. Druzhinin V.N. Kognitivnye sposobnosti: struktura, diagnostika, razvitie. M., 2001. – 224 s.

4. Druzhinina S. V. Intellect, kreativnost' i lichnostnye svojstva kak faktory real'nyh dostizhenij //M.: IP RAN. – 2016.

5. Loginova E.S. Osobennosti intellektual'nogo razvitiya mal'chikov i devochek 6-10 let // Novye issledovaniya, №. 4 (37), 2013, S. 52-66.

6. Loginova E.S., Terebova N.N. Struktura verbal'nogo intellekta podrostkov 12-15 let: Sravnitel'nyj analiz testov D.Vekslera i R. Amthauera // Kognitivnye issledovaniya na sovremennom etape, Arhangel'sk, 19–22 noyabrya 2018 goda. Izd-vo:Severnyj (Arkticheskij) federal'nyj universitet imeni M.V. Lomonosova (Arhangel'sk). Str. 182-184.

7. Machinskaya R.I., Farber D.A. Regulyaciya povedeniya i kognitivnoj deyatel'nosti v podrostkovom vozraste. Mozgovye mekhanizmy. M.: Izd-vo Moskovskogo psihologo-social'nogo universiteta. 2023. 615 s. DOI: 10.51944/978597701012

8. Panasyuk A.Yu. Adaptirovannyj variant metodiki Vekslera. – Ripol Klassik, 1973.

9. Raven D., Kort D.Zh. Rukovodstvo dlya progressivnyh matric Ravena i slovarnyh shkal. – 2002.

10. Talalaj I.V. Issledovanie svyazi mezhdru effektivnost'yu razlichnyh komponentov vnimaniya, ispol'zovaniem cifrovyyh ustrojstv i uspevaemost'yu u detej 10-12 let // Novye issledovaniya. – 2022. – № 1(69). – S. 56-75.

11. Filimonenko Yu.I., Timofeev V. Rukovodstvo k metodike issledovaniya intellekta u detej D. Vekslera (WISC) //SPb.: GP «Imaton. – 1994. – T. 94. 38

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА, ЭМОЦИИ И СТРЕСС, МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ

DOI: 10.46742/2949-5377-2024-77-1-116-127

УДК:159.9

### ВЛИЯНИЕ ВЕДУЩИХ ЗАЩИТНЫХ МЕХАНИЗМОВ ПСИХИКИ НА КОМПОНЕНТЫ ЛИЧНОСТНОЙ КРЕАТИВНОСТИ

**Гут Ю. Н.**

*Самаркандский государственный университет им. Ш. Рашидова*

*E-mail: gut.julya@yandex.ru*

**Лубкова А. А.**

*факультет психологии ОАНО ВО «Московский психолого-социальный  
университет», Москва, Россия*

*E-mail: lubkova.nastia@yandex.ru*

**АННОТАЦИЯ.** В статье представлены результаты эмпирического исследования, свидетельствующие о влиянии ведущих деструктивных защитных механизмов психики на некоторые компоненты личностной креативности.

**Ключевые слова:** защитные механизмы, креативность личности, воображение, бессознательное, сознательное, сложность, склонность к риску.

**Gut Yu. N. Lubkova A.A.**

**The influence of the leading defense mechanisms of the psyche on the components of personal creativity.**

*The article presents the results of an empirical study indicating the influence of the leading destructive defense mechanisms of the psyche on some components of personal creativity.*

**Key words:** *defense mechanisms, personality creativity, imagination, unconscious, conscious, complexity, risk-taking.*

Набор используемых человеком защитных механизмов психики представляет собой его уникальную личностную характеристику. В случае, если на пути достижения жизненных целей, планов, выполнения задач человек не сталкивается с какими-либо субъективно значимыми трудностями, то процесс его адаптации происходит с использованием таких конструктивных защитных механизмов области сознательного, как целеполагание, конформизм, познавательные процессы и т. п. Если же трудности, возникающие на его пути, представляются субъективно значимыми, а ситуация сопровождается наличием у человека внутренних и внешних барьеров,

то процесс адаптации реализуется с помощью защитных механизмов области бессознательного [9].

Задача защитных механизмов заключается в регулировании поведения в ситуациях неудовлетворения какой-либо потребности с целью минимизации травматического опыта. Все защитные механизмы психики можно условно поделить на эффективные и неэффективные, или же конструктивные и деструктивные. Конструктивные защиты способствуют адаптации личности к тем или иным социальным условиям, деструктивные защиты искажают реальность происходящего, изменяют ценностную структуру личности, затрудняют социальную адаптацию [1].

По мнению З. Фрейда защитные механизмы определяют взаимоотношения в конфликте между сознанием и бессознательным. Он же предложил теорию, согласно которой бессознательное воздействует на сознательное с целью трансформации неприемлемых форм поведения в приемлемые [10,11].

А. Фрейд продолжила развивать данную теорию и предложила следующее определение защитных механизмов: «Защитные механизмы – это деятельность «Я», которая начинается, когда «Я» подвержено чрезмерной активности побуждений или соответствующих им аффектов, представляющих для него опасность. Они функционируют автоматически, не согласуясь с сознанием» [5]. Именно А. Фрейд был введен термин «степень конструктивности», суть которого в отнесении защитных механизмов к категориям адекватных (конструктивных) или неадекватных (деструктивных). Адекватные механизмы снижают уровень тревоги и предотвращают невротические реакции, в то время как неадекватные, наоборот, повышают уровень тревоги или снижают его на короткое время.

Исследованием проблемы различия в обработке информации сознательных и бессознательных процессов занимались Г. Бейтсон, Р.М. Грановская, Л.Ю.Субботина, К. Юнг, и др. Для того чтобы среда заставляла человека проявлять творческую креативность, необходимы ее неопределенность и богатство возможностей. Творческие же люди стараются искать и создавать такие среды. В работе В.И. Долговой и О.А. Кондратьевой говорится о том, что таким людям присуща способность легко переносить неопределенность, открытость опыту, сильный самоконтроль, эмоциональная стабильность и готовность к риску. А также отмечается беглость, порывистость, импульсивность, предпочтение ассиметричных форм [3].

М.Н. Латыпова отмечает, что, когда сознание попадает в сложность и неопределенность, возникает чувство тревоги. Состояние же творческой

свободы, характеризуемое легкой переносимостью неопределенности, открытостью опыту и готовностью к риску дает человеку необходимые ресурсы для того, чтобы справляться с тревожностью в ситуациях неопределенности [6].

Иными словами, имеет место предположение о том, что уровень развития креативности личности и воображение помогают бессознательной стороне психики в ситуациях неопределенности разрешать внутренние конфликты более конструктивным путем, нежели, когда человек обладает низким уровнем развития креативности и воображения. Само понятие креативности личности разными учеными трактуется по-разному. Но наиболее полно определение Е. Торренса, который считал, что креативность – это не специальная, а общая способность, которая базируется на конstellации общего интеллекта, личностных характеристик и способностей к продуктивному мышлению [12].

Тем не менее, большинство психологов сходятся в мнении, что креативность – это способность порождать необычные идеи, отклоняться в мышлении от традиционных схем, быстро разрешать проблемные ситуации; креативность охватывает некоторую совокупность мыслительных и личностных качеств, необходимых для становления способности к творчеству.

Несмотря на то, что зачастую творчество рассматривается как высшая форма деятельности, процесс создания нового, ранее неизученного, оно же многими авторами представляется как способ бегства от реальности с целью удовлетворения каких-либо потребностей, то есть способом компенсации состояния неудовлетворенности [2,4].

В современных исследованиях постепенно изучается связь защитных механизмов психики с различными аспектами сознательного. Так, уже была изучена связь защитных механизмов с толерантностью, эмпатией, ценностями, самооценкой и т. д.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Всё вышеизложенное свидетельствует о том, что между защитными механизмами психики и личностной креативностью присутствует тесная связь: некоторые защитные механизмы, в частности сублимация, могут способствовать творческому процессу, сублимированию энергии в новые формы деятельности.

Цель же настоящего исследования состоит в выявлении влияния иных защитных механизмов психики на компоненты личностной креативности.

Гипотеза заключается в том, что выраженность деструктивных механизмов психики является предиктором низкого уровня развития компонентов личностной креативности, а именно: выраженность таких деструктивных защитных механизмов психики, как подавление, регрессия и отрицание, негативно сказывается на развитии таких компонентов, как склонность к риску, сложность и креативность личности.

Выборку данного исследования составили 70 студентов НИУ «БелГУ» в возрасте 21-23 лет.

В ходе исследования использовались следующие методики:

1. Индекс жизненного стиля, LSI (Р. Плутчик);
2. Диагностика личностной креативности (Е. Туник).

Для статистической обработки результатов эмпирического исследования использовались следующие методы математической статистики:

- коэффициент корреляции  $r$ -Спирмена;
- множественный линейный регрессионный анализ.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

На первом этапе исследования был проведен анализ результатов методики «Индекс жизненного стиля» (Р. Плутчик), в ходе которого было выявлено следующее (рис. 1):

– у 33% (23 чел.) опрошенных одним из ведущих защитных механизмов является отрицание. Такие люди зачастую отрицают какие-либо обстоятельства, внутренние импульсы или собственные качества, вызывающие тревогу. Им свойственно игнорирование и неприятие критики, оптимизм, завышенная самооценка и невосприимчивость к негативному мнению;

– у 30% (21 чел.) опрошенных одним из ведущих защитных механизмов является подавление. Такой механизм предполагает вытеснение всех нежелательных импульсов личности в сферу бессознательного, что чревато проявлением невротических и психофизиологических симптомов. При доминировании данного защитного механизма люди зачастую забывают множество неприятных событий, людей и факт негативного опыта. Возможно наличие психотравмы, поэтому некоторые события заставляют дистанцироваться;

– у 70% (49 чел.) опрошенных одним из ведущих защитных механизмов является регрессия, это предполагает избегание личностью тревоги путем использования более простых и примитивных форм поведения;

– у 67% (46 чел.) опрошенных одним из ведущих защитных механизмов является компенсация, что предполагает поиск замены реального или

воображаемого недостатка. Проявляется в склонности к фантазированию и приписывании чужих ценностей, достоинств, свойств, поведенческих характеристик;

– у 23% (16 чел.) опрошенных одним из ведущих защитных механизмов является проекция, что предполагает неосознанное приписывание другим людям собственных чувств и мыслей;

– у 60% (42 чел.) опрошенных одним из ведущих защитных механизмов является замещение, что предполагает проявление подавленных эмоций в сторону менее опасных или более доступных объектов. Проявляется в склонности к разрушениям, скрываемом раздражении, противоречивости в общении, суицидальным наклонностям;

– у 30% (21 чел.) опрошенных одним из ведущих защитных механизмов является интеллектуализация, что предполагает присекание переживаний с помощью логических установок и манипуляций;

– у 33% (23 чел.) опрошенных одним из ведущих защитных механизмов являются реактивные образования, что предполагает предотвращение потенциально травмирующих мыслей, чувство и поступков путем преувеличенного развития противоположных стремлений.

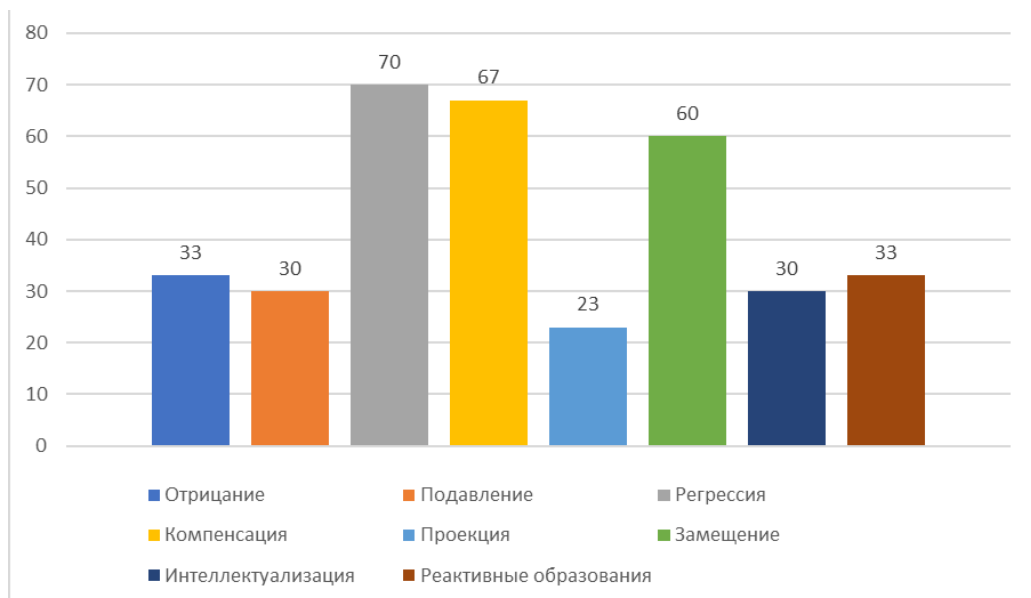


Рисунок 1. Выраженность защитных механизмов психики (%)

То есть, значительной части опрошенных свойственна выраженность деструктивных защитных механизмов психики.



Результаты диагностики личностной креативности по методике Е. Туник свидетельствуют о том, что 67% (47 чел.) опрошенных имеют средний уровень развития креативности, то есть имеется склонность к развитию творческих способностей. У 53% (37 чел.) опрошенных имеется средний уровень развития воображения. Таким субъектам свойственно придумывать идеи, рассказы, события, которых никогда не существовала. Они склонны фантазировать и мечтать, а также видят рисунки нестандартным образом. Высокие уровни развития креативности и воображения выявлены не были.

Следующим этапом исследования было проведение корреляционного анализа связи механизмов психологической защиты и компонентов личностной креативности. Результаты корреляционного анализа приведены в форме плеяды (рис. 2).

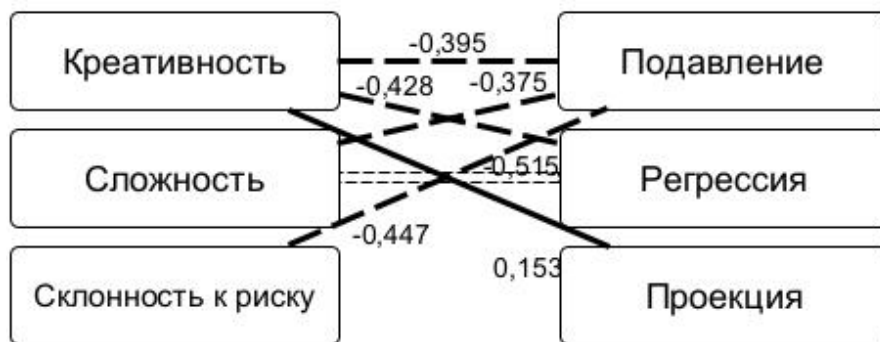


Рисунок 2. Корреляционная плеяда, отражающая связи механизмов психологической защиты и компонентов личностной креативности

Итак, путем корреляционного анализа были получены данные, свидетельствующие о том, что существует отрицательная связь между ведущим защитным механизмом «подавление» и креативностью личности ( $r=-0,395$ ), то есть, чем более выражен защитный механизм «подавление», предполагающий под собой вытеснение неприемлемых для личности импульсов, тем ниже уровень личностной креативности. Также существует отрицательная связь между креативностью личности и ведущим защитным механизмом «регрессия» ( $r=-0,428$ ). То есть, чем чаще личность в стрессовых ситуациях обращается к детским стереотипам поведения, тем ниже уровень личностной креативности. Иными словами, выраженность данного защитного механизма психики затрудняет развитие личностной креативности, поскольку в непривычных ситуациях высокий уровень си-

туативной тревоги не позволяет нестандартно мыслить и прибегать к новым способам поведения, вместо этого возникает необходимость детских стереотипных форм поведения, снижающих уровень тревоги и степень дискомфорта.

Помимо этого, было выявлено, что существует положительная связь между уровнем развития креативности личности и ведущим защитным механизмом «проекция» ( $r=0,153$ ). То есть, чем чаще респондент склонен к приписыванию людям свойств, ценностей, чувств и мыслей, которых они не имеют на самом деле, тем лучше у него развита фантазия, способствующая формированию более высокого уровня личностной креативности и воображения.

Также были выявлены отрицательные связи между:

– ведущим защитным механизмом «подавление» и шкалой склонности к риску ( $r=-0,447$ ), а также между ним и шкалой «сложность» ( $r=-0,375$ ). Здесь мы можем предполагать, что забывание и вытеснение травмирующих и стрессовых обстоятельств не позволяет человеку прийти к осознанию того, что и почему его травмировало, что, в свою очередь, в дальнейшем заставляет его избегать всех потенциально травмирующих обстоятельств, опасаясь сложностей, ошибок и риска;

– ведущим защитным механизмом «регрессия» и шкалой «сложность» ( $r=-0,515$ ), то есть частое использование детских стереотипных форм поведения в стрессовых ситуациях не позволяет брать на себя ответственность за сложные задачи и цели, поскольку во время их выполнения необходимо сталкиваться со стрессом и тревогой, которые при ведущем защитном механизме «регрессия» переживаются как избеганием их, так и отключением самоконтроля и проявлением детского поведения.

Следующим этапом исследования, с целью определения влияния выраженности защитных механизмов психики на компоненты личностной креативности, был проведен множественный линейный регрессионный анализ. Результаты проведенного регрессионного анализа отражены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что выраженность защитных механизмов психики «подавление» ( $\beta=-0,537$ ;  $p=0,001$ ), «регрессия» ( $\beta=-0,505$ ;  $p=0,001$ ) и «отрицание» ( $\beta=-0,450$ ;  $p=0,004$ ) оказывают отрицательное влияние на такой показатель личностной креативности как «склонность к риску». То есть, чем менее психика респондентов склонна к вытеснению неприемлемых для личности импульсов, забыванию обстоятельств, вызвавших чувство страха, избеганию мыслей о них, возврату к детским стереотипам поведения в стрессовых ситуациях, а также к игнорированию критики и неприятия

**Регрессионный анализ зависимости компонентов  
личностной креативности от ведущих защитных  
механизмов психики**

Показатели личностной креативности	Защитные механизмы психики	Стандартизированные коэффициенты	R-квадрат	T	Критерий автокорреляций Дарбина-Уотсона
Склонность к риску	Подавление	$\beta=-0,537$ $p=0,001$	0,544	-3,892	2,079
	Регрессия	$\beta=-0,505$ $p=0,001$		-3,572	
	Отрицание	$\beta=-0,450$ $p=0,004$		-3,123	
Сложность	Подавление	$\beta=-0,382$ $p=0,028$	0,297	-2,322	1,713
	Регрессия	$\beta=-0,368$ $p=0,034$		-2,237	
Креативность	Подавление	$\beta=-0,454$ $p=0,009$	0,330	-2,828	1,524
	Реактивные образования	$\beta=-0,339$ $p=0,045$		-2,110	

окружающих, осознанному избеганию проблем, тем более такие испытуемые способны отстаивать свои идеи, ставить перед собой сложные задачи, легче переживают неудачи и совершенные ошибки. Данные показатели объясняют 54% изменчивости переменной.

Кроме того, на показатель личностной креативности «сложность» оказывают влияние такие защитные механизмы психики, как «подавление»

( $\beta=-0,382$ ;  $p=0,028$ ) и «регрессия» ( $\beta=-0,368$ ;  $p=0,034$ ). То есть, склонность психики возвращаться к детским стереотипам поведения в стрессовых ситуациях, а также частое забывание травмирующих обстоятельств, оказывают отрицательное влияние на способность респондента ставить перед собой сложные задачи, затрудняют самостоятельное изучение чего-либо. Таким респондентам свойственно избегать незнакомых и труднодостижимых целей, им не свойственна настойчивость при выполнении сложных задач, а легкие пути решения проблем они предпочитают сложным. Данные показатели объясняют 29% изменчивости переменной.

Помимо этого, выраженность таких защитных механизмов психики, как «подавление» ( $\beta=-0,454$ ;  $p=0,009$ ) и «реактивные образования» ( $\beta=-0,339$ ;  $p=0,045$ ) оказывают негативное влияние на уровень личностной креативности. Иными словами, склонность к психике вытеснять травмирующие обстоятельства, дистанцированность от неприятных ситуаций, а также подавление различного рода желаний, демонстративное неприятие социально осуждаемых сторон жизни, сокрытие латентного влечения к сексуальной раскованности, подавление стремления к спонтанности и стремления обсуждать откровенные темы, подчеркнутое высоконравственное поведение по причине компенсации сложностей в установлении контакта с окружающими оказывают негативное влияние на развитие способности создавать принципиально новые идеи, отклоняющиеся от традиционных или принятых схем мышления. Данные показатели объясняют 33% изменчивости переменной.

## ВЫВОДЫ

Проведенное исследование позволило нам сделать следующие выводы:

- выраженность защитного механизма «регрессия» затрудняет развитие личностной креативности, поскольку в непривычных ситуациях высокий уровень ситуативной тревоги не позволяет нестандартно мыслить и прибегать к новым способам поведения;
- склонность к приписыванию людям свойств, ценностей, чувств и мыслей, которых они не имеют на самом деле, способствует формированию более высокого уровня личностной креативности и воображения;
- выраженность защитного механизма «подавление» заставляет его избегать всех потенциально травмирующих обстоятельств, опасаясь сложностей, ошибок и риска;
- выраженность защитного механизма «регрессия» не позволяет брать на себя ответственность за сложные задачи и цели, поскольку таковые переживаются как фрустрирующие;

– отсутствие выраженности защитных механизмов «подавление», «регрессия» и «отрицание» способствуют развитию способности отстаивать свои идеи, ставить перед собой сложные задачи, легче переживать неудачи и совершенные ошибки;

– выраженность защитных механизмов «регрессия» и «подавление» затрудняют постановку сложных задач и целей, провоцируя человека переживать фрустрирующие обстоятельства методом избегания и бегства от реальности;

– склонность к забыванию, вытеснению и избеганию травмирующих ситуаций негативно сказывается на способности создавать новое, отклоняться от традиционных или принятых схем мышления, проявлять неконформизм.

Таким образом, было эмпирически подтверждено влияние деструктивных защитных механизмов психики на компоненты личностной креативности, в чем и заключалась выдвинутая в начале исследования гипотеза.

**Информация о финансовой поддержке:** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Этические нормы.** Все исследования проведены в соответствии с принципами биомедицинской этики, сформулированными в Хельсинкской декларации 1964 г. и ее последующих обновлениях, и одобрены локальным биоэтическим комитетом – *Самаркандский государственный университет им. Ш. Рашидова и ОАНО ВО «Московский психолого-социальный университет»*, Москва,

**Информированное согласие.** Каждый участник исследования представил добровольное письменное информированное согласие, подписанное им после разъяснения ему потенциальных рисков и преимуществ, а также характера предстоящего исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грановская Р.М. Элементы практической психологии /Р.М. Грановская – СПб.: «Свет», 1997. – 247 с.
2. Груша А. В. Психологическая коррекция непродуктивного совладающего поведения сотрудников МЧС с высокой напряженностью механизмов психологической защиты / А. В. Груша, Ю. Н. Гут // Научная инициатива в психологии : МЕЖВУЗОВСКИЙ СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, Курск, 01 июня 2022 года. – Курск: Курский государственный медицинский университет, 2022. – С. 35-43.

3. Долгова В.И., Кондратьева О.А. Психологическая защита / монография. М. : Издательство Перо, 2014.

4. Кибальник А. В. Социальный эскапизм в молодежной среде / А. В. Кибальник, И. В. Федосова // Казанский педагогический журнал. – 2020. – № 2(139). – С. 222-230.

5. Крюкова Т.Л. Психология совладающего поведения: современное состояние и психологические, социокультурные перспективы /Т. Л. Крюкова// Вестник КГУ им. Н. А. Некрасова.–2013.–С. 184–188.

6. Латыпова М. Н. Отличительные особенности психологических защитных механизмов и механизмов совладающего поведения человека в стрессовых ситуациях / М. Н. Латыпова // Инновационные научные исследования. – 2021. – № 12-3(14). – С. 180-188.

7. Молохина Г. А. Взаимосвязь межличностной аттракции и психологических защитных механизмов / Г. А. Молохина, А. А. Ядуллаев // Наука и мир. – 2019. – № 4-2(68). – С. 81-87.

8. Протасова И. Н. Механизмы психологических защит и толерантность / И. Н. Протасова // Universum: психология и образование. – 2016. – № 3-4(22). – С. 5-8.

9. Томм П. Я. Некоторые аспекты проявления сознательного и бессознательного в адаптации человека к современному обществу / П. Я. Томм, М. К. Аманжолова // Труды университета. – 2002. – № 3. – С. 8-10.

10. Фрейд З. Введение в психоанализ. Лекции/З. Фрейд. – М.:Эксмо – пресс, 2018. – 480 с.

11. Фрейд З. Очерки по психологии сексуальности/З. Фрейд. – М.:Азбука, 2022. – 224 с.

12. Torrance E.P. Educational and creativity // Creativity: Progress and potential. – N.-Y., 1964.

## REFERENCES

1. Granovskaya R.M. Elementy prakticheskoy psihologii /R.M. Granovskaya – SPb.: “Svet”, 1997. – 247 s.

2. Grusha A. V. Psihologicheskaya korrekciya neproduktivnogo sovladayushchego povedeniya sotrudnikov MCHS s vysokoj napryazhennost'yu mekhanizmov psihologicheskoy zashchity / A. V. Grusha, Yu. N. Gut // Nauchnaya iniciativa v psihologii : MEZH VUZOVSKIY SBORNIK NAUCHNYH TRUDOV STUDENTOV I MOLODYH UCHENYH, Kursk, 01 iyunya 2022 goda. – Kursk: Kurskiy gosudarstvennyj medicinskiy universitet, 2022. – S. 35-43.

3. Dolgova V.I., Kondrat'eva O.A. Psihologicheskaya zashchita / monografiya. M. : Izdatel'stvo Pero, 2014.

4. Kibal'nik A. V. Social'nyj eskapizm v molodezhnoj srede / A. V. Kibal'nik, I. V. Fedosova // Kazanskij pedagogicheskij zhurnal. – 2020. – № 2(139). – S. 222-230.

5. Kryukova T.L. Psihologiya sovladayushchego povedeniya: sovremennoe sostoyanie i psihologicheskie, sociokul'turnye perspektivy /T. L. Kryukova// Vestnik KGU im. N. A. Nekrasova.–2013.–S. 184–188.

6. Latypova M. N. Otlichitel'nye osobennosti psihologicheskikh zashchitnyh mekhanizmov i mekhanizmov sovladayushchego povedeniya cheloveka v stressovyh situacijah / M. N. Latypova // Innovacionnye nauchnye issledovaniya. – 2021. – № 12-3(14). – S. 180-188.

7. Molohina G.A. Vzaimosvyaz' mezhlichnostnoj attrakcii i psihologicheskikh zashchitnyh mekhanizmov / G. A. Molohina, A. A. YAdullaev // Nauka i mir. – 2019. – № 4-2(68). – S. 81-87.

8. Protasova I. N. Mekhanizmy psihologicheskikh zashchit i tolerantnost' / I. N. Protasova // Universum: psihologiya i obrazovanie. – 2016. – № 3-4(22). – S. 5-8.

9. Tomm P. YA. Nekotorye aspekty proyavleniya soznatel'nogo i bessoznatel'nogo v adaptacii cheloveka k sovremennomu obshchestvu / P. YA. Tomm, M. K. Amanzholova // Trudy universiteta. – 2002. – № 3. – S. 8-10.

10. Frejd Z. Vvedenie v psihoanaliz. Lekcii/Z. Frejd. – M.:Eksmo – press, 2018. – 480 s.

11. Frejd Z. Ocherki po psihologii seksual'nosti/Z. Frejd. – M.:Azбуka, 2022. – 224 s.

## ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ОКАЗАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ ПТСР УЧАСТНИКАМ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

*Рядинская Е. Н.,  
michalola@mail.ru*

*Волобуев В. В.,*

*ФБОУ ВО «Донбасская аграрная академия»  
goodpsychologist@gmail.com*

**АННОТАЦИЯ.** В данной статье описываются особенности психопрофилактики и психологической помощи при ПТСР у участников боевых действий. Дается описание методы оказания психологической помощи при ПТСР у военных, техники психологического вмешательства, задачи психологической помощи при ПТСР. Характеризуются этапы и приемы когнитивно-поведенческой терапии, а также даются рекомендации для самостоятельного преодоления чувства тревоги и психоэмоционального напряжения.

**Ключевые слова:** *посттравматическое стрессовое расстройство, участники боевых действий, тревога, психоэмоциональное напряжение.*

**Ryadinskaya E. N., Volobuev V. V.**

**Organization and methods of providing psychological assistance to combatants with PTSD.**

*This article describes the features of psychoprophylaxis and psychological assistance for PTSD among combatants. Methods of providing psychological assistance in PTSD in the military, techniques of psychological intervention, tasks of psychological assistance in PTSD are described. The stages and techniques of cognitive-behavioral therapy are described, as well as recommendations for independently overcoming feelings of anxiety and psycho-emotional stress.*

**Key words:** *post-traumatic stress disorder, combatants, anxiety, psycho-emotional stress.*

Несмотря на актуальность, а также важность оказания психологической помощи участникам боевых действий после травмирующих событий, данные проблемы все также остаются новыми и для психологической практики. К сожалению, на сегодняшний день есть немало регионов и стран, находящихся в военизированной обстановке, в связи с чем имеется большое количество военных, которые принимали участие в боевых действиях, но уже вернулись к гражданской жизни. Большинство военных – те, кто ранее обладал гражданской и мирной профессией, что, прежде всего, объяс-



няет неподготовленность психики к военной специфике. Такое количество военных обязывает учитывать при взаимодействии с ними особенности, происходящие в личностной структуре человека, принимавшего участие в боевых действиях [3; 4].

Военный психолог Ф. Пьюсемек писал, что легко переместить физическое тело солдата и сложно вернуть психику к гражданской жизни. Вернуться к себе прежнему уже невозможно. Война либо делает из воина мужественного мужчину, либо буквально убивает его. К огромному сожалению, избавиться от боевой психотравмы невозможно [2].

При оказании психологической помощи участникам боевых действий с ПТСР, нужно принять во внимание одно очень важное правило – настоящая беда наступает тогда, когда уже заканчивается действие травматического события и начинается оказание помощи данным лицам. Состояние военного с ПТСР можно улучшить только при помощи различных реабилитационных мероприятий. Реабилитация также может носить временный характер, но в то же время иметь успех, приводящий к улучшению жизни.

Важным этапом психокоррекционной работы является семейное консультирование. Необходимо рассказать родственникам участника боевых действий о признаках ПТСР, о том, что он чувствует, о том, как вести себя родственникам в данной ситуации и что они могут предпринять. Обязательным условием также является информирование родственников о длительности течения ПТСР и о возможных «flashback – эффектах» [1; 5].

Также важным условием психокоррекции является обучение участников боевых действий с ПТСР методам релаксации, т.к. военные часто долгое время испытывают тревогу после травматического события. Обычно, состояние участников боевых действий улучшается примерно в течение 6 месяцев после обращения за помощью. Показанием к прекращению психокоррекционной работы является восстановление самооценки военного, социального и профессионального благополучия, а также способность к саморегуляции эмоционального состояния. Следует отметить, что при обращении участника боевых действий с ПТСР к специалисту, важным аспектом является изучение психического статуса. При выявлении острых депрессивных и тревожных расстройств, наличии выраженной «беспричинной» астении, грубых нарушений когнитивных процессов (внимания, памяти, мышления), немотивированных вспышках ярости и гнева, а также при высоком суицидальном риске, следует направить клиента на консультацию к психиатру [9].

Хорошее влияние на ПТСР оказывает психотерапия. Психотерапия ПТСР направлена на восстановление нарушенной психической деятель-

ности в результате полученной травмы. К задачам психотерапии относят создание новой когнитивной модели жизнедеятельности, переоценка травматического опыта, а также восстановление чувства собственного достоинства и способности адаптироваться в окружающей среде. Для этого очень важно уметь реагировать на «сильные аффекты», которые очень часто наблюдаются у пациентов с ПТСР. Сюда относятся: эмоциональная лабильность, вспыльчивость, ранимость. Психотерапия помогает военному с ПТСР справиться с чувством вины, с беспомощностью и бессилием.

Широкое распространение в работе с ПТСР получила когнитивно-поведенческая терапия (КПТ). Рассмотрим этапы и приемы когнитивно-поведенческой терапии ПТСР:

Диагностический этап. На этом этапе особое внимание уделяется: злоупотреблению алкоголем, наличию травм в анамнезе, оценке тяжести тревоги и депрессии. Для выявления основной «мишени» терапии, пациента просят мысленно вернуться к событию и постараться определить, какие моменты наиболее тяжелые для него. Воспоминания подвергаются дальнейшему анализу.

Информирование о ходе лечения. При проведении КПТ пациента информируют о наличии у него ПТСР и специфике проведения терапевтического процесса. Необходимо сообщить, что симптомы ПТСР – распространенная реакция на травматические события, а также указать на то, что психотерапия помогает переработать травму и изменить причины и условия, которые запускают стрессовые реакции. Также необходимо сказать, что после терапии существует только положительный прогноз – выздоровление.

Восстановление привычных занятий. Лицам с ПТСР рекомендуют восстановить прежние виды деятельности, то, чем они занимались до боевых действий. Начать нужно с малого, например, купить что-либо для себя или возобновить общение с друзьями и близкими, вспомнить свое хобби. Если же последствия травмы не позволяют вернуться к прежним видам деятельности, то нужно найти им замену.

Оживление травматических воспоминаний и их реструктурирование. Пациента просят написать изложение, связанное с травмой, с максимальным описанием деталей (цвет, запах, тактильные ощущения) и прочесть это вслух несколько раз. После каждого прочтения пациент оценивает свою тревогу по десятибалльной шкале. Ожидается, что каждый раз уровень тревоги будет снижаться. Еще одним вариантом является «переписывание сценария» на более благоприятный.

На последнем этапе рекомендуется выполнение релаксационных методик (мышечная релаксация, аутотренинг с использованием ароматических масел и расслабляющей музыки).

Далее рассмотрим некоторые рекомендации для самостоятельного преодоления психоэмоционального напряжения [6-8].

1. Дыхательное упражнение. Данное упражнение направлено на восстановление внутреннего спокойствия.

Займите удобное положение. Сконцентрируйтесь на своем дыхании. Вдохните медленно и глубоко через нос. Медленно сосчитайте до 4 и выдохните через рот, поджав губы трубочкой. Повторить упражнение 3-4 раза. Попробуйте почувствовать, как расслабляется Ваше тело.

2. Смена обстановки. Смена обстановки – хороший помощник при снятии стресса. Покиньте помещение, где возникло тревожное состояние. Можно просто выйти на улицу, прогуляться. Оглянитесь вокруг, посмотрите, что Вас окружает, понаблюдайте за природой и не воспользуйтесь дыхательным упражнением.

3. Отвлечение. Займитесь какой-либо деятельностью (помойте посуду, приборитесь, просто посмотрите телевизор). Это поможет Вам отвлечься.

4. Общение. Это может быть и общение по телефонной связи. Позвоните знакомым или близкому человеку, это поможет Вам отвлечься от негативных мыслей.

5. Музыка. Выберите спокойную, расслабляющую музыку. Расположитесь поудобней и слушайте в спокойной и тихой обстановке.

6. Теплый душ. Теплая вода способствует расслаблению, тем самым помогая снять напряжение.

Таким образом, в данной статье описаны особенности психопрофилактики и психологической помощи при ПТСР у участников боевых действий. Представлены методы оказания психологической помощи при ПТСР у военных, техники психологического вмешательства, задачи психологической помощи при ПТСР. Характеризуются этапы и приемы когнитивно-поведенческой терапии, а также даются рекомендации для самостоятельного преодоления чувства тревоги и психоэмоционального напряжения.

**Информация о финансовой поддержке:** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Этические нормы.** Все исследования проведены в соответствии с принципами биомедицинской этики, сформулированными в Хельсинкской декларации 1964 г. и ее последующих обновлениях, и одобрены локальным биоэтическим комитетом – Донбасская аграрная академия.

**Информированное согласие.** Родители каждого участника исследования представили добровольное письменное информированное согласие, подписанное им после разъяснения потенциальных рисков и преимуществ, а также характера предстоящего исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Александров Е. О., Красильников Г. Т. Этапы клинической динамики посттравматического стрессового расстройства у участников боевых действий // Сибирский вестн. психиатрии и наркол. – 2000. – № 2. – С. 29-31.
2. Александров Е. О. Посттравматическое стрессовое расстройство: клиника, лечение. – Новосибирск: Сибвузиздат, 2000. – 160 с.
3. Андрющенко А. В. К построению модели ПТСР при ситуациях утраты объекта экстраординарной значимости // Съезд психиатров России, 13-й: Матер. – М., 2000. – С. 100.
4. Бакалейник М. М. Клинические и социальные особенности комбатантов с ПТСР, совершивших противоправные действия: автореф. дис... канд. мед. наук. – М., 2005. – 20 с.
5. Волошин В. М. Типология хронического посттравматического стрессового расстройства // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2004. – № 1. – С. 17-23.
6. Вяткина В. А. Посттравматическое стрессовое состояние // Социальная и клиническая психиатрия. – 2001. – № 4. – С. 27-29.
7. Гарнов В. М. Формирование психопатологической симптоматики в рамках посттравматического стрессового расстройства // Съезд психиатров России, 13-й: Матер. – М., 2000. – С. 101-102.
8. Рядинская Е.Н., Волобуев В.В., Чабелец Е.Н. Особенности адаптивности курсантов вузов МВД к условиям служебной деятельности // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – № 2. – 2023. – С. 178-183.
9. Четвериков Д. В., Дружбина Т. Г. Психологические защиты в структуре посттравматических стрессовых расстройств у комбатантов // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. – 2006. – № 4 (43). – С. 72-73.

### REFERENCES

1. Aleksandrov E. O., Krasil'nikov G. T. Jetapy klinicheskoy dinamiki posttravmaticheskogo stressovogo rasstrojstva u uchastnikov boevykh dejstvij // Sibirskij vestn. psihiatrii i narkol. – 2000. – № 2. – S. 29-31.

2. Aleksandrov E. O. Posttravmaticheskoe stressovoe rasstrojstvo: klinika, lechenie. – Novosibirsk: Sibvuzizdat, 2000. – 160 s.
3. Andrjushhenko A. V. K postroeniju modeli PTSR pri situacijah utraty ob#ekta jekstraordinarnoj znachimosti // S#ezd psihiatrov Rossii, 13-j: Mater. – M., 2000. – S. 100.
4. Bakalejnik M. M. Klinicheskie i social'nye osobennosti kombatanov s PTSR, sovershivshih protivopravnye dejstvija: avtoref. dis... kand. med. nauk. – M., 2005. – 20 s.
5. Voloshin V. M. Tipologija hronicheskogo posttravmaticheskogo stressovogo rasstrojstva // Zhurnal nevrologii i psihiatrii im. S.S. Korsakova. – 2004. – № 1. – S. 17-23.
6. Vjatkina V. A. Posttravmaticheskoe stressovoe sostojanie // Social'naja i klinicheskaja psihiatrija. – 2001. – № 4. – S. 27-29.
7. Garnov V. M. Formirovanie psihopatologicheskoj simptomatiki v ramkah posttravmaticheskogo stressovogo rasstrojstva // S#ezd psihiatrov Rossii, 13-j: Mater. – M., 2000. – S. 101-102.
8. Rjadinskaja E.N., Volobuev V.V., Chabelec E.N. Osobennosti adaptirovannosti kursantov vuzov MVD k uslovijam sluzhebnoj dejatel'nosti // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Pedagogika. Psihologija. Sociokinetika. – № 2. – 2023. – S. 178-183.
9. Chetverikov D. V., Druzhbina T. G. Psihologicheskie zashhity v strukture posttravmaticheskikh stressovyh rasstrojstv u kombatanov // Sibirskij vestnik psihiatrii i narkologii. – 2006. – № 4 (43). – S. 72-73.

## К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

В альманахе «Новые исследования», выходящем 4 раза в год, могут быть опубликованы прошедшие рецензирование статьи по всем направлениям возрастной физиологии, школьной гигиены, педагогики, психологии и физического воспитания детей и подростков. При направлении статьи в редакцию рекомендуется руководствоваться следующими правилами:

1. На первой странице указываются название статьи, Инициалы и Фамилия автора, учреждение, из которого выходит статья, адрес для контактов, желательно электронный. Название и фамилии авторов на русском и английском языке.

2. Объем статьи: Обобщающих теоретико-экспериментальных работ и обзорных работ—не более одного авторского листа (24 стр.), экспериментальных работ—не более 0.8 авторского листа (18 стр.), кратких сообщений и методических статей — не более 4–5 стр.

3. Изложение материала в статье экспериментального характера должно быть представлено следующим образом: краткое введение, методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы, список литературы. Таблицы (не более 3) вписываются в текст

4. Для иллюстраций статей принимается не более 4 рисунков. Рисунки также вписываются в текст.

5. Цитирование авторов производится цифрами в квадратных скобках, список литературы располагается по алфавиту. Русские статьи необходимо транслитерировать.

6. К статье прилагается аннотация и ключевые слова на русском и английском языке

7. В конце статьи необходимо указать роль каждого автора в подготовке публикации. Указываются конкретные этапы работ, осуществленные каждым автором (например, «Идея работы и планирование эксперимента (Авторы А. А.А. и Б.Б.Б), сбор данных (Б.Б.Б., В.В.В, Г.Г.Г), обработка данных (Б.Б.Б., В.В.В), написание и редактирование статьи (А.А.А., Б.Б.Б., В.В.В, Г.Г.Г)»).

**Обращаем ваше внимание, что необходимо соблюдать рекомендации ИСМЖЕ.** В состав авторского коллектива входят авторы, внесшие существенный вклад в разработку концепции или дизайна работы или в получение, анализ или интерпретацию данных для работы; принявшие участие

в написании или редактировании статьи с внесением существенного интеллектуального вклада; гарантирующие, что все вопросы по достоверности и надежности любой части работы надлежащим образом проанализированы и решены. В остальных случаях, участники, принимающие участие в исследовании (в частности, лаборанты, консультанты), но не внесшие существенный вклад по определенному направлению в исследовательском проекте, должны быть указаны в разделе «Благодарности».

В конце статьи, перед списком литературы, заполняются следующие графы:

- **Финансовая поддержка.** Работа выполнена ... №
- **Этические нормы.** Все исследования проведены в соответствии с принципами биомедицинской этики, сформулированными в Хельсинкской декларации 1964 г. и ее последующих обновлениях, и одобрены локальным биоэтическим комитетом — Указать Институт.
- **Информированное согласие.** Каждый участник исследования представил добровольное письменное информированное согласие, подписанное им после разъяснения ему потенциальных рисков и преимуществ, а также характера предстоящего исследования.
- **Благодарности.**
- **Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

8. Статьи направлять в электронном виде (Word; шрифт Times 14, через 1.5 интервала, поля стандартные: сверху –2.5 см, снизу — 2.0 см, слева — 3.0 см, справа — 1.5 см) на E-mail: **almanac@mail.ru** 9.

Редакция оставляет за собой право на сокращение и исправление статей. Рукописи, не принятые в печать, не возвращаются. В случае возвращения статьи авторам согласно отзыву рецензента, статья должна быть возвращена в течение 2 мес. в доработанном варианте с приложением первоначального.

Тел/факс (095) 245–04–33, тел 8(903) 006–78–18

E.mail: [almanac@mail.ru](mailto:almanac@mail.ru); [info@irzar.r](mailto:info@irzar.r)

