

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Жданова Олеся Михайловна

**Физиолого-гигиеническая характеристика факторов, формирующих
здоровье учащихся образовательных организаций для одарённых детей**

3.2.1 Гигиена

Диссертация

на соискание учёной степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор
Сетко Андрей Геннадьевич

Оренбург – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ УЧАЩИХСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ДЛЯ ОДАРЁННЫХ ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	14
1.1. Факторы, формирующие здоровье учащихся инновационных образовательных организаций.....	14
1.2. Особенности состояния здоровья учащихся инновационных образовательных организаций.....	22
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	28
2.1. Гигиенические методы оценки факторов образовательной среды..	31
2.2. Психофизиологические методы оценки здоровья учащихся.....	33
2.3. Статистические методы оценки данных.....	36
ГЛАВА 3. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА ЗДОРОВЬЮ УЧАЩИХСЯ ИССЛЕДУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....	38
3.1. Гигиеническая характеристика факторов образовательной среды.....	38
3.2. Гигиеническая оценка организации учебного процесса.....	44
3.3. Характеристика фактического питания учащихся исследуемых организаций.....	52
3.4. Комплексная оценка факторов образовательной среды и организации учебного процесса.....	56
3.5. Социально-гигиеническая характеристика образа и качества жизни учащихся исследуемых организаций.....	57
ГЛАВА 4. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСОБЕННОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ УЧАЩИХСЯ ИССЛЕДУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....	65

4.1. Гигиеническая оценка физиологического статуса учащихся.....	65
4.1.1. Оценка уровня физического развития и степени его гармоничности.....	65
4.1.2. Функциональное состояние центральной нервной системы.....	69
4.1.3. Функциональное состояние дыхательной системы.....	73
4.1.4. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.....	77
4.2. Гигиеническая оценка психологического статуса учащихся исследуемых организаций.....	87
4.2.1. Характеристика когнитивных функций, ассоциированных с академической успеваемостью учащихся.....	87
4.2.2. Характеристика некогнитивных качеств личности учащихся.....	92
4.2.3. Интегральная оценка социально-психологической адаптации учащихся.....	97
ГЛАВА 5. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЕ РИСКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, И ПОВЫШЕНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА УЧАЩИХСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ДЛЯ ОДАРЁННЫХ ДЕТЕЙ.....	104
5.1. Причинно-следственные связи формирования донозологических изменений в состоянии здоровья учащихся образовательных организаций для одарённых детей в зависимости от гигиенических факторов риска.....	104
5.2. Обоснование прогностической модели риска развития дезадаптации у учащихся образовательных организаций для	106

одарённых детей	
5.3. Разработка системы мероприятий по повышению адаптационных возможностей учащихся образовательных организаций для одарённых детей.....	111
5.3.1. Оценка эффективности применения метода биоуправления для коррекции психофизиологических функций учащихся образовательных организаций для одарённых детей...	112
5.3.2. Характеристика системы профилактических мероприятий, направленных на снижение риска воздействия факторов образовательной среды, и повышение адаптационных возможностей организма учащихся образовательных организаций для одарённых детей.....	123
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	134
ВЫВОДЫ.....	139
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	141
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ....	142
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	145
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	166
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	175
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	176
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	177
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	178
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	179
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	180
ПРИЛОЖЕНИЕ З.....	181
ПРИЛОЖЕНИЕ И.....	182
ПРИЛОЖЕНИЕ К.....	183

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В соответствии с Указом Президента «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства» одной из приоритетных задач государственной политики является создание условий для развития одарённых детей и подростков. В этой связи, в настоящее время создаются и активно развиваются образовательные организации, реализующие основные и дополнительные программы для детей, проявивших выдающиеся способности в учебной деятельности, такие как образовательный центр «Сириус», региональные центры выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, центры и лицеи для одарённых детей (Кузьмин Я. И., Фруммин И. Д., 2019; Деманова С. В., Деманова Д. Е., 2020). Однако в условиях внедрения инновационных технологий и методов, не прошедших гигиенической экспертизы на безопасность для здоровья обучающихся, увеличения уровня учебных и внеучебных нагрузок, использования современных информационно-технических средств, направленных на повышение эффективности процесса обучения, подрастающее поколение находится под воздействием факторов образовательной среды и организации учебного процесса различной интенсивности, что на фоне дефицита здоровьесберегающих технологий инициирует риски для здоровья обучающихся и определяет необходимость разработки эффективных профилактических мероприятий для реализации персонифицированных подходов к здоровьесбережению учащихся в образовательных организациях для одарённых детей (Кучма В. Р., Ткачук Е. А., Тармаева И. Ю., 2016; Кучма В. Р., 2018; Валина С. Л., Штина И. Е., Ошева Л. В., 2019; Кучма В. Р., Ткачук Е. А., Шишарина Н. В., 2019; Ткачук Е. А., Ефимова Н. В., Мыльникова И. В., 2019; Валина С. Л., Зайцева Н. В., Штина И. Е. с соавт., 2020; Яманова Г. А., Антонова А. А., 2022).

Степень разработанности темы исследования. Многочисленными научными работами показано, что современные образовательные инновации,

повышающие интенсивность учебного труда, приводят к развитию утомления, его кумуляции и переутомлению, снижению работоспособности, формированию психических нарушений у обучающихся образовательных организаций, не дифференцирующих учащихся по умственным способностям (Анисимова Н. В. с соавт. 2015; Кучма В. Р., Ткачук Е. А., Тармаева И. Ю., 2016; Параничева Т. М. с соавт., 2016; Каркашадзе Г. А. с соавт., 2017; Ткачук Е. А., Ефимова Н. В., Мыльникова И. В., 2019; Маклакова О. А. Эйсфельд Д. А., Зайцева Н. В. 2021; Рукавкова Е. М., 2022; Яманова Г. А., Антонова А. А., 2022). Имеются лишь единичные исследования по изучению образа жизни (Родионова А. Н., 2013), условий и организации учебного процесса одарённых детей (Ханхареев С. С., 2014). Однако до настоящего времени не проводилась комплексная гигиеническая оценка факторов образовательной среды, питания, образа жизни обучающихся в образовательных организациях для одарённых детей; нет достаточных данных об особенностях функционирования школьно-обусловленных органов и систем у одарённых учащихся. Не выяснены механизмы формирования физического, психического здоровья и качества жизни учащихся в условиях современных образовательных организаций для одарённых детей; недостаточно исследована возможность предупреждения развития биологической и социально-психологической дезадаптации; не разработаны персонализированные профилактические мероприятия по снижению факторов риска и повышению резервных адаптационных возможностей организма учащихся с использованием современных технологий. Широкий круг перечисленных задач подтверждает актуальность предпринятого исследования.

Цель исследования – разработать систему профилактических мероприятий, направленных на снижение риска воздействия факторов образовательной среды, и повышения адаптационных возможностей организма учащихся образовательных организаций для одарённых детей.

Задачи исследования:

1. Дать гигиеническую оценку факторов образовательной среды и организации учебного процесса учащихся образовательных организаций для одарённых детей.

2. Оценить фактическое питание учащихся образовательных организаций для одарённых детей.

3. Исследовать режим дня, образ и качество жизни учащихся образовательных организаций для одарённых детей.

4. Провести оценку функционального состояния школьно-обусловленных систем, выявить адаптационные возможности организма учащихся образовательных организаций для одарённых детей.

5. Установить причинно-следственные связи и зависимости между факторами риска образовательной среды и показателями функционального состояния школьно-обусловленных систем, на основании чего разработать систему профилактических мероприятий, направленных на снижение риска воздействия факторов образовательной среды и повышения адаптационных возможностей организма учащихся образовательных организаций для одарённых детей.

Научная новизна. Впервые научно обоснованы и сформулированы приоритетные факторы риска здоровью учащихся образовательных организаций для одарённых детей, которыми являлись нерациональная организация учебного процесса, характеризующаяся превышением допустимой недельной учебной нагрузки до 3-х часов, неравномерным ее распределением в динамике учебного дня и недели, без учета степени трудности предметов и динамики работоспособности учащихся, высокая напряжённость учебного труда, нерациональное и неадекватное питание, нарушение режима дня за счет увеличения длительности факультативных занятий на 39,4-49,4 % и домашних заданий на 39,7 %, сокращающих ночной сон на 23,5 % и время пребывания на открытом воздухе на 75,0 %.

Получены новые данные об особенностях реализации функциональных возможностей организма учащихся образовательных организаций для одарённых

детей при комплексном воздействии неблагоприятных факторов образовательной среды, питания и образа жизни, что характеризовались увеличением в динамике трехлетнего обучения устойчивости нервной реакции на 31,3 %, уровня функциональных возможностей нервной системы на 18,5 %, доли учащихся с нормальной умственной работоспособностью с 63,1 % до 79,0 % на фоне напряжения регуляторных систем, снижения резервных возможностей и уменьшения числа учащихся с удовлетворительным уровнем биологической адаптации с 43,5 % до 9,4 %.

Показано, что 94,8 % обследованных учащихся образовательных организаций для одарённых детей имели высокую скорость переработки информации и продуктивность работоспособности, 70,0 % учащихся – высокий уровень точности работоспособности, что в сочетании с низким уровнем тревожности у 58,5 % учащихся, высокой познавательной активностью у 31,2 % учащихся и удовлетворительной нервно-психической устойчивостью у 45,6 % учащихся обеспечивало формирование у 97,2 % учащихся нормальной социально-психологической адаптации в условиях напряженного учебного труда.

Доказана эффективность технологии функционального биоуправления с использованием диафрагмально-релаксационного дыхания среди учащихся образовательных организаций для одарённых детей, которое способствовало снижению уровня тревожности у учащихся на 24,0 %, повышению познавательной активности на 12,0 %, устойчивости нервной реакции на 18,8 % и уровня функциональных возможностей нервной системы на 10,7 %; увеличению доли учащихся с нормальной работоспособностью с 27,3 % до 36,4 %; снижению числа учащихся со срывом биологической адаптации с 31,6 % до 25,0 % и с неудовлетворительным уровнем адаптации на 10,5 %.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные данные о том, что комплекс факторов внутришкольной среды и напряжённые учебные нагрузки у учащихся с высоким уровнем умственного развития не снижают работоспособность и уровень функционирования центральной нервной системы, но способствуют напряжению регуляторных систем и приводят к снижению

адаптационных резервных возможностей на фоне достаточной стрессоустойчивости расширяют знания в области гигиены, определяют понимание механизмов взаимодействия систем регуляции учащихся и факторов образовательного процесса для одарённых детей.

На основании установленной зависимости изменения уровня умственной работоспособности и напряжения регуляторных систем учащихся от факторов образовательной среды и организации учебного процесса, компонентов режима дня, разработана и научно обоснована система профилактических мероприятий, направленных на снижение риска воздействия факторов образовательной среды и повышение адаптационных возможностей организма учащихся образовательных организаций для одарённых детей с использованием технологии функционального биоуправления психофизиологическими функциями методом диафрагмально-релаксационного дыхания.

Разработана прогностическая модель риска развития дезадаптации у учащихся образовательных организаций для одарённых детей.

Связь с планом научно-исследовательских работ университета и отраслевыми программами. Диссертационная работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» министерства здравоохранения Российской Федерации согласно плана НИР по комплексной программе (номер государственной регистрации АААА-А20-120111690014-0 от 16/11/2020).

Методология и методы исследования. Методология исследования базируется на принципах объективности и системности, и объединяет современные инструментальные, гигиенические, психофизиологические, социологические и статистические методы, обеспечивающие достоверность и воспроизводимость результатов. Исследование проведено с соблюдением этических стандартов Хельсинкской декларации (Всемирная медицинская ассоциация, 2013), что подтверждено письменными информированными

согласиями учащихся и их родителей на обследование; протоколом локального этического комитета ФГБОУ ВО ОрГМУ МЗ РФ (№ 258 от 09.10.2020).

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Формирование комплекса неблагоприятных факторов образовательной среды образовательных организаций для одарённых детей происходит вследствие высокого уровня учебной нагрузки, нерационального ее распределения в зависимости от трудности предметов и динамики умственной работоспособности, высокой напряжённости учебного труда, нерационального питания и нарушения режима дня.

2. Выявленные особенности функционального состояния центральной нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, формирования умственной работоспособности и когнитивных функций на фоне повышения напряжения регуляторных систем и снижения уровня биологической адаптации свидетельствуют о комплексном влиянии факторов риска образовательной среды.

3. Основанием для разработки профилактических мероприятий по снижению риска воздействия факторов образовательной среды и повышению адаптационных возможностей организма учащихся образовательных организаций для одарённых детей, являлись данные корреляционного анализа, установившего связи между факторами образовательной среды, организации учебного процесса, компонентами режима дня и интегральными показателями здоровья учащихся.

Личный вклад автора в исследование. Автор принимал участие в анализе данных отечественной и зарубежной литературы, сборе и последующей аналитической и статистической обработке материала, формулировании целей и задач, выводов и научных положений, представленных на защиту. Доля участия в сборе первичного материала, написании диссертации и интеграции результатов исследования в практическую деятельность и учебный процесс составила 100 %.

Внедрение результатов исследования в практику. По результатам исследования разработано информационно-методическое письмо «Физиолого-гигиенические критерии отбора и сопровождения учащихся образовательных учреждений для одарённых детей» (Оренбург, 05.06.2023). Предложенные в нем

рекомендации используются в практической деятельности Оренбургского областного центра общественного здоровья и медицинской профилактики (Акт внедрения от 29.08.2023); Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Оренбургской области (Акт внедрения от 7.09.2023); ГАОУ «Губернаторский многопрофильный лицей-интернат для одарённых детей Оренбуржья» (Акт внедрения от 25.09.2023); педагогического колледжа им. Н.К. Калугина (Акт внедрения от 12.09.2023); МОАУ «СОШ №79» (Акт внедрения от 4.09.2023).

Разработана программа для ЭВМ «Оценка и прогноз реализации интеллектуального потенциала у учащихся старших классов» (Свидетельство № 2022613963 от 15.03.2022); программа для ЭВМ «Мониторинг питания. Оценка вероятностного риска недостаточного потребления пищевых веществ у детей и подростков школьного возраста» (Свидетельство № №2021614021 от 18.03.2021).

Степень достоверности и апробация результатов. Результаты исследования доложены на научно-практических мероприятиях международного, федерального и регионального уровня: 5-ой Европейской конференции школ, содействующих укреплению здоровья «Здоровье, благополучие и образование: создание устойчивого будущего» (Москва, 22.10.2019); III Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Современные аспекты профилактики заболеваний» (Самара, 11.12.2019); XXII Конгрессе педиатров России с международным участием «Актуальные проблемы педиатрии» (Москва, 23.02.2020); XV Международной Пироговской научной медицинской конференции студентов и молодых ученых (Москва, 19.03.2020); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Профилактическая медицина-2020» (Санкт-Петербург, 19.11.2020); VIII международном молодежном научном медицинском форуме «Белые цветы» (Казань, 16.04.2021); I межрегиональной научно-практической онлайн-конференции с международным участием «Вопросы правильного питания и нутритивно-обусловленных заболеваний в XXI веке» (Новокузнецк, 16.04.2021); IV Всероссийском и III Международном конкурсе молодых ученых

«Гигиеническая наука – путь к здоровью населения» (Архангельск, 27.05.2021); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Аспирантские чтения – 2021: молодые ученые - медицине» SIMS – 2021: Samara International Medical Science (Самара, 13.10.2021); VII национальном Конгрессе по школьной и университетской медицине с международным участием «Школьная и университетская медицина, гигиена в национальных проектах "Здравоохранение" и "Демография"» (Москва, 22.10.2021); II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Молодые ученые науке и практике XXI века» (Оренбург, 10.02.2023); VI Всероссийском и V Международном конкурсе молодых ученых «Гигиеническая наука – путь к здоровью населения» (Москва, 24.11.2023).

Апробация диссертационной работы проведена на заседании проблемной комиссии «Педиатрия и профилактическая медицина» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (протокол №2 от 29.09.2023).

Реализация результатов исследования. Материалы диссертационного исследования используются в преподавании дисциплин: «Гигиена детей и подростков» на 5-6-х курсах медико-профилактического факультета, «Гигиена» на 2-3-х курсах педиатрического факультета, при проведении циклов профессиональной переподготовки и повышения квалификации по специальностям «Общая гигиена» и «Гигиена детей и подростков» в системе дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО ОрГМУ МЗ РФ (Акт внедрения от 28.08.2023).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Научные положения диссертации соответствуют разделам паспорта специальности 3.2.1. Гигиена, пункты 4, 11.

Объём и структура диссертации. Диссертация представлена на 183 страницах, включает введение, пять глав, заключение, выводы и список

литературы; дополнена 34 таблицами и 39 рисунками, а библиографический указатель насчитывает 127 отечественных и 42 иностранных источника.

Публикации. По материалам исследования опубликовано 25 научных работ, в том числе 7 в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, 6 в журналах, индексируемых в базе данных Scopus.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ УЧАЩИХСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ДЛЯ ОДАРЁННЫХ ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1. Факторы, формирующие здоровье учащихся инновационных образовательных организаций

Данные научных публикаций свидетельствуют о том, что в настоящее время отсутствует единый подход к пониманию одаренности [27, 72, 36, 42, 59, 64, 66, 100, 114]. Однако одной из наиболее популярных является точка зрения на одаренность, изложенная в Рабочей концепции одаренности [73], которая рассматривает одаренность как качество психики, развивающееся в течение жизни, определяющее возможность достижения более высоких, незаурядных результатов в одном или нескольких видах деятельности, а одарённых детей соответственно характеризует выдающимися достижениями или наличием внутренних предпосылок для таких достижений в том или ином виде деятельности. В Федеральном законе № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 представлены такие понятия одарённых детей, как «лица, проявившие выдающиеся способности», «обучающиеся с высоким уровнем интеллектуального развития», «обучающиеся с высоким уровнем творческих способностей».

Развитие и поддержка лиц, проявивших выдающиеся способности, обеспечивается путем создания специальных уникальных условий для их обучения и деятельности [50, 27, 72]. В этой связи в настоящее время в России увеличивается число образовательных организаций, реализующих образовательные программы различного уровня сложности и направленности с учетом образовательных потребностей и способностей учащихся, таких как образовательный центр «Сириус», региональные центры выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, центры и лицеи для

одарённых детей, гимназии, школы с углубленным изучением ряда предметов [50, 27, 72]. Однако следует отметить, что, на сегодняшний день вопрос гигиенической безопасности условий и организации учебной деятельности учащихся в образовательных организациях для одарённых детей разработан недостаточно. В научной литературе аккумулирован значительный объем данных, свидетельствующих о высокой распространённости факторов, представляющих риск для здоровья учащихся лицеев, гимназий, школ с углубленным изучением отдельных дисциплин, которые своей инновационной направленностью, акцентом на углубленное изучение определенных дисциплин, интеграцией новых образовательных технологий в учебный процесс могут привлекать учащихся, проявивших выдающиеся способности [5, 65, 76, 77, 41, 60, 35, 99]. Однако прием на общедоступной основе, отсутствие единых научно-обоснованных физиолого-гигиенических критериев отбора формирует образовательную среду, где могут обучаться как учащиеся с высоким уровнем умственного развития, так и учащиеся, психофизиологические возможности которых не соответствуют, предъявляемому уровню учебных нагрузок, что в конечном итоге приводит к формированию умственного утомления, переутомлению, естественным следствием которого становится развитие заболеваний [83].

В настоящее время имеются лишь единичные исследования отдельных факторов риска здоровью учащихся образовательных организаций для одарённых детей. Исследованиями Ж. А. Бейсенбековой [6], А. Н. Стариковой [98], С. С. Ханхареевым [115], С. А. Чекаловой, Е. С. Богомоловой, А. В. Леонова, и др. [116] показано, что обучение одарённых учащихся имеет ряд специфических характеристик, таких как избыточность академических нагрузок, нерациональное их распределение в динамике учебного дня и недели, проведение сдвоенных уроков без предусмотренных динамических пауз для восстановления работоспособности, а также высокая плотность учебных занятий, достигающая 95 % и более. Однако имеющиеся исследования не могут отразить особенности учебного процесса современных учащихся в условиях новой цифровой образовательной среды, где использование информационно коммуникационных

технологий увеличивает уровень сенсорных и информационных нагрузок, требует от обучающихся высокой концентрации внимания, постоянного его переключения, что инициирует высокую интеллектуальную, сенсорную и эмоциональную напряжённость учебного труда.

В формировании здоровья учащихся от 20 % до 27 % занимают факторы образовательной среды [108, 127]. Так, неудовлетворительный уровень санитарно-эпидемиологического благополучия в образовательных организациях различных типов ввиду недостаточной площади земельных участков, нерационального зонирования территории, низкой степени ее озеленения выявлен И. М. Сетко, Е. И. Кузнецовой, [86], Е. В. Булычевой, [13], И. Г. Зориной [37], С. С. Ханхареевым, [115], Э. Р. Валеевой, А. И. Зиятдиновой [17], Э. Р. Валеевой, А. И. Зиятдиновой, Г. Р. Акберовой [16].

В контексте текущей образовательной сферы наблюдается увеличение численности учащихся в гимназиях и лицеях, что коррелирует с уменьшением площади на одного учащегося и негативно отражается как на микроклиматических параметрах, так и на качестве воздуха классных помещений [80, 13, 86, 37, 31, 39]. Согласно научным данным, к завершению учебного дня в лицеях и гимназиях в 89-100 % случаев зафиксировано превышение допустимых уровней относительной влажности воздуха на 11,4 %, температуры на 4,6 °С, [31]. В холодный период года в общеобразовательных организациях регистрируется охлаждающий микроклимат [79], в теплый – перегревный [13]. В условиях охлаждающего микроклимата среди учащихся увеличивается риск развития острых респираторных заболеваний [57]. Снижение качества воздуха классных помещений неблагоприятно отражается на самочувствии учащихся, способствуя развитию головокружения, головной боли, утомлению и в целом негативно влияет на когнитивную работоспособность учащихся [57].

Нарушения при комплектации классов ученической мебелью в образовательных организациях выявляют А. И. Сафронова [80], Е. В. Булычева [13], И. Г. Зорина [37], С. С. Ханхареев [115], Е.С. Богомоллова с соавт., [11]. Несоответствие функциональных размеров школьной мебели росту учащихся

становится причиной формирования нарушений осанки, развития сколиозов у учащихся [80, 37, 57, 86, 62, 115]. Отсутствие в образовательных организациях достаточного количества школьной мебели, соответствующих размеров, препятствует рациональному рассаживанию учащихся, способствует формированию нерациональной рабочей позы, и создает условия для развития и прогрессирования патологии опорно-двигательного аппарата и зрительного анализатора [57, 62, 86].

Исследованиями определена недостаточная естественная и искусственная освещенность, в том числе освещенность учебной доски классных помещений лицеев и гимназий [16, 17, 37, 39, 80], в то время как, известно, что длительные зрительные нагрузки в условиях низкого уровня освещенности вызывают не только ухудшение самочувствия, снижение работоспособности, но и напряжение зрительного анализатора, что в конечном итоге является причиной развития нарушений остроты зрения [57, 86].

В настоящее время в образовательный процесс активно внедряются информационно-коммуникационные технологии. Наряду с программами дополнительного образования по основам ИТ и программирования, уже существуют отдельные лицеи инновационных технологий; открываются новые информационно-технические профили обучения. Системами мультимедиа, интерактивными досками и компьютерами помимо кабинетов информатики оснащены все учебные комнаты. Имеются сведения, что использование современных ИКТ и Wi-Fi систем сопровождается излучением электромагнитных волн широкого диапазона, безопасность которых для здоровья учащихся до настоящего времени не подтверждена [79]. Использование в образовательном процессе электронных форм учебников, интерактивных досок, ридеров, персональных компьютеров создает дополнительную нагрузку на зрительный анализатор, способствует развитию близорукости и ее прогрессированию у учащихся [57, 79, 139, 149].

В кабинетах информатики санитарно-гигиеническим требованиям не соответствует периметральная расстановка мебели, что свидетельствует о

недостаточной освещенности рабочего места [13, 16, 17, 79]. Напряжённость электромагнитных полей от видеодисплейных терминалов по данным А. В. Гущенко, [26], С. С. Ханхареева, [115] превышает гигиенические нормативы, способствует снижению умственной продуктивности, развитию утомления учащихся [57, 79].

Наряду с нарушением гигиенических требований к условиям обучения риск здоровью учащихся лицеев и гимназий представляет нерациональная организация учебного процесса [5, 13, 11, 17-20, 26, 31, 32, 39, 34, 37, 41, 44, 51, 52, 55, 57, 65, 76, 77, 80, 89-92, 98, 115, 116, 80, 105, 119, 127]. Недельная учебная нагрузка у старшеклассников инновационных образовательных организаций в среднем превышает допустимую на 2-6 часов и составляет от 35 часов до 42 часов [117, 80, 105, 34, 119, 26, 37, 11, 108]. Суммарный объем образовательной нагрузки в инновационных образовательных организациях в 1,4 раза превышает аналогичный показатель в традиционных общеобразовательных школах [80, 108, 89, 34, 105, 37, 115].

Результаты санитарно-гигиенических обследований инновационных образовательных организаций свидетельствуют о несоответствии фактического учебного расписания утвержденному, в том числе за счет проведения нулевых уроков, факультативных занятий. Повышенная образовательная нагрузка создает риск формирования у учащихся неврозоподобных реакций, функциональных расстройств, которые к окончанию старших классов трансформируются в острые и хронические заболевания [81, 108, 116, 127, 57, 89].

Продолжительные зрительные нагрузки способствуют увеличению частоты распространенности миопии среди обучающихся инновационных образовательных организаций [71]. По данным Е. П. Тарутта, с соавт., [104]; О. В. Проскурина, с соавт., [71] среди выпускников гимназий и лицеев у каждого второго (50,7 %) выявляются нарушения зрения той или иной степени тяжести, при этом среди учащихся традиционных школ этот показатель не превышает 30,9 %.

Распределение учебной нагрузки в инновационных образовательных организациях зачастую не соответствует динамике дневной и недельной работоспособности детей и учащихся [5, 13, 11, 17-20, 26, 31, 32, 39, 34, 37, 41, 44, 51, 52, 55, 57, 65, 76, 77, 80, 89-92, 98, 115, 116, 79, 105, 119, 127]. Максимум учебной нагрузки приходится на понедельник, пятницу или субботу, когда умственная работоспособность учащихся снижена; дневное расписание составлено без учета чередования статического и динамического компонентов; режим учебных занятий состоит из строенных уроков [116, 105, 34, 37, 65]. На фоне нарушения гигиенических требований к организации учебного процесса в динамике обучения у каждого второго учащегося снижаются скоростные и точностные показатели когнитивной деятельности, развивается утомление и переутомление [116, 81, 108, 44, 11, 119, 115, 5].

В центрах для одарённых детей, лицеях и гимназиях плотность уроков превышает нормируемую и достигает 95 % [116, 37]; физкультурные паузы в середине занятия не проводятся [105, 116]; продолжительность уроков и перемен не соответствуют нормируемым [105, 37]; перерыв между учебными и факультативными занятиями, как правило, отсутствует, а в ряде случаев его продолжительность значительно сокращена [105]; учебные занятия организованы в несколько смен [31].

Согласно исследованиям В. Р. Кучмы, с соавт., [55], Н. В. Зайцевой, с соавт., [35], О. Ю. Устиновой, А. М. Андришунас, [110], Н. П. Сетко, Е. В. Булычева, А. Я. Валова [91], Е. А. Ткачук, с соавтр. [106, 107], Н. В. Ефимовой, Е. А. Ткачук, М. В. Мыльниковой, [32], О. А. Маклаковой, Д. А. Эйсфельд, Н. В. Зайцевой [60] уровень напряжённости учебного процесса в лицеях и гимназиях значительно превышает аналогичные показатели в традиционных школах.

Усугубляет ситуацию несоблюдение учащимися центров для одарённых детей, лицеев и гимназий здорового образа жизни. Исследования подтверждают, что высокие академические нагрузки существенно сокращают возможности учащихся для физической активности, уменьшают продолжительность времени, проведенного на воздухе, и сокращают длительность ночного сна [105, 108, 15,

16, 12, 66, 14, 77, 96]. Помимо обязательных учебных занятий в структуре режима дня лицеистов и гимназистов от 1-го до 3-х часов отводится факультативным занятиям [105, 66, 77]. На выполнение домашних заданий у учащихся инновационных образовательных организаций в среднем уходит от 3-х до 6,5-й часов, что в 1,4 раза выше, чем у их сверстников, обучающихся в традиционных школах [105, 66, 77, 116, 34, 26].

В связи с длительным выполнением домашних заданий и подготовкой к государственным экзаменам продолжительность ночного сна у учащихся инновационных образовательных организациях сокращена на 2-3 часа [105, 66, 77, 116, 34, 26, 96], тогда как дефицит ночного сна, в первую очередь оказывает негативное влияние на нервную систему учащихся, способствуя ее функциональному напряжению и истощению, что является основой для формирования неврозов и вегетососудистой дистонии [40].

В структуре режима дня у учащихся инновационных образовательных организаций преобладает статический компонент, двигательная активность значительно снижена [104, 66, 77, 116, 34, 26, 96, 82]. Основной формой физического воспитания в образовательных организациях является урок физкультуры, структура, плотность и количество часов которого не отвечает гигиеническим требованиям [116, 66, 26, 119, 105]. Занятия в спортивных секциях и в тренажерном зале, подвижные игры на переменах у учащихся инновационных образовательных организаций имеют эпизодический характер или не проводятся совсем [12, 65, 77, 116, 96]. Как отмечает Т.М. Параничева, с соавт., [65] от 78,0 % до 97,0 % лицеистов вообще не занимаются спортом.

Общеизвестно, что пребывание на открытом воздухе имеет для детей и подростков особое значение, поскольку является профилактикой утомления, гипокинезии и ультрафиолетовой недостаточности, способствует повышению уровня умственной работоспособности и снижению нервно-психического напряжения [136, 141]. Однако у учащихся лицеев и гимназий общая продолжительность прогулок на воздухе, как правило, ниже физиологической нормы на 1,0-1,5 часа [116, 65, 77, 105].

Сопутствующим фактором, усугубляющим риск негативного воздействия на здоровье учащихся в условиях интенсивных нагрузок, является нерациональная организация свободного времени, в котором в основном преобладает статический компонент [12, 15, 16, 66, 77, 105]. Установлено, что у учащихся лицеев и гимназий доминирующими видами деятельности в свободное время являются просмотр телевизионных передач, работа за компьютером и активное использование интернет-ресурсов [12, 15, 16, 65, 105]. Длительность суммарного нахождения в интернете у учащихся инновационных образовательных организаций от 2,5 до 4 часов и более [12, 65]. Имеются сведения, что нерациональная организация работы за компьютером способствует снижению остроты зрения, умственной работоспособности, развитию патологии опорно-двигательного аппарата и нервной системы учащихся [12, 65]. Кроме того, по последним данным гимназисты помимо работы за компьютером около 7 часов пользуются мобильными телефонами [96]. При этом показано, что после 30 минутного непрерывного использования мобильного телефона учащиеся отмечают развитие компьютерно-зрительного синдрома, с характерными симптомами головной боли, утомляемости и рези в глазах [57, 96].

Научные исследования подчеркивают, что отдельные компоненты образа жизни могут существенно влиять на здоровья учащихся. В частности, G. E. Swan, C. N. Lessov-Schlaggar, [156], A. Azizian, J. Monterosso, J. O'Neill, et all [129], T. C. Durazzo, D. J. Meyerhoff, S. J. Nixon, [132] указывают на негативный эффект употребления алкоголя и курения на когнитивные функции учащихся, что проявляется в снижении объема кратковременной памяти, уровня внимания, точности и скорости работоспособности, а также в ухудшении зрительно-моторной координации. Известно, что до 67 % учащихся лицея периодически употребляют алкоголь и до 34 % курят [12, 15, 16, 105]. По данным Н. А. Болдиной, Ж. П. Лабодаевой [12] среди гимназистов по сравнению со школьниками распространенность употребления психоактивных веществ регистрируется в 1,5 раза чаще.

Среди факторов, определяющих состояние здоровья подрастающего поколения, значимую роль имеют социально-демографические и социально-экономические факторы [89, 128]. До 98,4 % детей и учащихся, обучающихся в лицеях и гимназиях, проживают в типовых многоквартирных домах, из них всего 32,3 % имеют отдельную комнату [105].

В семьях учащихся инновационных образовательных организаций доля лиц, употребляющих спиртные напитки, а также курящих в 2,5 раза ниже по сравнению с семьями учащихся традиционных школ [105, 15, 16]. Родители учащихся инновационных образовательных организаций, как правило, имеют высшее образование и являются служащими, тогда как среди родителей учащихся традиционных школ в основном рабочие [105, 15, 16].

1.2. Особенности состояния здоровья учащихся инновационных образовательных организаций

Согласно научным данным уровень здоровья среди учащихся инновационных образовательных организаций ниже по сравнению с обучающимися общеобразовательных школ [26, 34, 108, 12,]. Так, Г. А. Каркашадзе, с соавт., [41] отмечают тенденцию снижения числа учащихся с I группой здоровья в 4-летней динамике обучения в физико-математических и химико-биологических классах с 31 % до 18 %, в гуманитарных с 17 % до 9 %.

Хронические заболевания в состоянии компенсации имеют 58,1 % учащихся гимназий, а среди учащихся традиционных школ этот показатель не превышает 37,5 % [108, 12]. Исследованиями С. С. Ханхареева [115]; Е. С. Богомоловой, с соавт. [11] показано, что уровень общей заболеваемости, патологической пораженности в гимназиях и лицеях в среднем выше аналогичных показателей традиционных школ в 1,2 раза.

В динамике обучения у учащихся инновационных образовательных организаций увеличивается распространенность острых и хронических заболеваний [8, 109, 34, 108, 17, 11]. По данным Э. Р. Валеевой, А. И.

Зиятдиновой [17] за шестилетний период показатель распространенности всех заболеваний среди учащихся инновационных образовательных организаций увеличился с 2432,9 до 2728,1 случаев на 1000 обследуемых, а в обычной школе, напротив, снизился с 5500,0 до 4495,2 случаев на 1000 обследуемых.

В структуре общей заболеваемости у учащихся инновационных образовательных организаций наиболее распространены патологические состояния костно-мышечной системы [94, 109, 11], болезни глаз с понижением остроты зрения [49, 22, 11, 12], заболевания дыхательной системы [43, 17], вегето-сосудистая патология [20, 75], заболевания пищеварительной и эндокринной систем [20, 75, 11, 34], что практически не отличается от структуры заболеваемости учащихся традиционных школ.

В настоящее время с позиции профилактической медицины уровень здоровья подрастающего поколения определяется степенью адаптированности организма ребенка к факторам окружающей среды. Согласно данным Н. А. Агаджаняна, А. Ю. Каткова [1] здоровье ребенка является многокомпонентным показателем, который не может быть адекватно оценен без учета функционального состояния, работоспособности и адаптационных резервов. При этом срыв адаптационных резервных возможностей выступает в качестве раннего прогностического признака формирования различных заболеваний [1].

Информативным критерием, отражающим состояние здоровья детской популяции, является физическое развитие. Установлено, что от 43,7 % до 90,0 % учащихся лицеев, гимназий, центров для одарённых детей имеют гармоничное физическое развитие [94, 8, 109, 58, 33, 75, 11, 28, 43, 115].

В сравнительном аспекте дисгармоничность физического развития в 2 раза чаще регистрируется среди учащихся инновационных образовательных организаций по сравнению с данными учащихся традиционных школ [34, 115].

По данным Е. С. Богомоловой с соавт. [28] за десятилетний период число учащихся лицеев, которые имели гармоничное физическое развитие, снизилось с 79,4 % до 69,9 % за счет увеличения количества учащихся с избыточной и недостаточной массой тела в 1,4 раза и 2,1 раза, соответственно.

В процессе обучения у учащихся лицеев и гимназий регистрируется ухудшение функционального состояния систем, обеспечивающих когнитивное функционирование [5, 11, 44, 34, 86, 94, 58, 82, 83, 28, 108, 127]. Показано снижение жизненной емкости легких более чем 76,7 % учащихся, что может быть связано как со слабостью дыхательных мышц на фоне недостаточной двигательной активности, так и с развитием патологических состояний респираторной системы [34, 84, 94, 58, 82, 83, 28].

На фоне функциональной недостаточности систем, обеспечивающих высокий уровень интеллектуальной деятельности, у учащихся инновационных образовательных организациях происходит истощение резервных функциональных возможностей центральной нервной системы, что формирует когнитивный дефицит. Так, в динамике учебного дня, недели, года у учащихся инновационных образовательных организаций отмечено развитие выраженного утомления, существенное снижение уровня умственной работоспособности [81, 82, 108, 44, 5, 11, 116].

В динамике обучения у учащихся инновационных образовательных организаций увеличивается напряжение регуляторных систем, снижаются функциональные резервы, истощается адаптационный потенциал организма [80, 58, 108, 37, 61, 86].

В настоящее время в научной литературе накоплено достаточное количество данных, отражающих проблемы социально-психологического характера учащихся инновационных образовательных организаций, которые выражаются в установлении межличностных взаимоотношений, трудностях в обучении, особенностях поведения [124, 9, 121, 100, 95, 122, 123, 42, 126, 148, 130, 164, 169]. Однако полученные исследователями результаты носят весьма противоречивый характер. Так, имеются сведения об успешной социально-психологической адаптации учащихся с повышенными умственными способностями, что отечественные авторы обуславливают средовыми факторами – обучение в специализированных организациях, гимназиях, лицеях, где созданы

комфортные условия для реализации интеллектуального потенциала детей и подростков [47, 48, 3, 145, 169, 140].

Наряду с этим, множество исследований свидетельствуют о социально-психологической дезадаптации учащихся лицеев и гимназий и центров для одарённых детей [34, 89, 121, 59, 75, 167, 116]. Дезадаптация в коммуникативной сфере у учащихся инновационных образовательных организаций характеризуется наличием трудностей в осуществлении коммуникации со сверстниками, родителями, педагогами [111, 121, 114, 59, 91, 167].

Дезадаптация в поведенческой сфере у учащихся инновационных образовательных организаций проявляется в агрессивности, эмоциональной лабильности, демонстративном поведении, синдроме дефицита внимания с гиперактивностью [105, 75, 47, 48, 133]. Установлено, что у 31,6 % учащихся инновационных образовательных организаций определена эмоциональная лабильность, у 20,5 % гиперактивность, у 22,7 % гиперактивность с невнимательностью, тогда как среди учащихся обычных школ число учащихся с такими поведенческими нарушениями составляло в среднем 27,2 %, 14,1 % и 16,9 %, соответственно [105]. Имеются сведения, что каждый третий учащийся инновационных образовательных организаций подавляет агрессию, что является риском неадекватного ее проявления в условиях стресса [91].

В исследованиях проведенных Н. П. Поморцева [70], В. О. Францева, Ю. В. Тихонова [111], Е. И. Щёбланова [121], Б. П. Яковлев, Г. Д. Бабушкин [126], Н. П. Сетко, А. Г. Сетко, Е. В. Булычева [89], Н. П. Сетко, Е. В. Булычева, А. Я. Валова [91], О. А. Пылаева, Л. И. Акованцева [72], F. Nusbaum, et al. [147] у учащихся инновационных образовательных организаций определена дезадаптация в сфере учебной деятельности, что авторы обуславливали диспропорцией в развитии вербальных и невербальных способностей учащихся, синдромом дефицита внимания с гиперактивностью, болезнями аутистического спектра, мигренями.

Дискуссионным в настоящее время остается вопрос о причинах социально-психологической дезадаптации учащихся инновационных образовательных организациях в различных сферах. Одна из самых распространенных теорий –

характерная для учащихся инновационных образовательных организаций диссинхрония психического развития, выраженность которой напрямую обусловлена уровнем интеллектуального развития [2, 125, 121]. Так, при опережающем развитии отдельных функций интеллекта ребенок инновационных образовательных организаций в других отношениях не отличается от своих сверстников или даже уступает им [70, 100, 120, 122, 123, 126, 42, 133].

Гармоничность психического развития учащихся инновационных образовательных организаций зависит, в том числе от степени реализованности их интеллектуального потенциала [121, 75, 30]. У учащихся с повышенными умственными способностями, не реализовавших свой интеллектуальный потенциал, С. В. Дубровина [30], Е. И. Щербанова [121], А. Н. Родионова [75] отмечали наличие депрессивных реакций, эмоциональной лабильности, заниженную самооценку, а также проявления стресса, тревожности и негативных эмоциональных переживаний.

Существует мнение, согласно которому причиной дезадаптации учащихся инновационных образовательных организаций в сфере учебной деятельности является низкий уровень развития саморегуляции, в связи, с чем учащиеся уделяют внимание только той области, которая вызывает наибольший интерес, игнорируя при этом остальные сферы деятельности [70, 64].

По данным S. Bergold, L. Wirthwein, D. H. Rost, et al [130], F. Eren, A. ÖmerelliÇete, S. Avcil, et al [133] социально-психологическая адаптации учащихся с повышенными умственными способностями, в том числе и в сфере учебной деятельности определяется некогнитивными функциям такими, как эмоциональные переживания, уровень самовосприятия, межличностные взаимоотношения, мотивация, степень развития навыков совладания и настойчивости.

Согласно исследованиям, учащиеся инновационных образовательных организаций демонстрируют высокий уровень тревожности, стресса, негативных эмоциональных переживаний, а также депрессивных расстройств [34, 108, 37, 74, 47, 48, 115, 82, 83, 69, 91, 93].

Низкая физиологическая сопротивляемость стрессу встречается у юношей-лицеистов в 15,8 раз, а у девушек в 2,5 раза чаще по сравнению с подростками традиционных школ [34, 108, 37]. Однако имеются данные о том, что дети и подростки с повышенными интеллектуальными способностями не отличаются от сверстников со средними показателями умственных способностей в уровнях тревожности и стресса и проявляют такие же депрессивные симптомы [159, 169, 132].

Таким образом, анализ данных научной литературы свидетельствует о том, что до настоящего времени отсутствуют исследования по оценке комплексного воздействия условий и организации учебного процесса, социально-гигиенических факторов на здоровья учащихся образовательных организаций для одарённых детей. В имеющихся научных исследованиях не применяется дифференцированный подход к оценке физиологических реакций учащихся на высокие учебные нагрузки с учетом уровня умственных способностей. Остается нерешенной проблема поддержания стабильного уровня функционирования физиологических систем организма учащихся при интенсивных умственных нагрузках. Не раскрыты в полной мере и требуют дальнейшего научного изучения механизмы становления биологической адаптации учащихся образовательных организаций для одарённых детей в условиях напряженных интеллектуальных нагрузок. Остается актуальным вопрос о научном обосновании эффективных методов поддержания на высоком уровне интеллектуальной деятельности и ее реализации в стрессовых ситуациях у учащихся, имеющих высокие умственные способности.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проведено среди 482 учащихся 9-11-х классов в возрасте 15-17 лет (средний возраст $15,9 \pm 0,07$ лет), обучающихся в образовательных организациях г. Оренбурга:

- образовательной организации для одарённых детей (лицей для одарённых детей), учащиеся которой при поступлении проходят конкурсный отбор в форме вступительных экзаменов и психолого-педагогического тестирования на выявление общего интеллектуального потенциала;
- образовательной организации, осуществляющей образовательную деятельность для всех категорий учащихся без учета их образовательных потребностей.

Исследование выполнено в период учебной деятельности с ноября по декабрь 2018-2020гг, в утренние часы в медицинских кабинетах образовательных организаций; с соблюдением принципов Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации (Форталева, 2013), при наличии письменного информированного согласия родителей и учащихся на обследование. Критерии включения: учащиеся с I-II-ой группами здоровья, проживающие на территории Оренбургской области не менее 10 лет. Критерии исключения: учащиеся с наличием острых заболеваний на момент обследования, перенесшие в анамнезе последних 2-х недель до начала обследования острые заболевания; отказ от обследования.

Расчёт выборки, обеспечивающей репрезентативность исследования, осуществлен по формуле Д.А. Сепетлиева под ред. А.М. Меркова (1968):

$$n = t^2 \cdot p \cdot (100 - p) / \Delta^2,$$

где n – число наблюдений, t – доверительный коэффициент, p – показатель распространенности, $q = 100\% - p$, Δ – доверительный интервал. Минимальной доверительной вероятности – 95% соответствует доверительный коэффициент $t = 1,96$, чтобы произведение p и q было максимальным, взяли p равное q , то есть

50%, приняв доверительный интервал (Δ) за 100%, следовательно, объем минимальной выборки составлял: $n = 100$.

У учащихся обеих образовательных организаций проведена оценка умственного развития по тесту АСТУР, в основу разработки которого положены требования ФГОС к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования [24]. Задания теста включают универсальные понятия и знания школьных предметов, которые остаются релевантными в рамках современной образовательной программы. Актуальность теста определяется его направленностью на оценку широкого спектра познавательных способностей: вербального, логического, аналитического, абстрактного и пространственного мышления, которые несмотря на изменения в образовательных программах остаются ключевыми для современного школьного образования.

Методика АСТУР представляет собой набор заданий, состоящий из восьми субтестов, каждый из которых характеризует уровень сформированности различных функций интеллекта: «осведомленность» – оценивается уровень общих знаний; «двойные аналогии» – вербально-логическое мышление; «понимание инструкций» – скорость мыслительных процессов; «классификации» – вербальное мышление; «обобщения» – абстрактное мышление; «логические схемы» – логическое мышление; «числовые закономерности» – аналитическое мышление; «пространственные представления» – пространственное мышление. Оценка индивидуальных результатов основана на определении степени соответствия фактически набранных баллов за правильно выполненные задания существующим социально-психологическим нормативам. Сумма баллов по всем субтестам за исключением субтеста «Понимание инструкций» позволяет рассчитать интегральный показатель умственного развития, уровень которого определяется согласно следующей градации: менее 45 баллов соответствует низкому уровню умственного развития; 46-121 балл – среднему уровню умственного развития; более 122 баллов – высокому уровню умственного развития.

На основании результатов диагностики умственного развития сформированы две группы: в 1-ю группу включены 185 учащихся (из них 88 юношей и 97 девушек) образовательной организации для одарённых детей, имеющих высокий уровень умственного развития (средний балл по тесту 132 балла); во 2-ю группу – 176 учащихся (из них 81 юноша и 95 девушек) образовательной организации, реализующей образовательные программы для всех категорий учащихся, со средним уровнем умственного развития (средняя балльная оценка 84 балла).

Исследование проведено с использованием инструментальных, гигиенических, психофизиологических, социологических, статистических методов анализа (Таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Материалы и методы исследования

Методы исследований	Количество объектов исследования	Количество единиц исследования
Инструментальные.		
Санитарная оценка образовательных организаций: измерение на учебных местах учащихся параметров:	2	534
микроклимата	12 учебных кабинетов	216
освещения	15 учебных кабинетов	270
напряжённости электромагнитных полей	3 учебных кабинета	81
Гигиенические.		
Организация учебного процесса.	36 учебных занятий 54 расписания	108 216
Напряжённость учебной деятельности: методом хронометража учебных занятий и анкетирования учителей и родителей	36 учебных занятий 54 педагога 361 родителей учащихся	576 378 3249
Фактическое питание	6 меню-раскладок 176 дневников питания	180 176
Физическое развитие	361 учащийся	3249
Психофизиологические.		
Функциональное состояние организма учащихся:		
• сердечно-сосудистая система в покое и в ортостазе		10830
• центральная нервная система	361 учащийся	1444
• дыхательная система		10830

Таблица 2.1 – Материалы и методы исследования (окончание)

Методы исследований	Количество объектов исследования	Количество единиц исследования
• когнитивные функции	361 учащийся	2527
Технология функционального биоуправления до и после тренингов	50 учащихся	1188
Социологические. Анкетирование учащихся для оценки:	361 учащийся	1444
• условий и образа жизни		2166
• режима дня		2888
• качества жизни		3249
• умственного развития		361
Психического здоровья учащихся:		2166
• нервно-психическая устойчивость		361
• тревожность, негативные эмоциональные переживания и познавательная активность		361
• стресс		4332
• коммуникативная успешность		3971
• агрессия и враждебность	3971	
• индивидуально-психологические качества личности	54 педагога	108
• акцентуации характера		
• социально-психологическая адаптация		
Статистические. Базы данных, графики и таблицы в программах Microsoft Office Excel 2003, «Statistica 13.0».	79	79
Итого	1931	61509

2.1. Гигиенические методы оценки факторов образовательной среды

На базе образовательных организаций проведена гигиеническая оценка факторов образовательной среды, организации учебного процесса, питания и образа жизни учащихся. Условия обучения у учащихся 1-й и 2-й группы исследованы путем измерения параметров микроклимата, освещенности, напряженности электромагнитных полей (ЭМП) и оценены в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685-21 [78]. Измерение параметров микроклимата проведено с помощью прибора «Метеоскоп – М» согласно требованиям ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные»; напряженности ЭМП на рабочих местах учащихся, оборудованных ПЭВМ, прибором «BE – метр – АТ – 003»; освещенности с использованием люксметра-яркомера-пульсметра «ТКА-ПКМ

(09) согласно ГОСТ 29940-2016 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности».

Организация учебного процесса оценена на основе определения продолжительности, структуры и плотности уроков, недельной и дневной учебной нагрузки, распределения ее в динамике дня и недели согласно шкале трудности учебных предметов (Степанова М. И., Александрова И. Э., Седова А. С., 2015). Напряжённость учебного процесса исследована методом хронометража учебного времени и анкетирования учителей и родителей учащихся, по результатам которых в соответствии с рекомендациями РОШУМЗ-16-2015 [113].

Фактическое питание у учащихся 1-й и 2-й группы оценивалось по 14-дневным меню-раскладкам, у учащихся 2-й группы дополнительно проведена оценка домашнего рациона питания по методике 24-часового воспроизведения питания в соответствии с МР «Способ оценки индивидуального потребления пищи методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания» (2016) с определением энергетической и пищевой ценности рациона с помощью «Таблиц содержания основных химических веществ в пищевых продуктах» И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна (2012) в соответствии с Методическими рекомендациями 2.3.1.0253-21 "Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации".

Интегральная оценка факторов образовательной среды и организации учебного процесса в исследуемых организациях дана согласно методике «Системная гигиеническая диагностика санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся» [53]. В рамках метода каждый из анализируемых параметров оценивался в зависимости от степени его отклонения от установленных гигиенических нормативов, выраженной в системе балльной оценки, где трем баллам соответствовали оптимальные условия обучения; двум баллам – допустимые; одному баллу – потенциально опасные; нулю баллов – опасные условия. Интегральная оценка санитарно-эпидемиологического благополучия (СЭБ) образовательных организаций проведена путем суммирования баллов всех групп показателей, в следующей классификации: I

уровень – оптимально допустимые условия (≥ 534 балла); II уровень – потенциально опасные условия (337-533 балла); III уровень – опасные условия обучения (≤ 336 балла).

Социально-гигиенические факторы учащихся у учащихся 1-й и 2-й группы исследованы с помощью опросника, разработанного на основе анкеты «Здоровье и поведение учащихся», включающего 44 вопроса, которые характеризовали условия и образ жизни учащихся. Режим дня оценен анкетным методом с последующим анализом длительности компонентов режима дня в соответствии с гигиеническими требованиями СанПиН 1.2.3685-21. Качество жизни определено методом анкетирования учащихся по опроснику MOS-SF-36 (Ware J. E., 1992) согласно рекомендациям РОШУМЗ-16-2015 [112].

2.2. Психофизиологические методы оценки здоровья учащихся

Оценка физического развития учащихся проведена путем измерения соматометрических показателей (рост, масса тела и окружность грудной клетки) на аппаратно-программном комплексе КМД «Здоровый ребенок», центильным методом согласно региональным центильным таблицам (2015).

Функциональное состояние центральной нервной системы (ЦНС) исследовано методом вариационной хронорефлексометрии, с помощью аппаратно-программного комплекса (АПК) «Экспресс-диагностика функционального состояния и работоспособности человека» [63]. На основе регистрации латентных периодов простой зрительно-моторной реакции, и их последующего анализа программой производился автоматический расчет показателей: функционального уровня нервной системы (ФУС), устойчивости нервной реакции (УР), уровня функциональных возможностей сформированной функциональной системы (УФВ), с определением уровня умственной работоспособности (Р).

Для оценки функционального состояния дыхательной системы учащихся использован спирограф модели СМП-21/01 Р-Д, который обеспечил

количественное измерение ряда ключевых показателей: жизненную емкость легких (ЖЕЛ), форсированную жизненную емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1-ю секунду (ОФВ₁), пиковую объемную скорость (ПОС), мгновенные объемные скорости в момент выдоха на уровнях 25 %, 50 % и 75 % (МОС₂₅, МОС₅₀, МОС₇₅ соответственно), среднюю объемную скорость в момент выдоха в диапазоне от 25 % до 75 % (СОС₂₅₋₇₅).

Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем (ВНС) выполнена методом вариационной пульсометрии, основанной на регистрации временных интервалов R-R зубцов электрокардиограммы (ЭКГ), построении кардиоритмограммы и анализе полученных данных математическими методами. Запись variability сердечного ритма (BCP) учащихся проводилась с помощью АПК ORTO Expert [38], в утренние часы, в горизонтальном положении после 6-8 минутного отдыха, затем при переходе учащихся в вертикальное положение – стоя. На основании временного анализа – частоты сердечных сокращений (ЧСС), медианы (M), моды (Mo), амплитуды моды (AMo), вариационного размаха (ΔX), стандартного отклонения SD величин нормальных интервалов R-R (NN) (SDNN), квадратного корня из среднего квадратов разностей величин последовательных пар интервалов (RMSSD); и спектрального анализа BCP – высокочастотных (HF), низкочастотных (LF) и очень низкочастотных (VLF) колебаний, программой автоматически производилась оценка исходного вегетативного тонуса, вегетативного обеспечения, степени напряжения регуляторных систем, функциональных резервов организма и уровня биологической адаптации. Для исследования реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку во время записи выполнялась ортостатическая проба. Дополнительно состояние систем вегетативной регуляции исследовано по интегральным показателям, рассчитанным по формулам:

- индекс вегетативного равновесия (ИВР)

ИВР = $AMo/\Delta X$, где AMo – амплитуда моды; ΔX – вариационный размах;

- вегетативный показатель ритма сердца (ВПР)

$VPP = 1/Mo * AX$, где Mo – мода, AX – вариационный размах;

- показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР)

$ПАПР = AMo/Mo$, где AMo – амплитуда моды; Mo — мода.

Оценка компонентов психического здоровья учащихся 1-й и 2-й групп выполнена с помощью пакета компьютерных программ тестирования и обработки данных. Исследование когнитивных функций выполнено с помощью корректурного теста – кольца Э. Ландольта, модифицированного В. Н. Сыроевым [102], с расчетом показателей: скорость переработки информации (S), продуктивность (P), коэффициент выносливости (Kp), точность (At), коэффициент точности (Ta), амплитуда колебаний продуктивности.

Изучение некогнитивных качеств личности учащихся 1-й и 2-й групп проведено путем оценки уровня тревожности, негативных эмоциональных переживаний и познавательной активности по опроснику Ч. Д. Спилбергера (STPI-State Trail Personal Inventory) в модификации А. Д. Андреевой [87]; нервно-психической устойчивости по опроснику В. Ю. Рыбникова «Прогноз-2» [7]; стресса по опроснику «Шкала психологического стресса PSM-25», адаптированного Н. Е. Водопьяновой [21]; коммуникативной успешности по опроснику «Социометрический тест» В. Б. Шапырь [87]; агрессивных и враждебных реакций по методике А. Басса и А. Дарки (1957), в модификации А. К. Осницкого (1998); индивидуально-психологических качеств с помощью многофакторного личностного опросника Р. Б. Кеттелла 14PF (Fourteen Personality Factor Questionnaire) [87]; типов акцентуаций характера путем анкетирования по опроснику А. Е. Личко (1995). Социально-психологическая адаптация учащихся изучена по опроснику А. А. Баранова, В. Р. Кучмы, Л. М. Сухаревой [87] путем анкетирования классных руководителей учащихся. Вопросы анкеты сформированы в шесть блоков, позволяющих оценить наличие дезадаптации в учебной, поведенческой и коммуникативной сферах, выявить эмоциональное неблагополучие, специфические поведенческие реакции и нарушения, указывающие на повышенный риск аддиктивного и/или делинквентного поведения.

Для повышения адаптационных возможностей организма учащихся образовательных организаций для одарённых детей использована неинвазивная, немедикаментозная технология функционального биоуправления (ФБУ). Сущность метода состояла в формировании у учащихся 1-й группы (n=50) навыка диафрагмально-релаксационного дыхания с помощью индикаторного устройства «Микарт-М» и программного обеспечения «Комфорт», с автоматической регистрацией физиологических параметров организма учащихся (периферическая температура тела, электрическая активность мышц, частота дыхательных движений, частота сердечных сокращений, синусовая дыхательная аритмия, коэффициент соотношения длительности вдоха и выдоха). Эффективность тренингов диафрагмально-релаксационного дыхания оценена путем сравнения физиологических параметров учащихся до и после 10 сеансов ФБУ.

2.3. Статистические методы оценки данных

Статистическое исследование было выполнено с применением программного обеспечения Statistica 13.0 StatSoft. Проверка выборки на нормальность распределения с помощью критерия Колмогорова-Смирнова показала соответствие количественных показателей закону нормального распределения, что послужило основанием для использования параметрических методов статистики. Количественные показатели представлены в виде среднего арифметического (M) и ошибки среднего арифметического (m), категориальные указаны в процентах. Для оценки статистической значимости различий категориальных переменных использован критерий Хи-квадрат Пирсона (χ^2).

Для определения статистически значимых различий между: нормативными и фактическими средними значениями использовался одновыборочный t-критерий Стьюдента; выборочными средними – t-критерий Стьюдента для независимых выборок; повторными измерениями – парный t-критерий Стьюдента, с последующим расчётом уровня достоверности (p-value). Различия считались статистически значимыми при условии $p \leq 0,05$. Выявление линейных

связей между количественными показателями, их тесноты и статистической значимости проведено с использованием корреляционного анализа и расчетом критерия корреляции Пирсона (r).

Построение прогностической модели риска развития дезадаптации у учащихся образовательных организаций для одарённых детей выполнено методом логистической регрессии. Мерой определённости указывающей на ту часть дисперсии, которая может быть объяснена с помощью логистической регрессии, служил коэффициент R^2 Найджелкерка. Для оценки диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании развития дезадаптации учащихся в образовательных организациях для одарённых детей, применялся метод анализа ROC-кривых. Разделяющее значение количественного признака в точке cut-off объяснялось по наивысшему значению индекса Юдена.

ГЛАВА 3. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА ЗДОРОВЬЮ УЧАЩИХСЯ ИССЛЕДУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Образовательная среда, в которой дети и подростки растут, развиваются и проводят значительную часть своего времени, представляет собой многокомпонентную систему с комплексом факторов разнонаправленного действия, вклад которых в формирование функционального состояния организма учащихся в зависимости от возраста варьирует от 25,2 % до 44,4 % [108, 127]. В этом контексте реализация в образовательных организациях здоровьесберегающих программ, обеспечивающих безопасные условия обучения, оптимальную организацию учебного процесса, рациональное и адекватное умственным нагрузкам питание и поддержание активного образа жизни учащихся имеет первостепенное значение в формировании здорового и трудоспособного будущего поколения.

3.1. Гигиеническая характеристика факторов образовательной среды

Исследуемые образовательные организации располагались на самостоятельных земельных участках, в отдельно стоящих зданиях и имели внутриквартальное размещение. Вокруг участков образовательных организаций размещены жилые и общественные здания, автомобильная магистраль с периодическим движением транспортных средств на расстоянии более 25 м.

На собственной территории исследуемых организаций отсутствовали магистральные инженерные коммуникации, относящиеся к городской инфраструктуре. Радиус пешеходной доступности и расстояние до жилых зданий не превышали 500 м.

Территории исследуемых образовательных организаций освещены, ограждены и благоустроены. Уровень озеленения участка образовательной организации для одарённых детей составлял 10 %, что не отвечало санитарным

нормам, в то время как территория образовательной организации, реализующей образовательные программы доступные для всех учащихся, озеленена на 60 %, что являлось достаточным для обеспечения благоприятной экологической ситуации, защиты учащихся от пыли и шума. Зеленые насаждения представлены газонами, лиственными деревьями и кустарниками, которые расположены на расстоянии от объектов исследуемых образовательных организаций, превышающем 15 м.

Площадь земельного участка образовательной организации для одарённых детей составляла 5081,6 м² и была недостаточной для одного обучающегося – 25,8 м². На территории отсутствовали зоны отдыха и физкультурно-спортивная зона. Уроки физической культуры проводились за пределами территории образовательной организации для одарённых детей, на площадках, не имеющих специального оборудования, и не предназначенных для спортивных занятий детей, что противоречило гигиеническим требованиям. Хозяйственная зона образовательной организации для одарённых детей имела размещение в непосредственной близости от входа производственных помещений, была обеспечена автономным въездом с городской магистрали и площадкой для мусоросборников, размещенных на расстоянии более 25 м от здания.

В свою очередь, площадь образовательной организации, реализующей образовательные программы доступные для всех учащихся, составляла 34200 м², что являлось достаточным для одного обучающегося – 31,2 м². Участок разделен на функциональные зоны: отдыха, учебно-опытную, физкультурно-спортивную и хозяйственную в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями.

Здания исследуемых образовательных организаций трехэтажные. Композиционная структура образовательной организации для одарённых детей централизованного типа, образовательной организации, реализующей образовательные программы доступные для всех учащихся – смешанного типа. Функционально-планировочная структура зданий предусматривала отделение учебных помещений от вспомогательных и административно-хозяйственных

групп помещений. Площади учебных помещений достаточны, при расчете на одного обучающегося составляли не менее 2,5 м².

Классные комнаты оборудованы двухместными ученическими столами и стульями, промаркированными и расставленными в соответствии с гигиеническими требованиями. В результате проведенных измерений было установлено, что функциональные размеры школьной мебели соответствовали антропометрическим параметрам учащихся обеих образовательных организациях.

Занятия физической культурой в образовательной организации для одарённых детей проводились в спортивном зале, площадью 91,0 м², расположенном в подвальном помещении, при котором были организованы снарядные, а также раздевальные, душевые и туалетные комнаты для юношей и девушек. В образовательной организации, реализующей образовательные программы доступные для всех учащихся, помещения для организации физического воспитания располагались в отдельном блоке и были представлены двумя спортивными залами, площадью 162 м² и 288 м², и тренажерным залом, оборудованными и оснащёнными, в соответствии с гигиеническими требованиями.

Помещения медицинского назначения в исследуемых образовательных организациях размещались в едином блоке и были представлены кабинетом врача, процедурным кабинетом и изолятором.

Для обеспечения учащихся горячим питанием в пристроенных блоках к зданиям в исследуемых образовательных организациях, организованы комплексы специальных помещений общественного питания, планировочные решения которых соответствовали гигиеническим требованиям.

Внутренняя отделка основных, дополнительных и вспомогательных помещений исследуемых образовательных организаций выполнена из безвредных материалов, устойчивых к уборке дезинфицирующими средствами.

Все помещения исследуемых образовательных организаций оборудованы системами централизованного водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции. В качестве нагревательных приборов использовались радиаторы,

расположенные в нишах под окнами. Отопительные приборы ограждены защитной арматурой. Естественная вентиляция осуществлялась через форточки и фрамуги, искусственная вентиляция – с помощью вытяжных устройств.

Установлено, что в исследуемых образовательных организациях в холодный и теплый период года показатели микроклимата не превышали нормируемых. В холодный период года температура воздуха в учебных кабинетах исследуемых образовательных организаций была в пределах 20,1-22,6 °С, при относительной влажности 41,2-48,1 % и скорости движения воздуха 0,1 м/с (Таблица 3.1.1).

Таблица 3.1.1 – Параметры микроклимата основных помещений в исследуемых образовательных организациях в холодный период года

Учебные кабинеты	Параметры микроклимата					
	Температура воздуха, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
	Группы учащихся					
	1-я	2-я	1-я	2-я	1-я	2-я
Кабинет информатики	20,3	20,1	44,1	48,1	0,1	0,1
Кабинет биологии	21,2	22,6	44,6	46,3	0,1	0,1
Кабинет географии	21,8	21,4	41,2	46,2	0,1	0,1
Кабинет истории	20,4	22,1	44,4	45,6	0,1	0,1
Кабинет химии	20,2	20,1	45,4	44,6	0,1	0,1
Кабинет физики	22,3	20,4	44,8	46,3	0,1	0,1
Кабинет математики	21,4	22,0	45,6	48,1	0,1	0,1
Кабинет русского языка и литературы	21,9	22,1	44,1	44,4	0,1	0,1
Кабинет английского языка	20,1	20,4	44,0	44,2	0,1	0,1

В теплый период года температура воздуха в учебных помещениях у учащихся 1-й и 2-й группы составляла от 22,1 °С до 24,0 °С, что при относительной влажности в 40,0-57,4 % и скорости движения воздуха не более 0,1 м/с, свидетельствовало о допустимых микроклиматических условиях (Таблица 3.1.2).

Освещение в учебных помещениях совмещённое. Естественное освещение – боковое, с левосторонним направлением света. Светопроемы учебных помещений оборудованы защитными устройствами – жалюзи.

Таблица 3.1.2 – Параметры микроклимата основных помещений исследуемых образовательных организаций в теплый период года

Учебные кабинеты	Параметры микроклимата					
	Температура воздуха, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
	Группы учащихся					
	1-я	2-я	1-я	2-я	1-я	2-я
Кабинет информатики	24,0	22,5	46,7	57,4	0,1	0,1
Кабинет биологии	23,1	23,5	44,3	56,4	0,1	0,1
Кабинет географии	24,0	23,3	40,0	55,8	0,1	0,1
Кабинет истории	23,2	22,9	45,0	49,5	0,1	0,1
Кабинет химии	23,6	23,7	50,1	56,2	0,1	0,1
Кабинет физики	23,0	23,4	47,6	41,9	0,1	0,1
Кабинет математики	22,7	22,1	50,4	45,5	0,1	0,1
Кабинет русского языка и литературы	23,4	23,9	48,9	50,5	0,1	0,1
Кабинет английского языка	23,9	23,0	50,1	41,4	0,1	0,1

Показатели естественного освещения в учебных кабинетах исследуемых организаций соответствовали гигиеническим требованиям, что подтверждали данные измерения светового коэффициента и коэффициента естественной освещенности, который у учащихся 1-й группы составлял от 1,5 % до 2,4 %, у учащихся 2-й группы от 1,5 % до 2,6 % (Таблица 3.1.3).

Таблица 3.1.3 – Параметры освещения основных помещений исследуемых организаций

Наименование помещения	Параметры освещения					
	Искусственное освещение, Лк		Естественное освещение			
			Коэффициент естественной освещенности, %		Световой коэффициент, ед	
	Группы учащихся					
1-я	2-я	1-я	2-я	1-я	2-я	
Кабинет информатики	340,0	333,0	2,4	2,3	1:4	1:4
Кабинет биологии	351,1	371,2	1,8	2,0	1:5	1:4
Кабинет географии	328,3	340,2	1,6	2,0	1:6	1:5
Кабинет истории	344,4	351,6	1,8	2,3	1:4	1:4
Кабинет химии	319,1	330,5	1,9	2,4	1:4	1:6
Кабинет физики	321,6	340,0	2,1	2,4	1:6	1:4
Кабинет математики	318,0	321,5	1,5	2,4	1:4	1:5

Таблица 3.1.3 – Параметры освещения основных помещений исследуемых организаций (окончание)

Наименование помещения	Параметры освещения						
	Искусственное освещение, Лк	Естественное освещение				Световой коэффициент, ед	
		Коэффициент естественной освещенности, %					
	Группы учащихся						
1-я	2-я	1-я	2-я	1-я	2-я		
Кабинет русского языка и литературы	330,7	316,0	1,9	2,6	1:6	1:6	
Кабинет английского языка	331,9	355,1	2,0	1,5	1:5	1:4	

Искусственное освещение в учебных кабинетах исследуемых организаций комбинированное, представлено люминесцентными лампами, размещенными в параллельной конфигурации относительно светонесущей стены, а также софитами, установленными над классными досками. Уровень искусственного освещения в учебных кабинетах учащихся 1-й группы составлял от 318,0 Лк до 351,1 Лк, в кабинетах учащихся 2-й группы от 316,0 Лк до 371,2 Лк, что соответствовало гигиеническим требованиям в соответствии с классом точности выполняемых зрительных работ. Однако в кабинетах информатики, оборудованных индивидуальными рабочими местами с персональными компьютерами, освещённость у учащихся как 1-й так, и 2-й группы была ниже нормы, составляя 340,0 лк и 333,0 лк, соответственно.

Напряжённость ЭМП от видеодисплейных терминалов на учебных местах учащихся в кабинетах информатики исследуемых организаций по электрической и магнитной составляющей отвечала гигиеническим требованиям (Таблица 3.1.4).

Таблица 3.1.4 – Показатели ЭМП от видеодисплейных терминалов на рабочих местах учащихся в кабинетах информатики исследуемых организаций

Диапазон частот	Параметры электромагнитного излучения			
	Напряжённость электрического поля, В/м		Плотность магнитного потока, нТл	
	Группы учащихся			
	1-я	2-я	1-я	2-я
5 Гц - 2 кГц	21,0	23,6	218,0	231,0
2 кГц - 400 кГц	1,9	2,1	22,5	24,1

3.2. Гигиеническая оценка организации учебного процесса

Образовательная деятельность является основополагающим фактором, обеспечивающим интеллектуальное становление подрастающего поколения, при этом для полноценной реализации интеллектуального потенциала учащихся важно обеспечить безопасную образовательную среду, способствующую сохранению и поддержанию их здоровья. Организация процесса обучения в соответствии с гигиеническими требованиями, при соблюдении которых нормальный уровень умственной работоспособности поддерживается в течение учебного дня, предупреждает развитие утомления у обучающихся, является основным компонентом здоровьесбережения [40].

В исследуемых образовательных организациях занятия организованы в первую смену с шестидневной продолжительностью учебной недели. Гигиеническая оценка организации учебной деятельности показала, что у учащихся 1-й группы недельная учебная нагрузка у учащихся 9-х классов составляла $39,0 \pm 0,30$ часов и превышала допустимый уровень на 7,7 % ($p=0,001$), у обучающихся 10-х и 11-х классов – $38,4 \pm 0,16$ часов и была выше допустимой на 3,6 % ($p=0,001$); у учащихся 2-й группы 9-х классов суммарный объем учебных часов составлял $35,5 \pm 0,20$ часов, у 11-х классов $37,0 \pm 0,29$ часов, что было в пределах гигиенических требований.

Согласно учебному расписанию, продолжительность занятий у учащихся 1-й и 2-й групп не превышала 45 минут. Структура урока соответствовала гигиеническим требованиям и включала вводную, основную и заключительную части, длительность которых была оптимальной. Плотность уроков у учащихся 1-й группы составляла 96-98 %, что на 6-8 % превышало нормируемую, у учащихся 2-й группы плотность занятий была допустимой и составляла 69-84 %. В обеих образовательных организациях перерывы между вторыми и третьими уроками имели продолжительность 20 минут, остальные составляли десять минут, что соответствовало гигиеническим требованиям.

В расписании учащихся как 1-й, так и 2-й группы учебная нагрузка в течение дня была распределена без учета физиологической кривой работоспособности обучающихся (Рисунок 3.2.1-3.2.6). Так, у учащихся 1-й и 2-й группы на первых уроках, в период вработываемости, проводились занятия по предметам высокой и средней степени трудности, при этом на третьих-четвертых уроках, когда умственная работоспособность учащихся оптимальна, учебная нагрузка значительно снижалась и к завершению учебного дня вновь возрастала, что противоречило санитарно-гигиеническим требованиям и являлось фактором риска снижения продуктивности когнитивной деятельности и развития утомления у обучающихся.

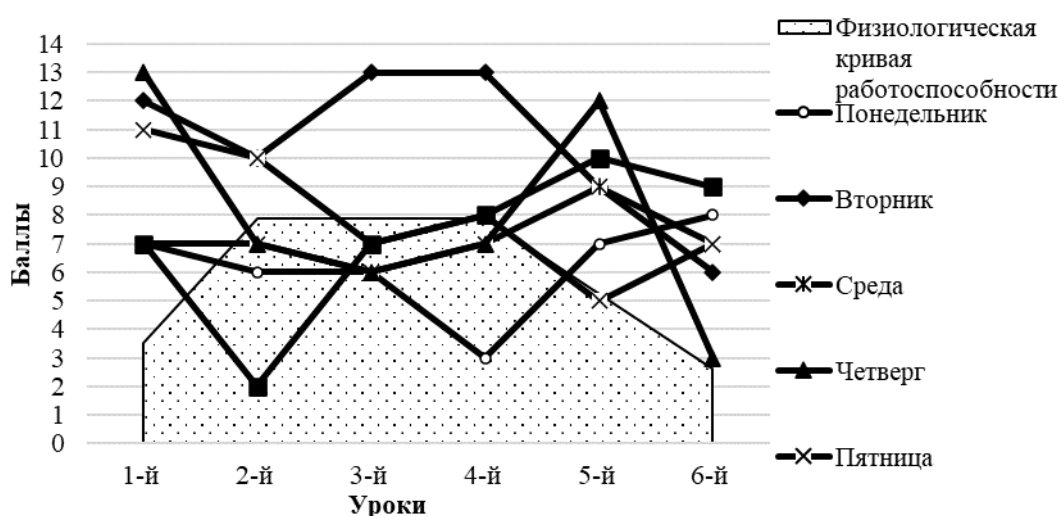


Рисунок 3.2.1 – Распределение дневной учебной нагрузки согласно балльной оценке трудности предметов у девятиклассников 1-й группы (баллы)

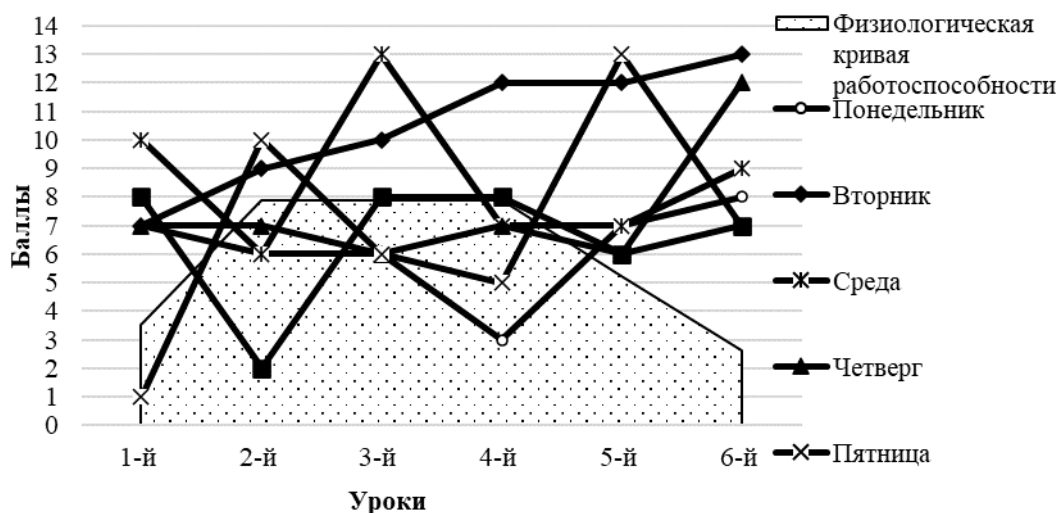


Рисунок 3.2.2 – Распределение дневной учебной нагрузки согласно балльной оценке трудности предметов у девятиклассников 2-й группы (баллы)

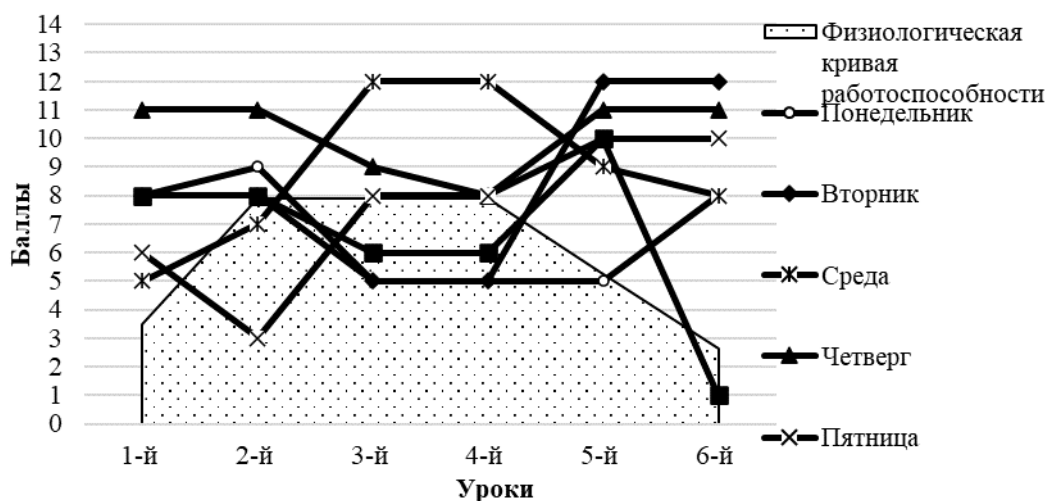


Рисунок 3.2.3 – Распределение дневной учебной нагрузки согласно балльной оценке трудности предметов у десятиклассников 1-й группы (баллы)

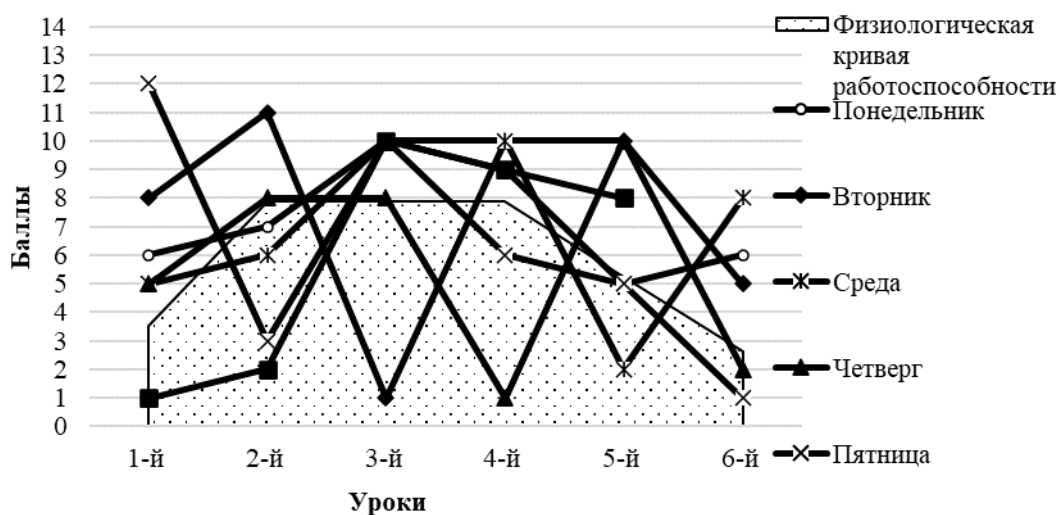


Рисунок 3.2.4 – Распределение дневной учебной нагрузки согласно балльной оценке трудности предметов у десятиклассников 2-й группы (баллы)

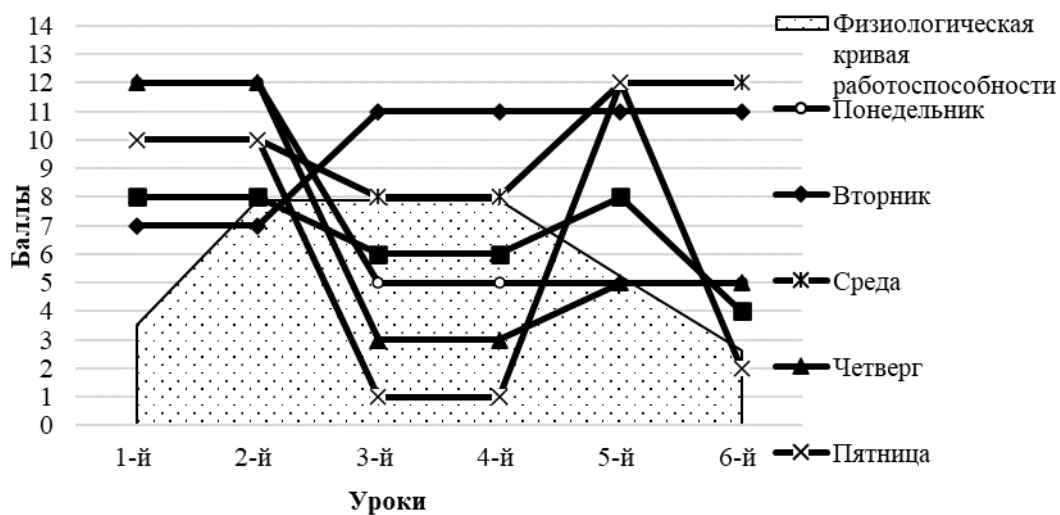


Рисунок 3.2.5 – Распределение дневной учебной нагрузки согласно балльной оценке трудности предметов у одиннадцатиклассников 1-й группы (баллы)

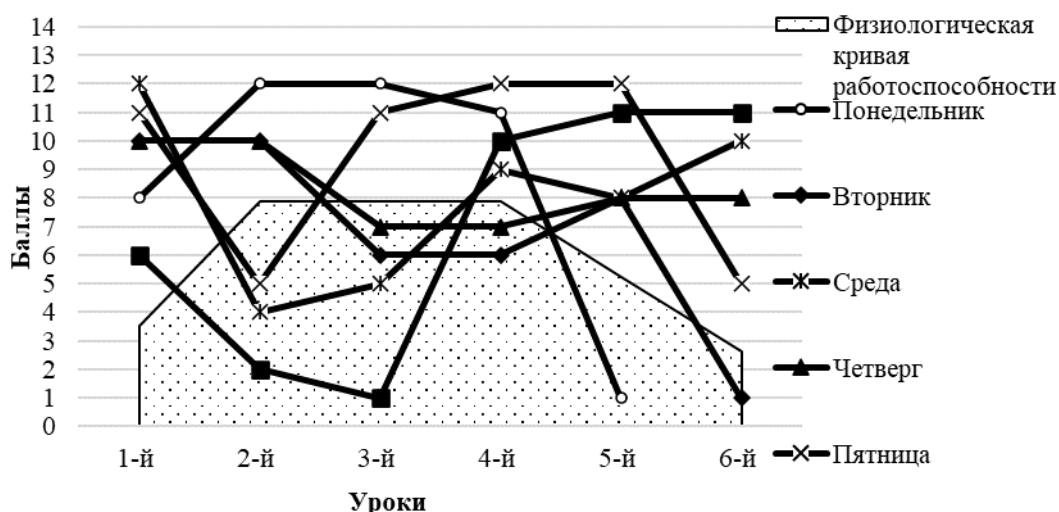


Рисунок 3.2.6 – Распределение дневной учебной нагрузки согласно балльной оценке трудности предметов у одиннадцатиклассников 2-й группы (баллы)

В течение недели распределение учебной нагрузки у учащихся 1-й группы также было нерациональным (Рисунок 3.2.7). Несмотря на то, что максимальная учебная нагрузка у учащихся 9-11-х классов приходилась на период высокой и устойчивой работоспособности, а именно в дни со вторника по четверг, к завершению учебной недели, в фазе снижения работоспособности, регистрировалось ее увеличение у учащихся всех классов.

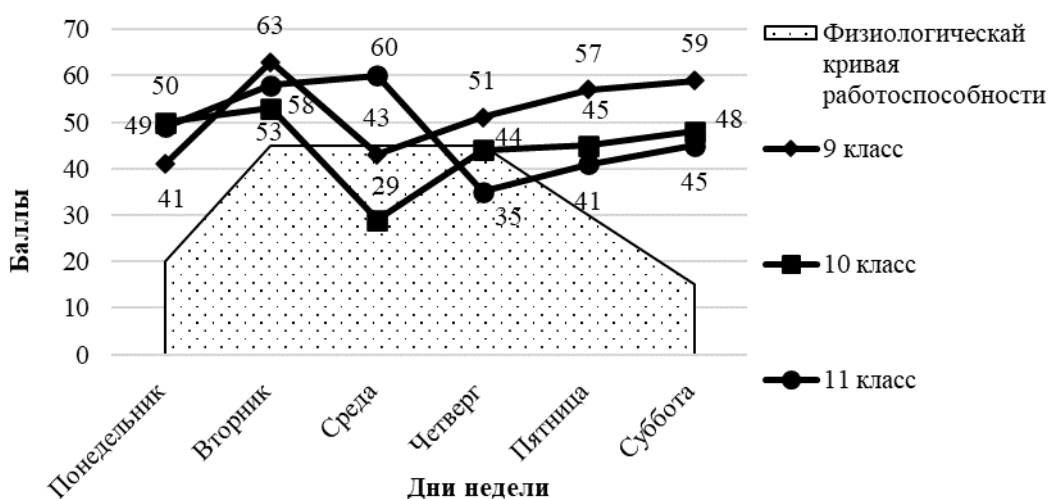


Рисунок 3.2.7– Распределение недельной учебной нагрузки согласно балльной оценке трудности предметов у учащихся 9-х-11-х классов 1-й группы (баллы)

У учащихся 2-й группы недельная учебная нагрузка, напротив, была распределена рационально и соответствовала физиологической динамике изменения работоспособности учащихся – в начале учебной недели интенсивность образовательной нагрузки была минимальной, возрастала к середине учебной недели и закономерно снижалась к окончанию недели (Рисунок 3.2.8).

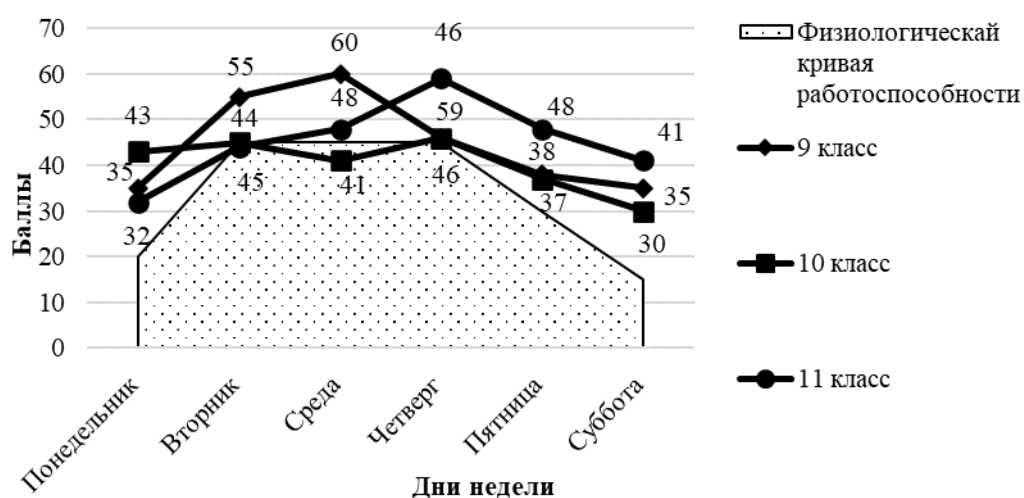


Рисунок 3.2.8 – Распределение недельной учебной нагрузки согласно балльной оценке трудности предметов у учащихся 9-х-11-х классов 2-й группы (баллы)

Уровень напряжённости учебной деятельности у учащихся 1-й группы классифицировался как напряженный 1 степени, относящийся к классу 3.1 (Таблица 3.2.1). Среди учащихся 1-й группы только монотонность учебных нагрузок, оцененная в $2,3 \pm 0,24$ балла, соответствовала допустимому уровню напряжённости (класс 2). В то же время, интеллектуальные ($3,2 \pm 0,18$ балла), эмоциональные ($3,2 \pm 0,29$ балла) и сенсорные ($2,8 \pm 0,11$ балла) нагрузки, а также режим учебного процесса ($3,0 \pm 0,11$ балла), были отнесены к выраженному уровню напряжённости первой степени (класс 3.1).

Таблица 3.2.1 – Показатели напряжённости учебного процесса у учащихся исследуемых групп (баллы)

Показатели напряжённости	Группы учащихся		P-value
	1-я	2-я	
1. Интеллектуальные нагрузки:			
1.1. Содержание работы	3,8±0,17	2,0±0,38	p <0,001
1.2. Восприятие сигналов и их оценка	3,0±0,37	1,6±0,23	p=0,001
1.3. Распределение функций по степени сложности задания	2,2±0,22	2,0±0,40	p=0,662
1.4. Характер выполняемой учебной деятельности	3,7±0,21	1,7±0,37	p <0,001
Суммарная оценка интеллектуальных нагрузок	3,2±0,18	1,7±0,22	p <0,001
2. Сенсорные нагрузки:			
2.1. Длительность наблюдения	3,7±0,33	2,2±0,52	p=0,015
2.2. Плотность информационных сообщений за 40 минут работы	3,8±0,17	2,2±0,44	p=0,001
2.3. Размер объекта различения в зависимости от шрифта	2,8±0,31	2,0±0,40	p=0,115
2.4. Тип и количество используемых в течение урока средств обучения	3,3±0,42	1,7±0,46	p=0,011
2.5. Работа с оптическими приборами	2,0±0,45	0,7±0,23	p=0,011
2.6. Наблюдение за экранами видеотерминалов	2,2±0,40	0,8±0,18	p <0,001
2.7. Нагрузка на слуховой анализатор (при необходимости восприятия речи и использования аудиоматериалов)	2,3±0,42	1,2±0,18	p=0,017
2.8. Нагрузка на голосовой аппарат	2,5±0,34	1,2±0,18	p=0,001
Суммарная оценка сенсорных нагрузок	2,8±0,11	1,5±0,16	p <0,001
3. Эмоциональные нагрузки:			
3.1. Степень ответственности за результат собственной деятельности	3,7±0,21	1,2±0,18	p <0,001
3.2. Степень риска для формирования негативной ситуации	2,7±0,42	1,2±0,18	p=0,001
3.3. Степень ответственности формирования негативной ситуации для других лиц	3,2±0,40	1,3±0,23	p <0,001
3.4. Количество конфликтных ситуаций, обусловленных учебной деятельностью за учебный день	3,3±0,33	1,5±0,24	p <0,001
Суммарная оценка эмоциональных нагрузок	3,2±0,29	1,3±0,15	p <0,001
4. Монотонность нагрузок:			
4.1. Число элементов, необходимых для реализации простого задания	2,7±0,42	1,8±0,34	p=0,097
4.2. Продолжительность выполнения простых заданий	2,0±0,26	1,2±0,18	p=0,012
4.3. Время активных действий	2,2±0,31	1,3±0,23	p=0,020
4.4. Монотонность учебной обстановки	2,2±0,17	1,3±0,23	p=0,002
Суммарная оценка монотонности нагрузок	2,3±0,24	1,4±0,15	p=0,002
5. Режим работы			
5.1. Фактическая продолжительность учебного времени с учетом всех видов деятельности	3,0±0,17	1,5±0,24	p <0,001
5.2. Сменность учебы	3,8±0,18	2,7±0,23	p=0,002
5.3. Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность	2,2±0,17	1,2±0,18	p <0,001
Суммарная оценка режима работы	3,0±0,11	1,8±0,08	p <0,001
Комплексная балльная оценка	2,9±0,14	1,5±0,09	p <0,001

У учащихся 2-й группы уровень напряжённости учебного труда был оценен как оптимальный (1 класс), в том числе по уровню сенсорных ($1,5 \pm 0,16$ балла) и эмоциональных ($1,3 \pm 0,15$ балла) нагрузок, а также монотонности труда ($1,4 \pm 0,15$ балла), а по показателям интеллектуальных нагрузок ($1,6 \pm 0,22$ балла) и режиму работы ($1,8 \pm 0,08$ балла) напряжённость была оценена как допустимая.

Высокий уровень напряжённости интеллектуальных нагрузок у учащихся 1-й группы характеризовался выполнением задач повышенной сложности с нестандартными алгоритмами решения ($3,8 \pm 0,17$ балла), аналитической обработкой большого объема информации в условиях ограниченного времени ($3,0 \pm 0,37$ балла) с высоким уровнем ответственности за конечный результат учебной деятельности ($3,7 \pm 0,21$ балла). У учащихся 2-й группы напряжённость интеллектуальных нагрузок была в 1,9 раза ниже, что обусловлено преобладанием задач с predetermined алгоритмами решения ($2,0 \pm 0,38$ балла), восприятием с последующей оценкой информации ($1,6 \pm 0,23$ балла) и возможностью коррекции режима работы по мере выполнения заданий ($1,7 \pm 0,37$ балла).

Основной вклад в формирование высокого уровня напряжённости сенсорных нагрузок у учащихся 1-й группы вносили такие показатели, как продолжительность сосредоточенного наблюдения ($3,7 \pm 0,33$ балла), плотность визуальной и аудиальной информации в среднем за 40 минут учебной деятельности ($3,8 \pm 0,17$ балла), которые были отнесены к 3-му классу 2-й степени; а также нагрузки на зрительный анализатор, обусловленные размером объекта различения ($2,8 \pm 0,31$ балла), тип и число используемых во время урока средств обучения ($3,3 \pm 0,42$ балла), отнесенных к 3-му классу 1-й степени, остальные же показатели не превышали допустимого уровня напряжённости. У учащихся 2-й группы балльная оценка показателей напряжённости сенсорных нагрузок соответствовала оптимальным и допустимым уровням напряжённости учебного труда.

Уровень напряжённости по эмоциональным нагрузкам у учащихся 1-й группы формировалась за счет показателей, соответствующих выраженной степени напряжённости, таких как степень ответственности учащихся, за

результат выполняемой ими деятельности ($3,7\pm 0,21$ балла), степень риска развития негативных ситуаций в результате допущенной ошибки ($2,7\pm 0,42$ балла), включая события, связанные с социальным статусом учащихся ($3,2\pm 0,40$ балла), количество конфликтов, связанных с образовательным процессом ($3,3\pm 0,33$ балла) значения, которых у учащихся 2-й группы были достоверно ниже и соответствовали оптимальному уровню напряжённости.

Среди показателей монотонности учебной нагрузки у учащихся у учащихся 1-й группы лишь один критерий, такой как количество элементов, необходимых для выполнения простого задания ($2,7\pm 0,42$ балла) соответствовал 3-му классу 1-й степени, балльная оценка остальных показателей не превышала допустимого уровня напряжённости; у учащихся 2-й группы все показатели монотонности нагрузок были отнесены к оптимальному и допустимому уровням напряжённости.

Напряжённость режима учебной деятельности у учащихся 1-й группы за счет фактической продолжительности учебного времени ($3,0\pm 0,17$ балла), нерегулярной сменности учебной деятельности ($3,8\pm 0,18$ балла) и недостаточной длительности перерывов ($2,2\pm 0,17$ балла) была достоверно выше, чем у учащихся 2-й группы, в которой выраженного уровня напряжённости достигал лишь показатель сменности учебной деятельности ($2,7\pm 0,23$ балла), а остальные критерии не превышали оптимального уровня напряжённости.

3.3. Характеристика фактического питания учащихся исследуемых организаций

Рациональное питание выступает в качестве критического детерминанта в процессе формирования здоровья подрастающего поколения, обеспечивая комплексное воздействие на физиологические и когнитивные аспекты развития детей и подростков [40, 45, 46].

У учащихся 1-й группы организовано шестиразовое питание, представленное завтраком, вторым завтраком, обедом, полдником, ужином и вторым ужином, что обеспечивало 100 % суточную потребность организма

учащихся в энергии и пищевых веществах; у учащихся 2-й группы питание двухразовое, включало завтрак и обед, что в соответствии с гигиеническими требованиями составляло 60 % от суточной потребности организма учащихся в энергии и питательных веществах.

Умственная деятельность, как известно, является энергоемким процессом. Для поддержания высокой функциональной активности коры больших полушарий организму необходима энергия макроэргических соединений, образующихся в результате метаболизма поступающих с пищей макронутриентов [45, 46]. При оценке рационов учащихся установлено, что фактическое питание учащихся обеих групп не соответствовало фундаментальным принципам рационального и адекватного питания (Таблица 3.3.1). Не соблюдались принципы количественной и качественной характеристики питания, что подтверждали данные увеличения относительно нормы физиологических потребностей энергетической ценности рациона для девушек 1-й группы за счет превышения содержания белков на 49,9 %, жиров на 12,3 %, углеводов на 13,4 %.

Таблица 3.3.1 – Химический состав и калорийность рационов питания учащихся

Показатели	Норма физиологических потребностей		Фактическое потребление			
			Исследуемые группы			
	юноши	девушки	1-я*	P-value	2-я**	P-value
Энергетическая ценность, ккал	2 900,0	2 500,0	2913,5± 28,23	*p=0,63 **p<0,001	1631,5± 76,24	*p<0,001 **p<0,001
Белки, г	87,0	75,0	112,4± 4,32	*p<0,001 **p<0,001	56,9± 5,73	*p<0,001 **p=0.0019
Жиры, г	97,0	83,0	93,2± 4,42	*p= 0,39 **p=0,022	54,1± 4,45	*p<0,001 **p<0,001
ПНЖК, % по ккал	6,0-10,0		11,8±4,65		4,1±0,38	
Омега-6, % от ккал	5,0-8,0		8,1±0,71		3,2±0,20	
Омега-3, % от ккал	1,0-2,0		3,7±0,23		0,9±0,10	
Углеводы, г	421,0	363,0	411,8± 13,62	*p=0,50 **p=0,0004	220,8± 11,00	p<0,001
Полисахариды	25,0-33,3		29,3±10,13		14,9±0,99	
Витамины						
Витамин А, мг	1,0	0,8	1,1±0,16	*p=0,53 **p=0,062	0,9±0,21	*p=0,635 **p=0,64
Витамин В ₁ , мг	1,5	1,3	1,7±0,09	*p=0,027 **p<0,001	0,8±0,10	*p<0,001 **p<0,001

Таблица 3.3.1 – Химический состав и калорийность рационов питания учащихся (окончание)

Показатели	Норма физиологических потребностей		Фактическое потребление			
			Исследуемые группы			
	юноши	девушки	1-я*	P-value	2-я**	P-value
Витамин В ₂ , мг	1,8	1,5	1,9±0,11	*p=0,36 **p=0,001	0,8±0,45	*p= 0,027 **p= 0,122
Витамин В ₃ , мг	20,0	18,0	30,5±0,73	*p<0,001 **p<0,001	19,2±1,43	*p=0,577 **p= 0,403
Витамин В ₆ , мг	2,0	1,6	2,6±0,12	*p<0,001 **p<0,001	1,3±0,07	* p<0,001 **p <0,001
Витамин В ₁₂ , мкг	3,0		4,3±0,89	p=0,146	2,2±0,19	<0,001
Витамин С, мг	90,0	70,0	72,1±8,57	*p=0,038 **p=0,807	41,2±6,01	*p<0,001 **p <0,001
Витамин Е, мг	15,0		19,3±1,29	p=0,001	8,9±0,83	p<0,001
Витамин D, мкг	15,0		10,9±4,78	p=0,392	5,8±0,44	p<0,001
Макро- и микроэлементы						
Кальций, мг	1200,0		1070,1±39,39	p=0,001	408,0±41,07	p<0,001
Железо, мг	15,0	18,0	25,1±0,78	*p<0,001 **p<0,001	14,2±1,08	*p=0,460 **p<0,01
Калий, мг	3200,0		4566,5±191,45	p<0,001	2454,4±154,94	p<0,001
Магний, мг	400,0		438,2±21,13	p= 0,072	276,2±32,70	p<0,001
Натрий, мг	1300,0		8823,6±910,27	p<0,001	3916,6±368,46	p<0,001
Фосфор, мг	900,0		2017,1±55,28	p<0,001	1067,3±64,24	p= 0,010
Цинк, мг	12,0		15,7±0,77	p<0,001	10,5±0,82	p= 0,069
Селен, мкг	50,0		52,4±13,29	p=0,857	26,1±7,39	p= 0,002
Йод, мкг	150,0		134,1±13,51	p=0,241	39,9±5,29	p<0,001
Сбалансированность						
Б: Ж: У	1,0:1,1:4,8		1,0:0,8:3,7		1,0:1,0:3,7	
Са: Р	1,0:0,75		1,0:1,9		1,0:2,6	
Са: Mg	1,0:0,3		1,0:0,4		1,0:0,7	
Белки: витамин С	1,0:0,001		1,0:0,001		1,0:0,001	

*100 % и **60,0 % суточной нормы физиологических потребностей;

P-value: * при сравнении данных учащихся 1-й группы с данными физиологической нормы для юношей; ** при сравнении данных учащихся 1-й группы с данными физиологической нормы для девушек

Рационы питания у учащихся 1-й и 2-й групп были избыточны по содержанию витамина А на 10,0-37,5 % и 50,0-87,5 %, ниацина на 52,5-69,4 % и 60,0-77,8 %, пиридоксина на 30,0-62,5 % и 35,4 %, цианокобаламина на 43,3 % и 22,2 %, железа на 39,4-67,3 % и 31,5-57,8 %, калия на 42,7 % и 27,8 %, фосфора на 124,1 % и 97,6 %, цинка на 30,8 % и 45,8 %, соответственно.

При этом у учащихся как 1-й, так и 2-й группы выявлен дефицит поступления витамина D на 27,3 и 35,6 %, витамина С на 19,9 % и 27,3 %, кальция на 10,8 % и 43,3 %, йода на 10,6 % и 55,7 %, соответственно. Вместе с этим, установлено, что рационы учащихся не сбалансированы по содержанию макронутриентов, соотношению кальция и магния, кальция и фосфора.

Существенное влияние на эффективность процесса усвоения пищевых веществ может оказывать режим питания. У учащихся обеих групп перерывы между приемами пищи составляли не более 3,5-4-х часов, что свидетельствовало о соблюдении принципа режима питания.

Оценка домашнего рациона питания у учащихся 2-й группы показала несоответствие фактического питания принципам рационального и адекватного питания (Таблица 3.3.2). Так, энергетическая ценность была повышена на 30,9% у девушек, что в значительной мере обусловлено избыточным содержанием в суточном рационе жиров на 14,7 % и углеводов на 40,9 % для девушек, при соответствующей физиологической норме энергетической ценности рациона у юношей.

Обеспеченность рационов питания учащихся 2-й группы витаминами и минеральными веществами в целом была ниже рекомендуемых величин. Определена значительная недостаточность ряда витаминов, о чем свидетельствовало снижение относительно нормы физиологических потребностей витамина А на 60,0-70,0 %, D на 57,3-60,7 %, E на 39,3-52,0 %, B₁₂ на 60,0-70,0 %, а у юношей также витамина С на 23,1 %, B₂ на 22,2 % и B₃ на 19,0 %. Наряду с этим рационы питания учащихся 2-й группы дефицитны по содержанию таких минеральных веществ, как кальция на 23,7-33,1 %, калия на 18,7-21,7%, фосфора на 12,6-27,4 % цинка на 15,8-24,2 %, селена на 30,0-39,6 %, йода на 32,7-38,7 %, а для девушек железа на 12,2 %.

На фоне количественной и качественной неполноценности рациона питания выявлен дисбаланс соотношения белков, жиров и углеводов, кальция и фосфора, кальция и магния.

Таблица 3.3.2 – Показатели фактического суточного питания учащихся 2-й группы

Показатели	Норма физиологических потребностей		Фактическое потребление			
	юноши	девушки	Учащиеся 2-й группы			
			юноши		девушки	
			M±m	P-value	M±m	P-value
Энергетическая ценность, ккал	2 900,0	2 500,0	3071,5±201,3	0,397	3271,6±200,4	0,0002
Белки, г	87,0	75,0	85,1±21,9	0,931	70,5±20,1	0,823
Жиры, г	97,0	83,0	90,0±22,7	0,759	95,2±14,1	0,389
ПНЖК, % по ккал	6,0-10,0		6,01±0,04		8,03±0,04	
Омега-6, % от ккал	5,0-8,0		4,1±0,03		5,5±0,03	
Омега-3, % от ккал	1,0-2,0		2,0±0,01		2,8±0,01	
Углеводы, г	421,0	363,0	460±104,20	0,709	511,5±106,46	0,167
Полисахариды	25,0-33,3		11,2±2,32		15,0±2,45	
Витамины						
Витамин А, мг	1,0	0,8	0,3±0,11	<0,001	0,4±0,10	0,00013
Витамин В ₁ , мг	1,5	1,3	1,7±0,14	0,157	1,9±0,20	0,0035
Витамин В ₂ , мг	1,8	1,5	1,4±0,13	0,003	1,5±0,15	1,0
Витамин В ₃ , мг	20,0	18,0	16,2±3,11	0,225	18,1±4,01	0,980
Витамин В ₆ , мг	2,0	1,6	1,9±0,61	0,870	2,1±0,10	<0,001
Витамин В ₁₂ , мкг	3,0		0,9±0,23	<0,001	1,2±0,91	0,051
Витамин С, мг	90,0	70,0	69,2±22,3	0,354	80,4±20,6	0,615
Витамин Е, мг	15,0		7,2±3,1	0,014	9,1±3,4	0,086
Витамин D, мкг	15,0		5,9±2,5	0,001	6,4±2,0	<0,001
Макро- и микроэлементы						
Кальций, мг	1200,0		802,3±38,1	<0,001	915,3±40,1	<0,001
Железо, мг	15,0	18,0	14,0±2,0	0,618	15,8±3,5	0,531
Калий, мг	3200,0		2601,3±237,0	0,013	2505,1±223,3	0,002
Магний, мг	400,0		384,2±10,1	0,121	371,2±12,6	0,024
Натрий, мг	1300,0		1351,2±68,2	0,455	1201,6±56,3	0,084
Фосфор, мг	900,0		653,1±69,3	0,001	786,7±76,7	0,143
Цинк, мг	12,0		9,1±1,0	0,005	10,1±0,85	0,027
Селен, мкг	50,0		30,2±10,2	0,056	35,0±10,06	0,139
Йод, мкг	150,0		91,9±31,1	0,065	101,0±30,07	0,106
Сбалансированность						
Б: Ж: У	1,0:1,1:4,8		1,0:1,1:4,8		1,0:1,4:7,3	
Са: Р	1,0:0,8		1,0:0,8		1,0:0,9	
Са: Mg	1,0:0,3		1,0:0,3		1,0:0,4	
Белки: витамин С	1,0:0,001		1,0:0,001		1,0:0,001	

3.4. Комплексная оценка факторов образовательной среды и организации учебного процесса

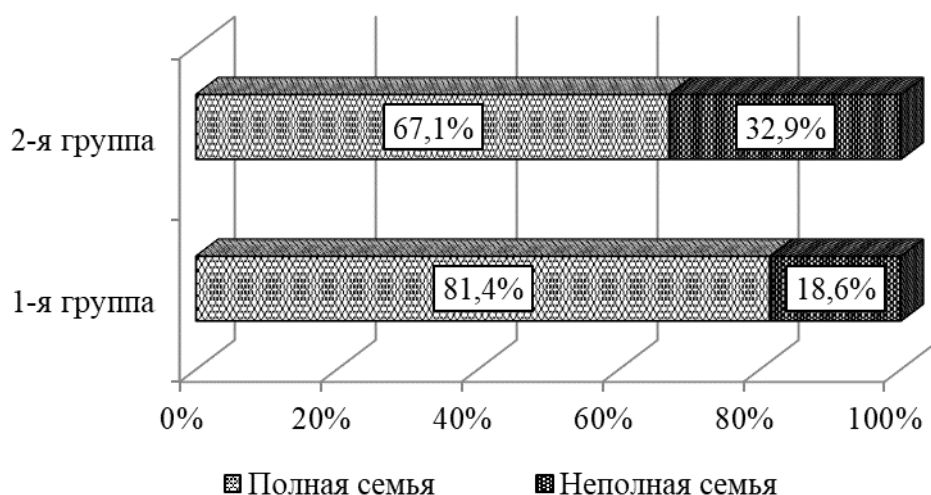
Санитарно-гигиеническое обследование образовательных организаций на предмет соответствия условий обучения, организации образовательного процесса действующим гигиеническим нормативам позволило определить уровень санитарно-эпидемиологического благополучия (Приложение А).

Комплексная оценка уровня санитарно-эпидемиологического благополучия исследуемых организаций показала, что условия и режим обучения как у учащихся 1-й, так и 2-й группы являлись оптимально-допустимыми и были отнесены к I группе санитарно-эпидемиологического благополучия (565 и 591 балл). При этом у учащихся обеих групп ко II потенциально опасному уровню санитарно-эпидемиологического благополучия были отнесены такие критерии, как режим образовательного процесса (74 балла и 87 баллов) и организация питания (135 баллов и 133 балла), а значения остальных показателей соответствовали I оптимально-допустимому уровню санитарно-эпидемиологического благополучия и не представляли опасности для обучающихся.

3.5. Социально-гигиеническая характеристика образа и качества жизни учащихся исследуемых организаций

Одной из важнейших детерминант здоровья, гармоничного физического, когнитивного и психосоциального развития детей и учащихся является благоприятная социальная среда, обеспечивающая ресурсы и возможности для формирования модели здорового поведения ребенка в течение всей его жизни [127].

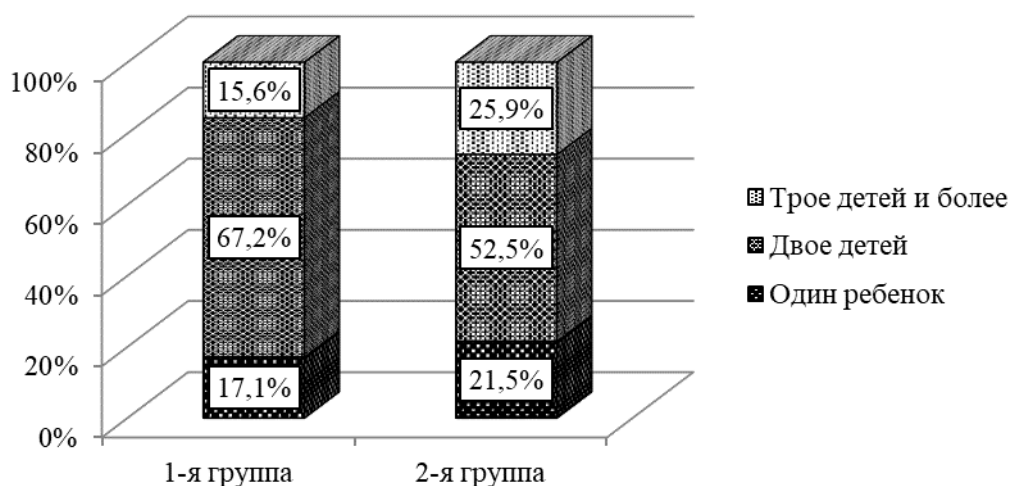
При изучении состава семей учащихся показано, что 81,4 % учащихся 1-й и 67,1 % обследуемых 2-й группы проживали в полных семьях с обоими родителями, при этом неполный семейный статус зарегистрирован лишь у 18,6 % учащихся 1-й группы и у каждого третьего учащегося 2-й группы (32,9 %) (Рисунок 3.5.1).



Примечание: $\chi^2(df=1) = 8,09, p = 0,004$

Рисунок 3.5.1 – Распределение учащихся в зависимости от состава семьи (%)

От 15,6 % учащихся 1-й группы до 25,9 % учащихся 2-й группы являлись единственными детьми в семье, наличие одного брата или сестры отмечено у 67,2 % учащихся 1-й и 52,5 % обследуемых 2-й группы, а в многодетных семьях проживали лишь 17,1 % и 21,5 % учащихся 1-й и 2-й группы, соответственно (Рисунок 3.5.2).



Примечание: $\chi^2(df=2) = 8,26, p = 0,016$

Рисунок 3.5.2 – Демографическая характеристика семей учащихся исследуемых групп (%)

Социально-экономический статус родителей определяет не только уровень материального благополучия семьи, но и степень грамотности родителей в вопросах укрепления здоровья и профилактики заболеваний, что, несомненно, отражается как на состоянии здоровья ребенка, так и на его осведомленности в отношении основ здорового образа жизни. Установлено, что уровень образованности родителей учащихся 1-й группы был ниже по сравнению с родителями обучающихся 2-й группы (Таблица 3.5.1). Так, среди родителей учащихся 1-й группы высшее образование получили всего 32,6 % отцов и 58,4 % матерей, при данных от 65,5 % отцов до 75,0 % матерей среди родителей обучающихся 2-й группы.

Таблица 3.5.1 – Распределение родителей учащихся исследуемых групп в зависимости от уровня образования (%)

Родители учащихся	Группы учащихся	Вид образования			χ^2	df	P-value
		Высшее	Среднеспециальное	Среднее			
Образование отца	1-я	32,6	57,3	10,1	37,13	2	<0,001
	2-я	65,5	28,4	6,0			
Образование матери	1-я	58,4	39,4	2,2	12,22	2	0,002
	2-я	75,0	21,8	3,2			

Вероятно, вследствие этого среди родителей учащихся 1-й группы было до 1,9 раз больше рабочих, и меньше до 2,6 раз служащих, чем среди родителей, обследуемых 2-й группы (Таблица 3.5.2).

Характеризуя уровень экономического благополучия семей учащихся, следует отметить, что у преобладающего числа родителей учащихся 1-й (47,6 %) и 2-й (61,5 %) группы установлен уровень доходов в среднем, превышающий величину прожиточного минимума, при этом минимальный уровень дохода имели 42,6 % и 36,7 % семей учащихся 1-й и 2-й групп, а ниже установленной величины 9,8 % и 1,8 % семей обследуемых 1-й и 2-й групп, соответственно, что характеризовало низкий уровень финансового благополучия каждой второй и каждой третьей семьи учащихся анализируемых групп.

Таблица 3.5.2 – Распределение родителей учащихся в зависимости от социального статуса (%)

Социальный статус	Группы учащихся	Родители	
		Отец	Мать
Рабочий	1-я	70,6	51,2
	2-я	50,5	27,3
Служащий	1-я	15,9	39,5
	2-я	41,4	55,2
Пенсионер	1-я	7,3	-
	2-я	4,5	-
Неработающий инвалид	1-я	2,7	-
	2-я	-	-
Безработный	1-я	3,5	5,2
	2-я	3,6	11,2
Домохозяйка	1-я	-	4,1
	2-я	-	6,3
χ^2		31,91	20,57
df		4	3
P-value		p<0,001	p=0,0001

Важнейшим здоровьесберегающим фактором является гигиенически рациональный режим дня [40]. В условиях интенсивных интеллектуальных нагрузок соблюдение рационально организованного режима обучения и отдыха, двигательной активности, ночного сна и питания обеспечивает поддержание у учащихся нормальной умственной работоспособности и высокой продуктивности в течение всего учебного дня и позволяет учащимся успешно адаптироваться к повышенным учебным нагрузкам без перенапряжения функциональных систем организма [40].

Установлено, что режим дня исследуемых учащихся включал такие компоненты, как учебные занятия в образовательной организации, факультативные учебные занятия, самостоятельные занятия (подготовка домашнего задания), занятия в кружках, пребывание на открытом воздухе, занятия спортом, ночной сон, личную гигиену, утреннюю гимнастику, прием пищи (Таблица 3.5.3). У учащихся 1-й группы на базе образовательной организации для одарённых детей организованы факультативные занятия, длительность которых в 9-х классах составляла $3,3 \pm 0,21$ часа в неделю, что

превышало рекомендуемую норму на 39,4%; в 10-11-х классах $7,9 \pm 0,39$ часов в неделю, превышающая норму на 49,4%. Занятия спортом у учащихся 1-й группы как в 9-х, так и в 10-11-х классах составляли в среднем $9,1 \pm 0,62$ часа в неделю, что обеспечивало удовлетворение потребности учащихся в двигательной активности.

У учащихся 2-й группы факультативные учебные занятия на базе образовательной организации не проводились, но самостоятельно посещали занятия с репетиторами 23,1 % учащихся 9-х классов, длительностью в среднем по $3,1 \pm 0,28$ часа в неделю, и 40,0 % учащихся 10-11-х классов по $5,3 \pm 0,23$ часа в неделю. Всего 26,9 % учащихся посещали спортивные секции по $3,6 \pm 0,53$ часа в неделю, что являлось недостаточным как для 9-х, так и для 10-11-х классов.

Таблица 3.5.3 – Характеристика компонентов режима дня учащихся

Деятельность	Рекомендуемая норма длительности	Классы	Группы учащихся			
			1-я		2-я	
			M±m	P-value	M±m	P-value
Учебные занятия в образовательной организации (часы/неделю)	36	9-й	$39,0 \pm 0,30$	$p < 0,001$	$35,5 \pm 0,20$	$p \leq 0,05$
	37	10-11-й	$38,4 \pm 0,16$	$p < 0,001$	$37,0 \pm 0,29$	$p = 0,377$
Факультативные учебные занятия (часы/неделю)	2	9-й	$3,3 \pm 0,21$	$p < 0,001$	-	-
	3-4	10-11-й	$7,9 \pm 0,39$	$p < 0,001$	-	-
Занятия спортом (физкультура) (часы/неделю)	7	9-й	$9,1 \pm 0,62$	$p = 0,001$	$3,6 \pm 0,53$	$p < 0,001$
	9	10-11-й	$9,1 \pm 0,62$	$p = 0,009$		
Занятия в кружках (часы/неделю)	2	9-11-й	$2,7 \pm 0,18$	$p < 0,05$	$1,2 \pm 0,30$	$p = 0,029$
Самостоятельные занятия (подготовка домашних заданий) (часы/день)	3,5	9-11-й	$5,8 \pm 0,42$	$p = 0,041$	$2,1 \pm 0,19$	$p < 0,001$
Ночной сон (часы/день)	8,5	9-11-й	$6,5 \pm 0,41$	$p = 0,040$	$7,0 \pm 0,38$	$p < 0,001$
Пребывание на открытом воздухе (часы/день)	2,0	9-11-й	$0,5 \pm 0,08$	$p = 0,021$	$1,0 \pm 0,11$	$p < 0,001$
Личная гигиена, утренняя гимнастика, прием пищи	2,0	9-11-й	$2,6 \pm 0,24$	$p = 0,168$	$2,3 \pm 0,22$	$p = 0,174$

У учащихся 1-й группы подготовка домашних заданий в среднем занимала $5,8 \pm 0,42$ часа, что превышало рекомендуемые нормы длительности на 39,7 %, среди же учащихся 2-й группы время, отведенное на домашние задания, было в пределах установленной нормы ($2,1 \pm 0,19$ часа).

За счет высокой учебной загруженности в суточном бюджете времени у учащихся 1-й группы снижалась длительность важнейших компонентов, направленных на восстановление функциональных возможностей организма, что подтверждали данные уменьшения длительности ночного сна на 23,5 % ($6,5 \pm 0,41$ часов) и прогулок на 75,0 % ($0,5 \pm 0,08$ часа) относительно рекомендуемых норм длительности. У учащихся 2-й группы определено снижение продолжительности сна на 17,6 % и отдыха на воздухе на 50,0 %, что, вероятно, было связано с отсутствием у них гигиенических навыков организации свободного времени, о чем свидетельствовала суммарная длительность использования гаджетов, которая у учащихся 1-й группы составила $2,7 \pm 0,59$ часа, а у учащихся 2-й группы – $4,4 \pm 1,02$ часа, что было обусловлено менее продолжительным использованием в течение дня телефона, применение которого у учащихся 1-й группы ограничивалось $1,6 \pm 0,25$ часами, а у учащихся 2-й группы в среднем составляло $3,0 \pm 0,72$ часа в день (Таблица 3.5.4).

Таблица 3.5.4 – Продолжительность использования гаджетов, часы/день

Вид деятельности	Рекомендуемая норма длительности	Фактическая длительность	
		1-я группа	2-я группа
Суммарная длительность использования гаджетов, в том числе за счет:	4,0	$2,7 \pm 0,59$	$4,4 \pm 1,02$
- телефон		$1,6 \pm 0,25$	$3,0 \pm 0,72$
- персональный компьютер/ноутбук		$1,1 \pm 0,31$	$1,3 \pm 0,24$
- планшет		$0,04 \pm 0,003$	$0,1 \pm 0,06$
	P-value	p=0,029	p=0,882

Несоблюдение важнейших здоровьесберегающих компонентов режима дня на фоне нерационально организованных учебных нагрузок создает риски для ухудшения качества жизни учащихся. Так, показано, что у учащихся 1-й группы

при сравнении с данными учащихся 2-й группы отмечено достоверное снижение показателя качества жизни по шкале ролевого физического функционирования на 11,4% (Рисунок 3.5.3).

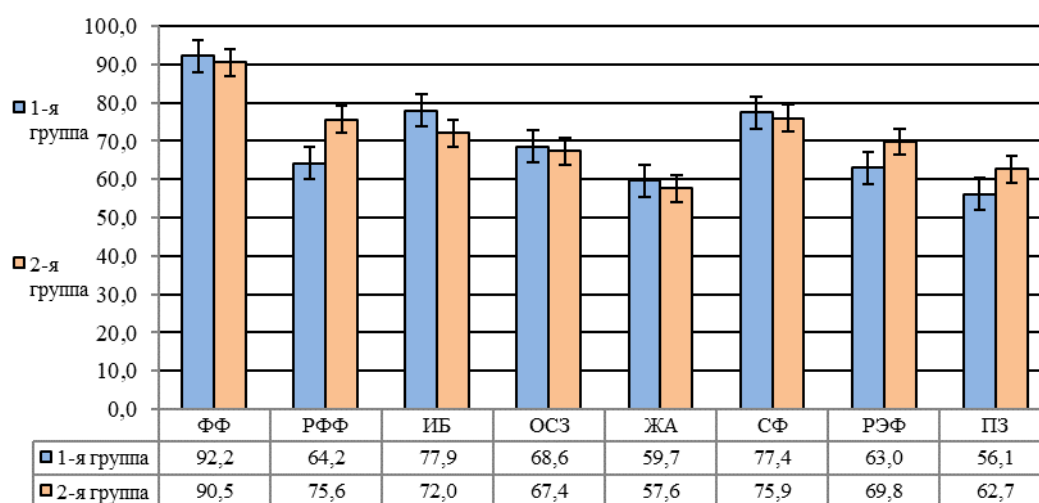


Рисунок 3.5.3 – Показатели качества жизни учащихся (баллы)

Примечание: ФФ – физическое функционирование, РФФ – ролевое физическое функционирование, ИБ – интенсивность боли, ОСЗ – общее состояние здоровья, ЖА – Жизненная активность, СФ – социальное функционирование, РЭФ – ролевое эмоциональное функционирование, ПЗ – психическое здоровье.

Таким образом, данные, представленные в настоящей главе, позволяют заключить:

Установлены особенности организации образовательного процесса у учащихся 1-й группы, которые характеризовались увеличением недельной суммарной учебной нагрузки от 1-го до 3-х часов, нерациональным ее распределением в расписании учебного дня и недели, без учета физиологических принципов изменения работоспособности и балльной оценки трудности предметов, а также формированием напряженного учебного труда, достигающего 3.1 класса, тогда как у учащихся 2-й группы нерациональное распределение дневной учебной нагрузки имело место только в 29 % расписаний, объёмы учебных нагрузок были ниже (35-36 часов), чем у учащихся 1-й группы и не превышали нормируемых, а напряжённость учебного труда соответствовала 1-му классу и характеризовалась как оптимальная ($1,5 \pm 0,09$ балла).

Фактическое питание, организованное на базе образовательных организации, являлось неадекватным и нерациональным, о чем свидетельствовала количественная и качественная неполноценность, несбалансированность рационов по соотношению отдельных нутриентов. Оценка домашнего рациона питания учащихся 2-й группы также показала его несоответствие принципу рационального питания.

В соответствии с комплексной балльной оценкой условия и режим обучения у учащихся 1-й (565 баллов) и 2-й (591 балл) группы характеризовались как оптимально-допустимые и соответствовали I группе санитарно-эпидемиологического благополучия.

Анализ образа жизни учащихся показал, что неблагоприятными социально-гигиеническими факторами выступают неполный семейный статус, проживание в многодетных семьях и низкий уровень доходов 52,4 % семей учащихся 1-й группы и 38,5 % семей учащихся 2-й группы. Организация режима дня учащихся обеих групп являлась нерациональной, причем у учащихся 1-й группы была увеличена относительно рекомендуемых норм длительности внеурочная деятельность, в основном за счет преобладания статического компонента на 25,4 % и длительность приготовления уроков на 39,7 %, что отражалось на сокращении времени прогулок на 75,0 % и ночного сна на 23,5 %, в то же время у учащихся 2-й группы отклонения от нормы длительности сна на 17,6 % и отдыха на воздухе на 50,0 %, были обусловлены гиперинформационной нагрузкой, связанной с чрезмерным использованием гаджетов.

ГЛАВА 4. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСОБЕННОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ УЧАЩИХСЯ ИССЛЕДУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Всемирная организация здравоохранения определяет здоровье в более широком смысле не только как отсутствие болезней или физических недостатков, но также охватывает полное физическое и психическое, а также социальное благополучие индивида. В этом аспекте, с позиции профилактической медицины выявление донозологических изменений в функционировании органов и систем, предшествующих развитию острых и хронических заболеваний, формирующихся у детей и учащихся уже в период школьного обучения, становится неотъемлемой составляющей диагностики здоровья подрастающего поколения [1].

4.1. Гигиеническая оценка физиологического статуса учащихся

4.1.1. Оценка уровня физического развития и степени его гармоничности

Физическое развитие выступает в роли ключевого критерия для оценки здоровья учащихся, выявленные отклонения которого интерпретируются как индикативные маркеры влияния деструктивных факторов окружающей среды. В условиях интенсивных образовательных нагрузок учащимся образовательных организаций для одарённых детей длительное время приходится находиться в статическом положении, двигательная активность значительно снижена, в связи с чем учащихся с высоким умственным потенциалом можно отнести к «группе риска» формирования отклонений в физическом развитии.

Установлено, что различия в соматометрических показателях физического развития среди учащихся анализируемых групп не достигали статистической значимости (Таблица 4.1.1.1).

Таблица 4.1.1.1 – Параметры физического развития учащихся исследуемых групп

Показатели	Группы учащихся	Классы обучения				**P-value
		9-й	10-й	11-й	Все	
Рост (см)	1-я	165,7±1,74	167,5±1,81	166,2±1,30	166,5±1,06	p=0,818
	2-я	170,0±2,82	168,1±2,83	170,4±2,07	169,5±2,57	p=0,909
	*P-value	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	
Масса тела (кг)	1-я	56,0±2,02	59,8±2,25	64,7±2,05**	60,6±1,48	p=0,003
	2-я	57,7±2,43	64,8±3,66	65,3±1,98**	62,6±2,69	p=0,003
	*P-value	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	
Окружность грудной клетки в покое (см)	1-я	83,4±2,00	85,4±2,00	90,3±2,24**	86,4±2,08	p=0,023
	2-я	82,9±1,50	88,9±1,53	90,2±1,51**	87,7±1,51	p=0,001
	*P-value	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	
Окружность грудной клетки на вдохе (см)	1-я	84,9±1,91	87,0±2,01	91,2±2,36**	87,7±2,09	p=0,040
	2-я	84,6±1,56	90,4±1,41	90,2±1,52**	88,4±1,49	p=0,011
	*P-value	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	
Окружность грудной клетки на выдохе (см)	1-я	81,8±2,09	83,7±1,98	89,4±2,13**	85,0±2,06	p=0,012
	2-я	81,2±1,43	87,4±1,65	90,1±1,49**	86,2±1,52	p=0,001
	*P-value	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	

P-value при сравнении данных учащихся *1-й и 2-й групп, **9-х и 11-х классов

При этом в динамике трехлетнего обучения у учащихся обеих групп установлена общая тенденция увеличения массы тела, которая у учащихся 1-й группы увеличилась на 13,4 % с 56,0±2,02 кг до 64,7±2,05 кг (p=0,003), а у учащихся 2-й группы на 11,6 % с 57,7±2,43 кг до 65,3±1,98 кг (p=0,003), что, вероятно, обусловлено как малоподвижным образом жизни, так и нерациональным питанием учащихся. В то же время, длина тела у обследуемых в процессе обучения практически не менялась и находилась у учащихся 1-й группы в диапазоне от 165,7±1,74 см до 167,5±1,81 см, у обследуемых 2-й группы от 168,1±2,83 см до 170,4±1,27 см. Вместе с этим, установлено увеличение ОКГ_п у учащихся 1-й группы на 7,6 % с 83,4±2,00 см до 90,3±2,24 см (p=0,023); у учащихся 2-й группы на 8,1 % с 82,9±1,50 см до 90,2±1,51 см (p=0,001); а также ОКГ_{вд} у учащихся 1-й группы на 6,9 % с 84,9±1,91 см до 91,2±2,36 см (p=0,040), у обследуемых 2-й группы на 6,2 % с 84,6±1,56 см до 90,2±1,52 см (p=0,011); и ОКГ_{выд} у учащихся 1-й группы на 8,5 % с 81,8±2,09 см до 89,4±2,13 см (p=0,012), у учащихся 2-й группы на 9,9 % с 81,2±1,43 см до 90,1±1,49 см (p=0,001).

Исследование гармоничности физического развития учащихся позволило установить, что гармоничное физическое развитие имели от 67,7 % учащихся 1-й до 73,3 % учащихся 2-й групп, среди них у каждого четвертого учащегося 1-й (28,2 %) и каждого третьего учащегося 2-й группы (33,1 %) выявлено среднее физическое развитие, а 17,8 % учащихся 1-й и 24,4 % учащихся 2-й группы уровень физического развития был выше среднего (Таблица 4.1.1.2).

Таблица 4.1.1.2 – Распределение учащихся в зависимости от гармоничности физического развития (%)

Степень гармоничности физического развития	Группы учащихся	Классы обучения			
		9-й	10-й	11-й	Все классы
Гармоничное физическое развитие:	1-я	78,5	72,2	52,5	67,7
	2-я	76,7	74,5	68,6	73,3
- очень высокое	1-я	3,1	1,3	10,0	4,8
	2-я	-	9,8	3,9	4,6
- высокое	1-я	4,6	6,3	7,5	6,1
	2-я	10,0	2,0	3,9	5,3
- выше среднего	1-я	23,1	20,3	10,0	17,8
	2-я	40,0	19,6	13,7	24,4
- среднее	1-я	35,4	34,2	15,0	28,2
	2-я	26,7	41,2	31,4	33,1
- ниже среднего	1-я	9,2	2,5	5,0	5,6
	2-я	-	-	15,7	5,2
- низкое	1-я	3,1	6,3	2,5	4,0
	2-я	-	2,0	-	0,7
- очень низкое	1-я	-	1,3	2,5	1,3
	2-я	-	-	-	-
Дисгармоничное физическое развитие за счет:	1-я	20,0	19,0	30,0	23,0
	2-я	13,3	13,7	25,5	17,5
- высокого роста	1-я	6,2	8,9	-	5,0
	2-я	6,7	5,9	5,9	6,2
- низкого роста	1-я	4,6	1,3	10,0	5,3
	2-я	-	-	3,9	1,3
- избытка массы тела	1-я	6,2	6,3	15,0	9,2
	2-я	6,6	3,9	11,8	7,4
- дефицита массы тела	1-я	1,5	1,3	-	0,9
	2-я	-	3,9	2,0	2,0
- очень низкого роста	1-я	1,5	-	5,0	2,2
	2-я	-	-	-	-
- очень высокого роста	1-я	-	-	-	-
	2-я	-	-	2,0	0,7
- недостатка массы тела и длины тела	1-я	-	1,3	-	0,4
	2-я	-	-	-	-

Таблица 4.1.1.2 – Распределение учащихся в зависимости от гармоничности физического развития (%) (окончание)

Степень гармоничности физического развития	Группы учащихся	Классы обучения			
		9-й	10-	11-й	Все классы
Резко дисгармоничное физическое развитие за счет:	1-я	1,5	8,9	17,5	9,3
	2-я	10,0	11,8	5,9	9,2
- высокого роста	1-я	-	2,5	-	0,8
	2-я	-	2,0	-	0,7
- низкого роста	1-я	-	-	-	-
	2-я	-	2,0	-	0,7
- избытка массы тела	1-я	1,5	5,1	10,0	5,5
	2-я	3,3	7,8	5,9	5,7
- дефицита массы тела	1-я	-	-	-	-
	2-я	6,7	-	-	2,2
- очень низкого роста	1-я	-	1,3	2,5	1,3
	2-я	-	-	-	-
- избытка массы тела и низкого роста	1-я	-	-	5,0	1,7
	2-я	-	-	-	-

Дисгармоничное и резко дисгармоничное физическое развитие определено у 23,0 % и 9,3 % учащихся 1-й и 17,5 % и 9,2 % учащихся 2-й группы, соответственно, причем отклонения в физическом развитии у учащихся обеих групп были обусловлены в основном избыточной массой тела (9,2 % учащихся 1-й группы и 7,4 % учащихся 2-й группы) и высоким ростом (5,0 % учащихся 1-й группы и 6,2 % учащихся 2-й группы), а у учащихся 1-й группы, кроме того – низким ростом (5,3 %).

К 11-му классу число учащихся 1-й группы с гармоничным физическим развитием уменьшилось на 26,0 % в основном за счет снижения доли учащихся, имеющих среднее физическое развитие на 7,2 %; в то же время количество учащихся 2-й группы с гармоничным физическим развитием уменьшилось на 8,2 %, что было обусловлено снижением на 26,3 % числа учащихся с физическим развитием выше среднего.

На этом фоне, количество учащихся с дисгармоничным физическим развитием среди 1-й группы увеличилось на 10,0 %, среди 2-й группы на 12,2 %, что было обусловлено избыточной массой тела, которая в 9-м классе отмечена

лишь у 6,2 % и 6,6 % учащихся 1-й и 2-й групп, а в 11-м классе регистрировалась уже у 15,0 % и 11,8 % учащихся 1-й и 2-й группы, соответственно. Стоит отметить, что дисгармоничность физического развития у учащихся 1-й группы была также обусловлена низким ростом, что подтверждали данные увеличения числа учащихся с низким ростом к 11-му классу с 4,6 % до 10,0 %.

Дополнительно стоит отметить, что доля учащихся 1-й группы с резко дисгармоничным физическим развитием к концу периода обучения увеличилась на 16,0 %, что было в первую очередь связано с повышением удельного веса числа учащихся с избыточной массой тела с 1,5 % до 10,0 %, в противоположность этому во 2-й группе доля учащихся с дисгармоничным физическим развитием уменьшилась на 4,1 %.

4.1.2. Функциональное состояние центральной нервной системы

Высокий объём интеллектуальных нагрузок, их интенсивность становятся отягощающими факторами адаптации организма учащихся к режиму и организации образовательного процесса [41, 108, 127]. Известно, что центральная нервная система является «центром» формирования программ адаптации, а ее функциональное состояние выступает в качестве диагностического критерия оценки влияния учебного процесса на организм учащихся.

Установлено, что функциональный уровень нервной системы у обучающихся 1-й и 2-й группы не имел статистически значимых различий, и был количественно оценен как $2,4 \pm 0,03$ ед. и $2,4 \pm 0,02$ ед. соответственно (Таблица 4.1.2.1). При этом более чем у двух третей учащихся из 1-й (65,9 %) и 2-й (69,1 %) группы регистрировалось снижение функционального уровня нервной системы, что, вероятно, было ассоциировано с высоким уровнем академических нагрузок и дефицитом времени, необходимого для эффективного отдыха и восстановления функционального состояния нервной системы (Рисунок 4.1.2.1).

Максимальные показатели устойчивость нервной реакции и уровня функциональных возможностей сформированной функциональной системы

регистрировались у учащихся 1-й группы, составляя $1,3 \pm 0,08$ ед. и $2,4 \pm 0,09$ ед. в сравнении с данными учащихся 2-й группы, у которых эти показатели составляли $1,0 \pm 0,10$ ед., ($p=0,019$) и $2,2 \pm 0,11$ ед. ($p=0,158$) соответственно. На этом фоне среди большинства обучающихся 1-й группы показатели устойчивости нервной реакции и уровня функциональных возможностей сформированной функциональной системы (54,0 % и 51,7 % соответственно) были в пределах физиологической нормы, среди же 2-й группы, напротив, у 46,5 % и 48,2 % учащихся, соответственно, отмечено снижение этих показателей по сравнению с данными нормы.

Таблица 4.1.2.1 – Показатели функционального состояния центральной нервной системы учащихся (единицы)

Показатели	Физиологическая норма (Мороз М.П., 2003)	Группы учащихся	Классы				***P-value
			9-й	10-й	11-й	Все классы	
ФУС	$4,0 \pm 0,56$	1-я	$2,3 \pm 0,03$	$2,4 \pm 0,02$	$2,5 \pm 0,03$	$2,4 \pm 0,03$	$p < 0,001$
		*P-value	$p=0,004$	$p=0,006$	$p=0,009$	$p=0,006$	
		2-я	$2,4 \pm 0,03$	$2,4 \pm 0,02$	$2,3 \pm 0,04$	$2,4 \pm 0,02$	$p=0,049$
		**P-value	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	
УР	$1,3 \pm 0,65$	1-я	$1,1 \pm 0,10$	$1,3 \pm 0,07$	$1,6 \pm 0,11$	$1,3 \pm 0,08$	$p=0,001$
		*P-value	$p=0,761$	$p=1,0$	$p=0,712$	$p=1,0$	
		2-я	$0,9 \pm 0,11$	$1,2 \pm 0,08$	$1,0 \pm 0,11$	$1,0 \pm 0,10$	$p=0,522$
		**P-value	$p=0,596$	$p=0,891$	$p=0,686$	$p=0,688$	
УФВ	$2,6 \pm 0,73$	1-я	$2,2 \pm 0,11$	$2,4 \pm 0,08$	$2,7 \pm 0,12$	$2,4 \pm 0,09$	$p=0,003$
		*P-value	$p=0,589$	$p=0,806$	$p=0,913$	$p=0,786$	
		2-я	$2,1 \pm 0,12$	$2,4 \pm 0,10$	$2,1 \pm 0,13$	$2,2 \pm 0,11$	$p=1,0$
		**P-value	$p=0,555$	$p=0,808$	$p=0,549$	$p=0,633$	
		**P-value	$p=0,543$	$p > 0,05$	$p=0,001$	$p=0,158$	

P-value при сравнении данных учащихся: *с физиологической нормой, **1-й и 2-й групп, ***9-х и 11-х классов.

Как следствие нормальная умственная работоспособность определена у 70,1 % учащихся 1-й группы, что на 12,1 % превышало соответствующий показатель во 2-й группе (58,0 %) а существенное снижение работоспособности было зарегистрировано у 3,8 % учащихся 1-й группы при данных 14,0 % учащихся

среди 2-й группы. Относительно распределения учащихся со сниженной работоспособностью различия между анализируемыми группами были минимальными: 26,1 % и 28,0 % учащихся соответственно.

В динамике трехлетнего обучения у учащихся 1-й группы функциональный уровень нервной системы повысился с $2,3 \pm 0,03$ ед. до $2,5 \pm 0,03$ ед. ($p < 0,001$), а вместе с этим число обследуемых со сниженным функциональным уровнем нервной системы уменьшилось с 73,8 % до 65,8 % (Таблица 4.1.2.2).

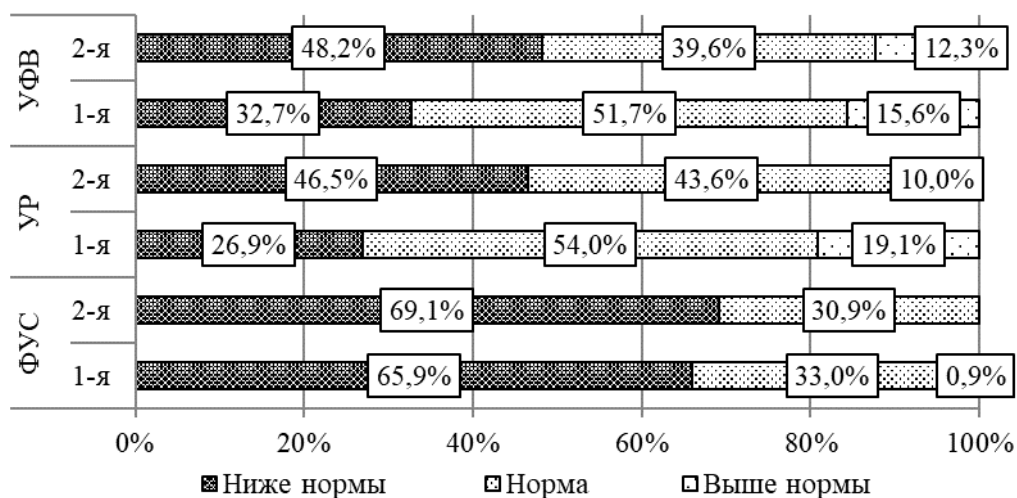


Рисунок 4.1.2.1 – Распределение учащихся в зависимости от соответствия показателей функционального состояния центральной нервной системы физиологической норме (%)

Кроме того, у учащихся 1-й группы стабилизировалась устойчивость нервных процессов, о чем свидетельствовало повышение устойчивости нервной реакции с $1,1 \pm 0,10$ ед. до $1,6 \pm 0,11$ ед. ($p = 0,001$), а также увеличение числа учащихся с 10,8 % до 26,3 % с повышенной относительно возрастной нормы устойчивостью нервной системы. Отмечено повышение способности ЦНС формировать адаптационный ответ организма в процессе приспособления к воздействию различных факторов образовательного процесса, что подтверждали данные повышения уровня функциональных возможностей с $2,2 \pm 0,11$ ед. до

2,7±0,12 ед. (p=0,003), и увеличения доли учащихся, имеющих высокий уровень функциональных возможностей ЦНС, с 9,2 % до 21,1 %.

У учащихся 2-й группы в динамике 3-х лет определена несколько иная тенденция изменения функциональных показателей ЦНС. Так, к 11-му классу функциональный уровень нервной системы уменьшился с 2,4±0,02 ед. до 2,3±0,04 ед. (p=0,049), устойчивость нервной реакции незначительно повысилась с 0,9±0,11 ед. до 1,0±0,11 ед., (p=0,522), в то время как уровень функциональных возможностей практически не изменился, составляя 2,1±0,12 ед. у учащихся 9-х классов при данных 2,1±0,13 ед. у учащихся 11-х классов (p=1,0).

Таблица 4.1.2.2 – Распределение учащихся в зависимости от степени соответствия функциональных показателей центральной нервной системы данным физиологической нормы (%)

Показатели	Группы учащихся	Классы	Степень соответствия функциональных показателей центральной нервной системы физиологической норме		
			Ниже нормы	Соответствует норме	Выше нормы
Функциональный уровень нервной системы	1-я	9-й	73,8	26,2	-
		10-й	58,2	41,8	-
		11-й	65,8	31,6	2,6
	2-я	9-й	75,0	25,0	-
		10-й	55,2	44,8	-
		11-й	77,1	22,9	-
Устойчивость нервной реакции	1-я	9-й	29,2	60,0	10,8
		10-й	27,8	51,9	20,3
		11-й	23,7	50,0	26,3
	2-я	9-й	45,5	45,5	9,1
		10-й	37,3	41,8	20,9
		11-й	47,9	52,1	-
Уровень функциональных возможностей сформированной функциональной системы	1-я	9-й	40,0	50,8	9,2
		10-й	29,1	54,4	16,5
		11-й	28,9	50,0	21,1
	2-я	9-й	50,0	40,9	9,1
		10-й	40,3	40,3	19,4
		11-й	54,2	37,5	8,3

Вариабельность функциональных показателей ЦНС в динамике трех лет нашла свое отражение в формировании работоспособности учащихся (Рисунок 4.1.2.2). Так, среди учащихся 1-й группы выявлена положительная динамика повышения

работоспособности, что отражали данные увеличения к 11-му классу доли учащихся с нормальной работоспособностью в 1,3 раза, на фоне уменьшения числа обследуемых со сниженной работоспособностью в 1,7 раз. В то же время распределение учащихся 2-й группы по уровню работоспособности в динамике обучения существенных изменений не претерпело.

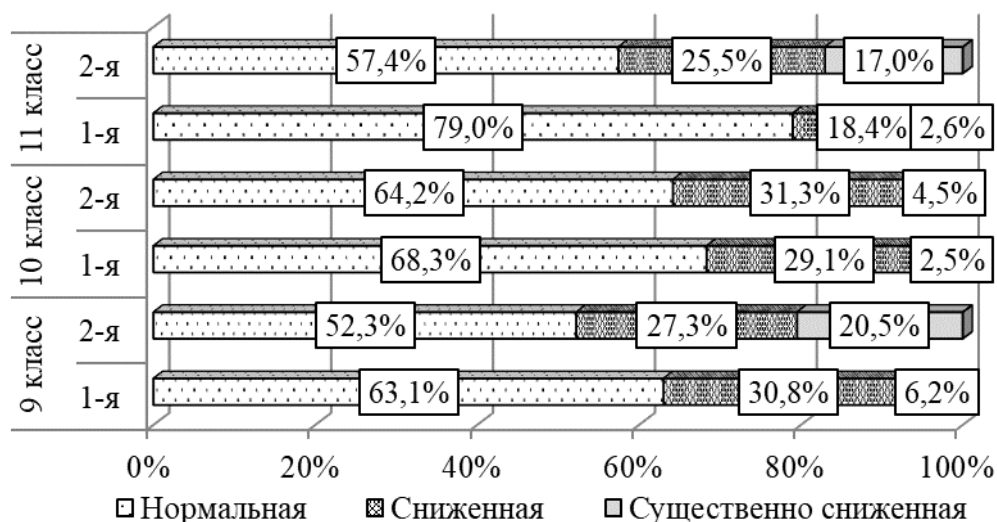


Рисунок 4.1.2.2 – Распределение учащихся по уровню работоспособности (%)

4.1.3. Функциональное состояние дыхательной системы

В условиях напряженных умственных нагрузок, интенсивное функционирование головного мозга, обусловленное функциональной активностью множества нейронов, задействованных в обработке информации, требует адекватного кислородного обеспечения, достаточность которого, прежде всего, определяется функциональным состоянием дыхательной системы.

Установлено, что у учащихся 1-й группы в сравнении с учащимися 2-й группы были увеличены все показатели, отражающие функциональное состояние дыхательной системы, о чем свидетельствовало повышение в 1,3 раза ЖЕЛ и в 1,2 раза ПОС, МОС₂₅₋₇₅ и СОС₂₅₋₇₅ (Таблица 4.1.3.1). Причем среди 1-й группы доля учащихся с соответствующими данными норме показателями дыхательной системы составляла от 43,1 % по МОС₂₅ до 93,5 % по МОС₇₅, при данных

учащихся среди 2-й группы от 15,6 % по ПОС до 72,7 % по МОС₇₅ (Таблица 4.1.3.2).

Таблица 4.1.3.1 – Показатели функционального состояния дыхательной системы учащихся

Показатели	Группы учащихся	Классы				**P-value
		9 класс	10 класс	11 класс	Все классы	
Жизненная емкость легких (л)	1-я	3,9±0,64	3,2±0,12	2,9±0,20	3,3±0,32	p=0,219
	2-я	3,0±0,14	3,1±0,13	2,3±0,14	2,8±0,14	p=0,001
	*P-value	p=0,229	p=0,573	p=0,013	p=0,160	
Форсированная жизненная емкость (л/с) легких	1-я	2,8±0,13	3,0±0,12	3,3±0,16	3,0±0,14	p=0,016
	2-я	2,6±0,15	2,8±0,13	2,2±0,15	2,5±0,14	p=0,062
	*P-value	p=0,315	p=0,260	p<0,001	p=0,012	
Пиковая объемная скорость (л/с)	1-я	3,6±0,20	3,9±0,20	4,1±0,39	3,9±0,26	p=0,010
	2-я	3,0±0,19	3,0±0,16	2,8±0,22	2,9±0,19	p=0,494
	*P-value	p=0,036	p=0,001	p=0,003	p=0,002	
Объем форсированного выдоха за первую	1-я	2,3±0,12	2,1±0,12	2,5±0,17	2,3±0,14	p=0,325
	2-я	2,1±0,12	2,3±0,12	1,8±0,14	2,1±0,13	p=0,108
	*P-value	p=0,250	p=0,241	p=0,002	p=0,297	
Мгновенная объемная скорость в момент выдоха 25 % (л/с)	1-я	3,2±0,19	3,5±0,19	3,6±0,33	3,4±0,24	p=0,262
	2-я	2,7±0,17	2,8±0,15	2,5±0,20	2,7±0,17	p=0,449
	*P-value	p=0,060	p=0,005	p=0,004	p=0,019	
Мгновенная объемная скорость в момент выдоха 50 % (л/с)	1-я	3,0±0,16	3,1±0,16	3,3±0,27	3,1±0,20	p=0,494
	2-я	2,5±0,16	2,6±0,14	2,2±0,8	2,4±0,37	p=0,216
	*P-value	p=0,032	p=0,020	p=0,001	p=0,008	
Мгновенная объемная скорость в момент выдоха 75 % (л/с)	1-я	2,2±0,13	2,0±0,11	2,4±0,17	2,2±0,14	p=0,325
	2-я	1,7±0,11	1,9±0,11	1,4±0,12	1,7±0,11	p=0,108
	*P-value	p=0,250	p=0,241	p=0,002	p=0,297	
Средняя объёмная скорость в момент выдоха 25-75 % (л/с)	1-я	2,8±0,15	2,8±0,15	3,1±0,27	2,9±0,19	p=0,297
	2-я	2,3±0,14	2,4±0,14	2,0±0,17	2,2±0,15	p=0,177
	*P-value	p=0,019	p=0,054	p=0,001	p=0,004	

P-value при сравнении данных учащихся: *1-й и 2-й групп, **9-х и 11-х классов.

В динамике обучения у учащихся 1-й группы установлено снижение ЖЕЛ на 25,6 %, на фоне достоверного увеличения показателей, характеризующих бронхиальную проходимость, ФЖЕЛ, ОФВ₁, ПОС, МОС₂₅, МОС₅₀, МОС₇₅, СОС₂₅₋₇₅. К одиннадцатому классу доля учащихся 1-й группы с соответствующим норме показателем ЖЕЛ увеличилась в 1,2 раза; ФЖЕЛ в 1,3 раза; ОФВ₁ в 1,2 раза; ПОС в 1,3 раза; МОС₂₅ в 1,9 раза (Таблица 4.1.3.3). По всей видимости, снижение емкости легких у учащихся 1-й группы было связано с резким повышением в 9-м

классе нагрузок статического характера и ограничением, ввиду дефицита времени, двигательной активности. Увеличение же показателей бронхиальной проходимости в условиях интенсивной умственной деятельности, вероятно, обусловлено потребностью головного мозга в адекватном обеспечении кислорода, что явилось физиологической основой для формирования структур бронхиального дерева, обеспечивающих транспорт кислорода от трахеи до легочных альвеол.

Таблица 4.1.3.2 – Распределение учащихся в зависимости от соответствия показателей функционального состояния дыхательной системы физиологической норме (%)

Показатели	Степень соответствия функциональных показателей дыхательной системы физиологической норме	Группы учащихся	
		1-я	2-я
Жизненная емкость легких	Норма	71,5%	53,8%
	Снижение	18,1%	22,1%
	Существенное снижение	10,4%	24,1%
Форсированная жизненная емкость легких	Норма	73,5%	38,2%
	Снижение	16,3%	30,9%
	Существенное снижение	10,1%	30,9%
Пиковая объемная скорость	Норма	47,3%	15,6%
	Снижение	41,6%	57,3%
	Существенное снижение	11,1%	27,1%
Объем форсированного выдоха за первую секунду	Норма	51,6%	23,8%
	Снижение	22,0%	29,5%
	Существенное снижение	26,4%	46,7%
Мгновенная объемная скорость в момент выдоха 25 %	Норма	43,1%	19,0%
	Снижение	40,0%	52,6%
	Существенное снижение	16,9%	28,3%
Мгновенная объемная скорость в момент выдоха 50 %	Норма	71,8%	49,9%
	Снижение	26,5%	39,6%
	Существенное снижение	1,7%	10,5%
Мгновенная объемная скорость в момент выдоха 75 %	Норма	93,5%	72,7%
	Снижение	6,5%	20,8%
	Существенное снижение	0,0%	6,5%
Средняя объемная скорость в момент выдоха 25-75 %	Норма	91,8%	70,2%
	Снижение	8,2%	29,1%
	Существенное снижение	0,0%	0,0%

У учащихся 2-й группы в динамике 3-х лет выявлена тенденция снижения вентиляционной функции легких, что отражали данные уменьшения ЖЕЛ на 23,3

%; ФЖЕЛ на 15,4 %; ОФВ₁ на 14,3 %; МОС₅₀ на 12,0 %; МОС₇₅ на 17,6 %; СОС₂₅₋₇₅ на 13,0 %. К одиннадцатому классу удельный вес числа учащихся 2-й группы с существенно сниженной емкостью лёгких увеличился в 1,9 раза, с существенно сниженной ФЖЕЛ в 1,5 раза, со сниженной ПОС в 1,3 раза, с существенно сниженным ОФВ₁ в 1,2 раза, со сниженной МОС₂₅₋₅₀ в 1,3 раза и сниженной СОС₂₅₋₇₅ в 1,6 раза; на фоне снижения количества учащихся с нормальными значениями ЖЕЛ от 56,8 % до 36,0 % в 1,6 раза; ФЖЕЛ от 36,4 % до 26,0 % в 1,4 раза; ПОС от 20,5 % до 10,0 % в 2,1 раза; ОФВ₁ от 25,0 % до 12,0 % в 2,1 раза; МОС₂₅ от 22,7 % до 12,0 % в 1,9 раза; МОС₅₀ от 50,0 % до 40,0 % в 1,3 раза; МОС₇₅ от 75,0 % до 58,0 % в 1,3 раза; СОС₂₅₋₇₅ от 75,0 до 58,0 % в 1,3 раза. Снижение лёгочного объема и ухудшение трахеобронхиальной проходимости у учащихся 2-й группы могут быть обусловлены как недостаточной двигательной активностью, так и нарушениями вегетативной регуляции дыхательной системы.

Таблица 4.1.3.3 – Функциональное состояние дыхательной системы учащихся (%)

Показатели	Группы учащихся	Степень соответствия функциональных показателей дыхательной системы физиологической норме	Классы		
			9-й	10-й	11-й
Жизненная емкость легких	I	Норма	74,2	80,3	60,0
		Снижение	16,1	13,2	25,0
		Существенное снижение	9,7	6,6	15,0
	II	Норма	56,8	68,7	36,0
		Снижение	20,5	23,9	22,0
		Существенное снижение	22,7	7,5	42,0
Форсированная жизненная емкость легких	I	Норма	64,5	71,1	85,0
		Снижение	19,4	17,1	12,5
		Существенное снижение	16,1	11,8	2,5
	II	Норма	36,4	52,2	26,0
		Снижение	31,8	32,8	28,0
		Существенное снижение	31,8	14,9	46,0
Пиковая объемная скорость	I	Норма	41,9	47,4	52,5
		Снижение	51,6	40,8	32,5
		Существенное снижение	6,5	11,8	15,0
	II	Норма	20,5	16,4	10,0
		Снижение	47,7	64,2	60,0
		Существенное снижение	31,8	19,4	30,0

Таблица 4.1.3.3 – Функциональное состояние дыхательной системы учащихся (%) (окончание)

Показатели	Группы учащихся	Степень соответствия функциональных показателей дыхательной системы физиологической норме	Классы		
			9-й	10-й	11-й
		Снижение	47,7	64,2	60,0
		Существенное снижение	31,8	19,4	30,0
Объем форсированного выдоха за первую секунду	I	Норма	51,6	40,8	62,5
		Снижение	25,8	27,6	12,5
		Существенное снижение	22,6	31,6	25,0
	II	Норма	25,0	34,3	12,0
		Снижение	27,3	31,3	30,0
		Существенное снижение	47,7	34,3	58,0
Мгновенная объемная скорость в момент выдоха 25 %	I	Норма	29,6	44,7	55,0
		Снижение	51,6	40,8	27,5
		Существенное снижение	18,8	14,5	17,5
	II	Норма	22,7	22,4	12,0
		Снижение	43,2	56,7	58,0
		Существенное снижение	34,1	20,9	30,0
Мгновенная объемная скорость в момент выдоха 50 %	I	Норма	71,0	64,5	80,0
		Снижение	29,0	32,9	17,5
		Существенное снижение	-	2,6	2,5
	II	Норма	50,0	59,7	40,0
		Снижение	34,1	38,8	46,0
		Существенное снижение	15,9	1,5	14,0
Мгновенная объемная скорость в момент выдоха 75 %	I	Норма	100,0	85,5	95,0
		Снижение	-	14,5	5,0
		Существенное снижение	-	-	-
	II	Норма	75,0	85,1	58,0
		Снижение	11,4	14,9	36,0
		Существенное снижение	13,6	-	6,0
Средняя объемная скорость в момент выдоха 25-75 %	I	Норма	93,5	89,5	92,5
		Снижение	6,5	10,5	7,5
		Существенное снижение	-	-	-
	II	Норма	75,0	77,6	58,0
		Снижение	25,0	22,4	40,0
		Существенное снижение	-	-	2,0

4.1.4. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы

Центральной регуляторной системой, участвующей в краткосрочной и долгосрочной гомеостатической регуляции органов и систем, является ВНС, отклонения деятельности которой обусловлены влиянием весьма незначительной силы факторов и соответственно служат наиболее ранними прогностическими признаками неблагополучия [1]. При этом нарушения вегетативного баланса, в

первую очередь находят свое отражение на состоянии сердечно-сосудистого гомеостаза, рассматриваемого как один из главных индикаторов адаптационных процессов в организме человека [1].

Установлено, что в результате статистического анализа ВСР показатели учащихся 1-й и 2-й групп в состоянии покоя и при ортостатической нагрузке не имели статистически подтвержденных отличий (Таблица 4.1.4.1).

Таблица 4.1.4.1 – Показатели вариабельности сердечного ритма учащихся

Показатели	Группы учащихся		*P-value	
	1-я	2-я		
ЧСС (уд, /мин,)	Покой	87,02±2,661	83,55±2,112	p=0,310
	Ортостаз	102,59±2,086	101,89±1,799	p=0,800
	**P-value	p<0,001	p<0,001	
Медиана (М, с,)	Покой	0,71±0,022	0,74±0,018	p=0,300
	Ортостаз	0,60±0,012	0,60±0,011	p=1,000
	**P-value	p<0,001	p<0,001	
Среднее квадратическое отклонение (SDNN, с,)	Покой	0,11±0,011	0,09±0,007	p=0,130
	Ортостаз	0,06±0,008	0,06±0,005	p=1,000
	**P-value	p<0,001	p<0,001	
Мода (Мо, с,)	Покой	0,70±0,029	0,74±0,021	p=0,270
	Ортостаз	0,60±0,014	0,60±0,012	p=1,000
	**P-value	p<0,001	p<0,001	
Амплитуда моды (АМо, %)	Покой	32,18±2,416	35,99±2,174	p=0,250
	Ортостаз	47,73±2,869	45,73±2,409	p=0,600
	**P-value	p<0,001	p<0,001	
Вариационный размах (ΔX , с,)	Покой	0,43±0,030	0,38±0,026	p=0,210
	Ортостаз	0,25±0,022	0,28±0,018	p=0,300
	**P-value	p<0,001	p<0,001	
Квадратный корень из R-R интервалов (RMSSD, с,)	Покой	0,10±0,010	0,09±0,009	p=0,460
	Ортостаз	0,05±0,009	0,05±0,007	p=1,000
	**P-value	p<0,001	p<0,001	
Индекс напряжения (ИН, ед,)	Покой	91,63±14,928	119,84±18,318	p=0,240
	Ортостаз	294,14±49,701	228,13±32,448	p=0,270
	**P-value	p<0,001	p<0,001	
Суммарная мощность спектра (TF, мс ²)		19992,3±3432,80	13167,3±1835,4	p=0,085
Мощность в диапазоне очень низких частот (VLF, мс ²)		11263,6±2672,81	5088,4±730,59	p=0,030
Мощность в диапазоне низких частот (LF, мс ²)		5339,2±819,76	4970,6±855,65	p=0,757
Мощность в диапазоне высоких частот (HF, мс ²)		3481,9±552,42	3108,5±543,74	p=0,632

P-value при сравнении данных учащихся *1-й и 2-й групп, **до и после выполнения ортопробы

При этом у учащихся 1-й группы относительно данных 2-й группы установлено статистически значимое повышение VLF в 2,2 раза, что могло отражать гипердаптивную реакцию организма учащихся 1-й группы в ответ на воздействие высоких учебных нагрузок.

В динамике обучения от 9-х к 11-м классам у учащихся как 1-й, так и 2-й группы повышалось функциональное напряжения систем регуляции, о чем свидетельствовало повышение показателей симпатического отдела ВНС – VLF среди учащихся 1-й группы с $11796,58 \pm 2478,638 \text{ мс}^2$ до $18080,93 \pm 4883,433 \text{ мс}^2$ ($p=0,255$), среди учащихся 2-й группы с $4074,34 \pm 587,343 \text{ мс}^2$ до $6271,00 \pm 896,626 \text{ мс}^2$ ($p=0,045$); LF у учащихся 1-й группы с $5717,36 \pm 938,422 \text{ мс}^2$ до $6564,30 \pm 1021,968 \text{ мс}^2$ ($p=0,544$); у обследуемых 2-й группы с $3228,40 \pm 475,057 \text{ мс}^2$ до $7665,67 \pm 1436,308 \text{ мс}^2$ ($p=0,004$); с одновременным увеличением параметров парасимпатической ВНС – ΔX у учащихся 1-й группы с $0,40 \pm 0,030 \text{ с.}$ до $0,53 \pm 0,035 \text{ с.}$ ($p=0,006$), у учащихся 2-й группы с $0,30 \pm 0,024 \text{ с.}$ до $0,53 \pm 0,034 \text{ с.}$ ($p=0,023$); RMSSD у учащихся 1-й группы с $0,09 \pm 0,009 \text{ с.}$ до $0,13 \pm 0,012 \text{ с.}$ ($p=0,009$), у обследуемых 2-й группы с $0,07 \pm 0,009 \text{ с.}$ до $0,13 \pm 0,012 \text{ с.}$ ($p=0,0002$); SDNN у учащихся 1-й группы с $0,09 \pm 0,008 \text{ с.}$ до $0,13 \pm 0,012 \text{ с.}$ ($p=0,01$), у учащихся 2-й группы с $0,07 \pm 0,007 \text{ с.}$ до $0,11 \pm 0,010 \text{ с.}$ ($p=0,0001$); HF у учащихся 1-й группы с $3037,58 \pm 458,100 \text{ мс}^2$ до $4438,30 \pm 757,035 \text{ мс}^2$ ($p=0,119$), у учащихся 2-й группы с $2264,43 \pm 514,818 \text{ мс}^2$ до $4722,21 \pm 767,952 \text{ мс}^2$ ($p=0,010$) (Таблица 4.1.4.2-4.1.4.3).

При выполнении ортостатической нагрузки у учащихся обеих групп выявлена общая тенденция снижения активности парасимпатической ВНС, что характеризовалось уменьшением значений ΔX на 40,4 % с $0,43 \pm 0,030 \text{ с.}$ до $0,25 \pm 0,022 \text{ с.}$ ($p < 0,001$) среди 1-й группы учащихся и на 25,9 % с $0,38 \pm 0,026 \text{ с.}$ до $0,28 \pm 0,018 \text{ с.}$ ($p < 0,001$) среди 2-й группы учащихся; RMSSD на 52,9 % с $0,10 \pm 0,010 \text{ с.}$ до $0,05 \pm 0,009 \text{ с.}$ ($p < 0,001$) среди учащихся 1-й группы и на 39,8 % с $0,09 \pm 0,009 \text{ с.}$ до $0,05 \pm 0,007 \text{ с.}$ ($p < 0,001$) среди обследуемых 2-й группы; SDNN на 42,0 % с $0,11 \pm 0,011 \text{ с.}$ до $0,06 \pm 0,008 \text{ с.}$ ($p < 0,001$) у учащихся 1-й группы, на 29,6 % с $0,09 \pm 0,007 \text{ с.}$ до $0,06 \pm 0,005 \text{ с.}$ ($p < 0,001$) у учащихся 2-й группы; на фоне повышения симпатических влияний на сердечный ритм, о чем свидетельствовало

увеличение АМо у учащихся 1-й группы на 32,6 % с $32,18 \pm 2,416$ % до $47,73 \pm 2,869$ % ($p < 0,001$), у учащихся 2-й группы на 21,3 % с $35,99 \pm 2,174$ % до $45,73 \pm 2,409$ % ($p < 0,001$); и ИН у учащихся 1-й группы на 68,6 % с $91,63 \pm 14,928$ ед. до $294,14 \pm 49,701$ ед. ($p < 0,001$), у учащихся 2-й группы на 47,5 % с $119,84 \pm 18,318$ ед. до $228,13 \pm 32,448$ ед. ($p < 0,001$), сопровождающееся учащением ЧСС у обследуемых 1-й группы на 15,2 % с $87,02 \pm 2,661$ уд./мин. до $102,59 \pm 2,086$ уд./мин. ($p < 0,001$); у учащихся 2-й группы на 18,0 % с $83,55 \pm 2,112$ уд./мин. до $101,89 \pm 1,799$ уд./мин. ($p < 0,001$), что характеризовалось как адекватная физиологическая реакция ССС на ортопробу.

Таблица 4.1.4.2 – Показатели вариабельности сердечного ритма учащихся

Показатели		Группы учащихся						***P-value	
		9-й класс		10-й класс		11-й класс		1-я	2-я
		1-я	2-я	1-я	2-я	1-я	2-я		
ЧСС уд, /мин,	П	$87,24 \pm 2,502$	$86,41 \pm 1,858$	$84,05 \pm 2,295$	$83,19 \pm 2,011$	$89,75 \pm 3,186$	$81,05 \pm 2,466$	p= 0,538	p= 0,088
	**P-value	p=0,791		p=0,779		p= 0,035			
	О	$106,58 \pm 2,114$	$102,40 \pm 1,881$	$104,08 \pm 1,776$	$103,39 \pm 1,482$	$97,12 \pm 2,367$	$99,89 \pm 2,033$	p= 0,0042	p= 0,369
	**P-value	p=0,145		p=0,767		p= 0,378			
	*P-value	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p=0,068	p<0,001		
M, c	П	$0,71 \pm 0,017$	$0,71 \pm 0,015$	$0,71 \pm 0,024$	$0,75 \pm 0,016$	$0,69 \pm 0,023$	$0,77 \pm 0,023$	p= 0,487	p= 0,033
	**P-value	p=1,0		p= 0,171		p= 0,017			
	О	$0,57 \pm 0,010$	$0,59 \pm 0,010$	$0,58 \pm 0,010$	$0,59 \pm 0,00$	$0,63 \pm 0,015$	$0,61 \pm 0,013$	p= 0,0015	p= 0,228
	**P-value	p= 0,163		p= 0,460		p= 0,318			
	*P-value	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p= 0,033	p<0,001		
SDNN, c	П	$0,09 \pm 0,008$	$0,07 \pm 0,007$	$0,09 \pm 0,013$	$0,07 \pm 0,005$	$0,13 \pm 0,012$	$0,11 \pm 0,010$	p=0,01	p= 0,0001
	**P-value	p= 0,065		p= 0,156		p= 0,206			
	О	$0,07 \pm 0,011$	$0,05 \pm 0,004$	$0,05 \pm 0,004$	$0,06 \pm 0,004$	$0,07 \pm 0,008$	$0,08 \pm 0,006$	p=1,0	p= 0,0001
	**P-value	p= 0,093		p= 0,082		p= 0,321			
	*P-value	p=0,147	p= 0,016	p= 0,0047	p= 0,124	p= 0,0001	p= 0,013		
Mo, c	П	$0,67 \pm 0,030$	$0,69 \pm 0,016$	$0,72 \pm 0,022$	$0,74 \pm 0,020$	$0,71 \pm 0,035$	$0,78 \pm 0,028^{**}$	p= 0,389	p= 0,007
	**P-value	p=0,559		p=0,504		p=0,124			
	О	$0,58 \pm 0,012$	$0,58 \pm 0,011$	$0,58 \pm 0,011$	$0,58 \pm 0,010$	$0,63 \pm 0,018$	$0,62 \pm 0,015$	p= 0,024	p= 0,036
	**Pvalue	p=1,0,		p=1,0		p=0,671			
	*P-value	p= 0,007	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p= 0,046	p<0,001		

Таблица 4.1.4.2 – Показатели вариабельности сердечного ритма учащихся (окончание)

Показатели		Группы учащихся						***P-value	
		9-й класс		10-й класс		11-й класс			
		1-я	2-я	1-я	2-я	1-я	2-я	1-я	2-я
АМо, %	П	34,12± 2,196	38,63± 2,609	34,26± 2,389	38,46± 1,847	28,17± 2,661	30,88± 2,068	p= 0,090	p= 0,023
	**P-value	p=1,0		p=1,0		p=1,0			
	О	50,06± 2,867	45,51± 2,559	50,33± 2,727	48,65± 2,186	42,80± 3,012	42,04± 2,480	p= 0,086	p= 0,334
	**P-value	p=1,0		p=1,0		p=1,0			
	*P-value	p= 0,191	p= 0,241	p= 0,170	p= 0,633	p= 0,425	p= 0,846		
ΔX, с	П	0,40± 0,030	0,30± 0,024	0,36± 0,024	0,32± 0,021	0,53± 0,035	0,53± 0,034	p= 0,006	p= 0,023
	**P-value	p=0,0117		p= 0,215		p= 1,0			
	О	0,25± 0,020	0,23± 0,016	0,22± 0,017	0,25± 0,016	0,29± 0,029	0,37± 0,022	p=1,0	p= 0,334
	**P-value	p= 0,438		p= 0,204		p= 0,032			
	*P-value	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001		
RMSS D, с	П	0,09± 0,009	0,07± 0,009	0,09± 0,009	0,07± 0,006	0,13± 0,012	0,13± 0,012	p=0,009	p=0,00 02
	**P-value	p=0,122		p= 0,070		p= 1,0			
	О	0,04± 0,007	0,04± 0,008	0,04± 0,006	0,04± 0,006	0,06± 0,013	0,08± 0,008	p= 0,181	p= 0,001
	**P-value	p= 1,0		p= 1,0		p= 0,195			
	*P-value	p<0,0001	p=0,0156	p <0,0001	p <0,001	p<0,001	p<0,001		
ИИ, ед,	П	98,09± 14,991	148,00± 20,623	121,48± 20,315	149,50± 24,633	55,33± 9,477	62,01± 9,699	p= 0,019	p=0,00 03
	**P-value	p=0,055		p= 0,383		p= 0,624			
	О	322,30± 60,165	257,74± 37,655	365,08± 59,56	282,75± 38,110	185,05± 29,371	143,90± 21,579	p= 0,044	p= 0,0111
	**P-value	p= 0,366		p= 0,249		p= 0,263			
	*P-value	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001		

П – покой; О – ортостаз; P-value при сравнении данных учащихся *до и после выполнения ортопробы, **1-й и 2-й групп, ***9-х и 11-х классов.

При распределении обследуемых по характеру реакции ССС на ортостатическую нагрузку адекватная реакция была зарегистрирована всего у 41,5 % и 37,3 % учащихся 1-й и 2-й групп, соответственно, тогда как у пятой части обследуемых 1-й (20,9 %) и 2-й (18,0 %) группы выявлена увеличенная реакция в ответ на ортостаз, отражающая избыточность симпатических влияний на сердечный ритм при переходе в ортостатическое положение (Таблица 4.1.4.4).

Таблица 4.1.4.3 – Спектральные показатели variability сердечного ритма учащихся

Показатели	Группы учащихся						**P-value	
	9-й класс		10-й класс		11-й класс		1-я	2-я
	1-я	2-я	1-я	2-я	1-я	2-я		
Суммарная мощность спектра (TF, мс ²)	20529,60± 3370,548	9567,31± 1283,177	10360,43± 1414,209	11276,68± 1457,107	29086,87± 5513,645	18658,1± 2765,94	p= 0,190	p= 0,004
*P-value	p= 0,003		p= 0,653		p= 0,096			
Мощность в диапазоне очень низких частот (VLF, мс ²)	11796,58± 2478,638	4074,34± 587,343	3913,41± 656,352	4919,92± 707,789	18080,93± 4883,433	6271,00± 896,626	p= 0,255	p= 0,045
*P-value	p= 0,003		p= 0,301		p= 0,020			
Мощность в диапазоне низких частот (LF, мс ²)	5717,36± 938,422	3228,40± 475,057	3735,95± 498,904	4017,86± 655,573	6564,30± 1021,968	7665,67± 1436,308	p= 0,544	p= 0,004
*P-value	p=0,021		p=0,733		p=0,534			
Мощность в диапазоне высоких частот (HF, мс ²)	3037,58± 458,100	2264,43± 514,818	2969,69± 442,119	2338,89± 348,443	4438,30± 757,035	4722,21± 767,952	p= 0,119	p= 0,010
*P-value	p=0,267		p=0,267		p=0,793			

P-value при сравнении данных учащихся *1-й и 2-й групп, ***9-х и 11-х классов.

В динамике 3-х лет число учащихся с адекватной реакцией ССС на ортопробу среди 1-й группы снизилось с 48,0 % до 30,0 %, среди 2-й группы с 45,7 % до 36,5 %, за счет повышения удельного веса числа учащихся с увеличенной и сниженной реакцией регуляторных систем на ортостатическую нагрузку, отражающее снижение функциональных резервов вегетативной регуляции у учащихся в процессе обучения.

Реакция ССС на выполнение активной ортостатической пробы, как известно, зависит от исходного типа вегетативной регуляции (ИВТ) сердечного ритма. Установлено, что у половины учащихся 1-й (59,4 %) и 2-й (49,3 %) группы исходным типом ИВТ являлась ваготония, тогда как симпатикотония регистрировалась у 23,6 % учащихся 1-й и 29,0 % учащихся 2-й группы, а остальные учащиеся имели смешанный тип ИВТ – эйтонию (Рисунок 4.1.4.1).

Таблица 4.1.4.4 – Реакция сердечно-сосудистой системы учащихся на ортостатическую нагрузку (%)

Выраженность реакции	Группы учащихся	Классы			
		9-й	10-й	11-й	Все
Адекватная	1-я	48,0	46,6	30,0	41,5
	2-я	45,7	29,7	36,5	37,3
Увеличенная	1-я	22,0	17,2	23,3	20,9
	2-я	14,3	10,8	28,8	18,0
Значительно увеличенная	1-я	-	3,4	-	-
	2-я	2,9	2,7	-	1,9
Сниженная	1-я	2,0	27,6	10,0	13,2
	2-я	31,4	48,6	34,6	38,2
Реакция на ортопробу не определена	1-я	10,0	5,2	36,7	17,3
	2-я	5,7	8,1	-	4,6

В динамике обучения к 11-му классу число учащихся-ваготоников увеличилось среди 1-й группы с 48,0 % до 73,3 %, среди 2-й группы – с 34,3 % до 73,1 %, с одновременным уменьшением количества учащихся с исходной симпатикотонией с 30,0 % до 16,7 % среди 1-й группы, с 40,0 % до 17,3 % среди 2-й группы, и учащихся с эйтонией с 22,0 % до 10,0 % среди 1-й группы и с 25,7 % до 9,6 % среди 2-й группы.

Помимо исходного вегетативного тонуса, который определяет состояние вегетативных функций в период относительного покоя, важным показателем, отражающим состояние вегетативного гомеостаза учащихся в условиях нагрузок, является вегетативное обеспечение сердечной деятельности. Так, достаточное вегетативное обеспечение, поддерживающее адекватную деятельность сердечно-сосудистой системы в условиях действия факторов образовательной среды, имели лишь 9,3 % учащихся 1-й и 13,3 % учащихся 2-й группы, в то время как у 46,6 % учащихся 1-й и 47,5 % учащихся 2-й группы определено избыточное вегетативное обеспечение, а у остальных 44,0 % учащихся 1-й и 39,2 % учащихся 2-й группы выявлено недостаточное вегетативное обеспечение, что в одном случае приводит к быстрому снижению уровня функциональных резервов системы регуляции, а в другом – является следствием их истощения (Рисунок 4.1.4.2).

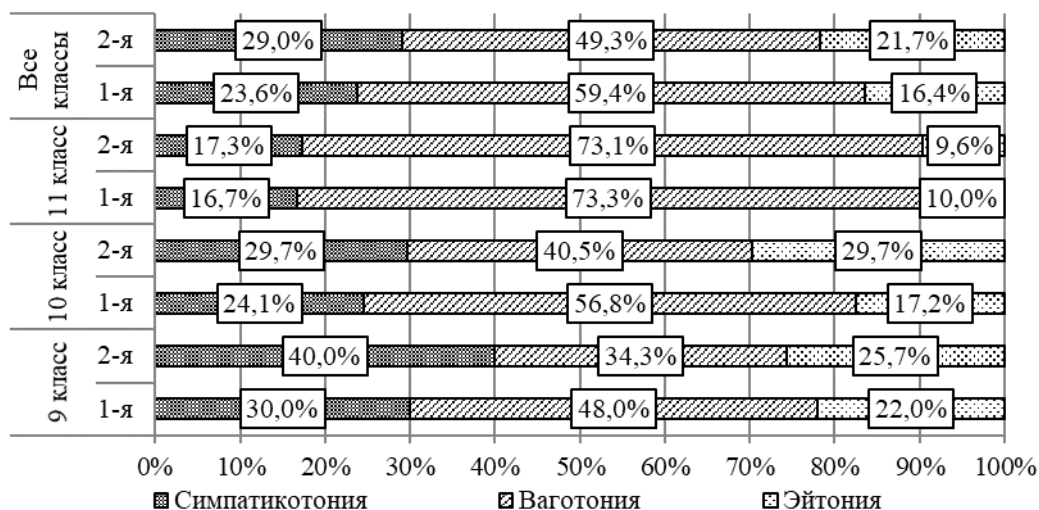


Рисунок 4.1.4.1 – Распределение учащихся в зависимости от исходного типа вегетативного тонуса (%)

К 11-му классу удельный вес количества обучающихся с достаточным вегетативным обеспечением уменьшился на 12,7 % среди 1-й группы и на 13,2 % среди 2-й группы, при этом среди 1-й группы повысилось число учащихся с недостаточным вегетативным обеспечением на 26,7 %, а среди 2-й группы, напротив, увеличился удельный вес числа учащихся с избыточным вегетативным обеспечением на 25,3 %.

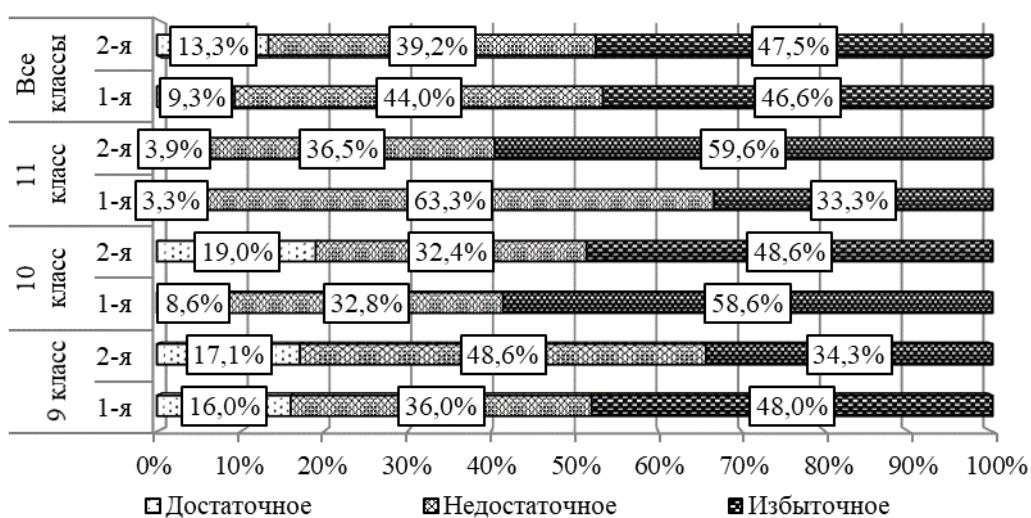


Рисунок 4.1.4.2 – Распределение учащихся в зависимости от типа вегетативного обеспечения (%)

Вероятно, неадекватное вегетативное обеспечение сердечно-сосудистой системы у учащихся обеих групп было обусловлено нарушением функционирования систем вегетативной регуляции (Таблица 4.1.4.5). Так, всего 8,4 % учащихся 1-й группы и 3,4 % учащихся 2-й группы имели оптимальное состояние регуляторных систем, вместе с этим у пятой части учащихся 1-й и 2-й групп выявлено напряжение систем регуляции, формирование которого обусловлено рассогласованием баланса между активностью симпатического и парасимпатического отделов автономной нервной системы, а у каждого третьего ученика 1-й группы и каждого четвертого учащегося 2-й группы регистрировалось высокое напряжение регуляторных систем за счет значительного рассогласования функций симпатического и парасимпатического отделов ВНС.

Таблица 4.1.4.5 – Распределение учащихся в зависимости от типа регуляции вегетативной нервной системы (%)

Показатели	Группы учащихся	Классы			
		9-й	10-й	11-й	Все
Нормальное состояние систем регуляции	1-я	10,0	8,6	6,7	8,4
	2-я	5,7	2,7	1,9	3,4
Регуляция с увеличенным влиянием парасимпатического отдела	1-я	14,0	24,1	6,7	14,9
	2-я	11,4	10,8	23,1	15,1
Регуляция с увеличенным влиянием симпатического отдела	1-я	10,0	19,0	3,3	10,8
	2-я	20,0	10,8	7,7	12,8
Напряжение систем регуляции за счет значительно увеличенного влияния парасимпатического отдела	1-я	-	5,2	3,3	2,8
	2-я	2,9	-	-	1,0
Напряжение систем регуляции за счет значительно увеличенного влияния симпатического отдела	1-я	8,0	5,2	6,7	6,6
	2-я	11,4	16,2	9,6	12,4
Напряжение систем регуляции за счет рассогласования влияний симпатического и парасимпатического отделов	1-я	28,0	15,5	20,0	21,2
	2-я	25,7	29,7	13,5	23,0
Высокое напряжение систем регуляции за счет чрезмерно увеличенного влияния парасимпатического отдела	1-я	-	1,7	6,7	2,8
	2-я	5,7	2,7	-	2,8
Высокое напряжение систем регуляции за счет значительного рассогласования влияний симпатического и парасимпатического отделов	1-я	30,0	20,7	46,7	32,5
	2-я	17,1	27,0	44,2	29,4

В течение трёхлетнего обучения у учащихся обеих групп увеличивалось функциональное напряжение регуляторных систем, что подтверждали данные повышения количества обследуемых с высоким напряжением регуляторных систем сердечного ритма, за счет рассогласования деятельности обоих отделов ВНС среди 1-й группы с 30,0 % до 46,7 %, среди 2-й группы с 17,1 % до 44,2 %, сопровождающееся уменьшением доли учащихся с нормальным типом регуляции сердечного ритма с 10,0 % до 6,7 % среди 1-й группы, с 5,7 % до 1,9 % среди 2-й группы.

Высокий уровень напряжения и дисбаланс регуляторных систем, дает основание предположить вероятность снижения функциональных и адаптационных резервов организма учащихся. Показано, что снижение функциональных резервов различной степени выраженности выявлено более чем у половины учащихся как 1-й (75,5 %), так и 2-й группы (85,2 %), тогда как достаточные функциональные возможности имели всего 24,5 % и 14,8 % учащихся 1-й и 2-й группы, соответственно (Рисунок 4.1.4.3). При этом к одиннадцатому классу число учащихся с достаточными резервными возможностями снизилось в 4,6 раза среди 1-й группы и в 1,7 раза среди 2-й группы.

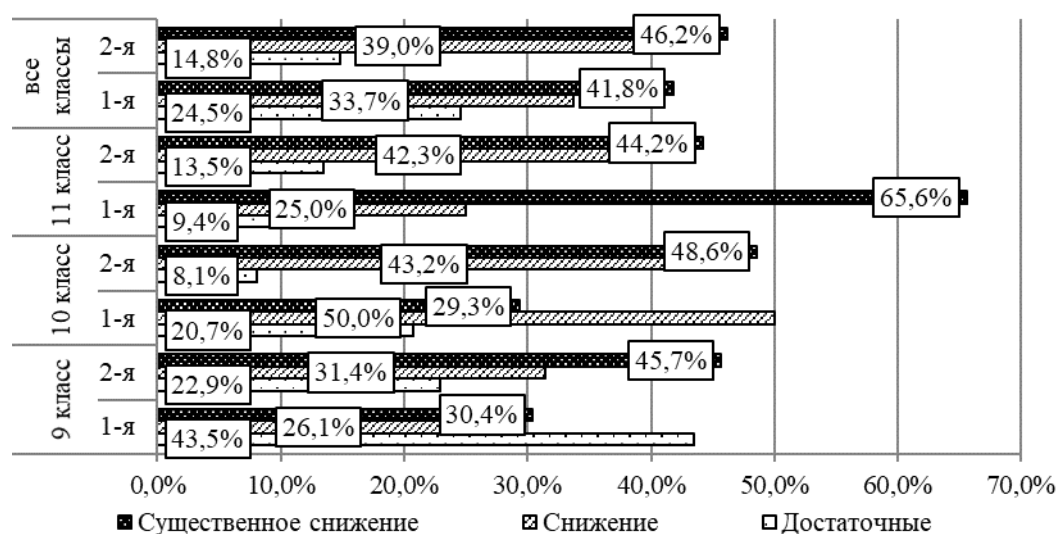


Рисунок 4.1.4.3 – Распределение учащихся в зависимости от уровня функциональных резервов (%)

В этой связи, срыв биологической адаптации регистрировался среди каждого четвертого учащегося 1-й группы (26,4 %) и третьей части учащихся 2-й группы (33,9 %), а удовлетворительную адаптацию имели не более чем 24,5 % и 14,8 % учащихся 1-й и 2-й группы, соответственно (Рисунок 4.1.4.4).



Рисунок 4.1.4.4 – Распределение учащихся по уровню биологической адаптации (%)

К 11-му классу доля учащихся с удовлетворительной адаптацией среди 1-й группы составила 9,4 %, при данных 43,5 % учащихся девятых классов, что напрямую было обусловлено увеличением на 30,8 % числа обследуемых со срывом адаптационных возможностей. Аналогичная тенденция установлена и среди учащихся 2-й группы, количество которых с удовлетворительной адаптацией составляло всего 13,5 % при данных 22,9 % учащихся среди девятых классов, однако было связано с увеличением доли учащихся с напряжением биологической адаптации на 10,9 %.

4.2. Гигиеническая оценка психологического статуса учащихся исследуемых организаций

4.2.1. Характеристика когнитивных функций, ассоциированных с академической успеваемостью учащихся

Достижение высоких академических результатов, определяющих не только возможности получения адресной финансовой поддержки и вероятность поступления обучающегося в престижное учебное заведение по окончании школы, но также социальный статус ученика в среде сверстников, становится в настоящее время для учащихся образовательных организаций для одарённых детей ключевой целью, реализация которой, зависит от степени сформированности определенных когнитивных способностей [158, 163, 154, 155]. Известно, что уровень развития вербального мышления является предиктором эффективности обучения по предметам гуманитарной направленности, в свою очередь от степени сформированности невербальных и математических способностей зависят достижения по предметам естественно-научного и физико-математического циклов [73, 29]. Недостаточный уровень сформированности любой из этих когнитивных сфер может повлиять на академическую успешность, таким образом, ставя под угрозу реализацию образовательных интересов учащихся с повышенными умственными способностями.

В качестве интегрального показателя когнитивных функций выступает умственная работоспособность, динамика и уровень которой, в первую очередь обусловлены нейродинамическими особенностями нервной системы обучающихся. Установлено, что у учащихся 1-й группы скорость обработки информации, косвенно характеризующая функциональную подвижность нервной системы, была в 1,2 выше, чем у учащихся 2-й группы и составляла $1,66 \pm 0,042$ ед. и $1,41 \pm 0,050$ ед., $p=0,0002$, соответственно. Высоким уровнем функциональной подвижности нервной системы обладали 94,8 % и 76,5 % учащихся 1-й и 2-й группы, при этом средний уровень скорости мыслительных процессов выявлен всего у 5,2 % учащихся 1-й группы и у каждого четвертого учащегося 2-й группы (Рисунок 4.2.1.1).

В поддержании нормальной умственной работоспособности в течение длительного времени важное значение имеет степень развития силы и уравновешенности нервных процессов. Так, коэффициент выносливости у

учащихся 1-й группы составлял $6,15 \pm 0,120$ % и соответствовал среднему уровню, а у учащихся 2-й группы уровень выносливости являлся низким ($23,58 \pm 0,089$ %) ($p < 0,001$), что свидетельствовало о неспособности нервных клеток выдерживать длительное воздействие различных раздражителей. Причем подавляющее число учащихся 1-й группы имели высокий уровень выносливости нервных процессов (62,9 %), тогда как у большинства учащихся 2-й группы выносливость нервных процессов соответствовала низкому уровню (40,5 %).

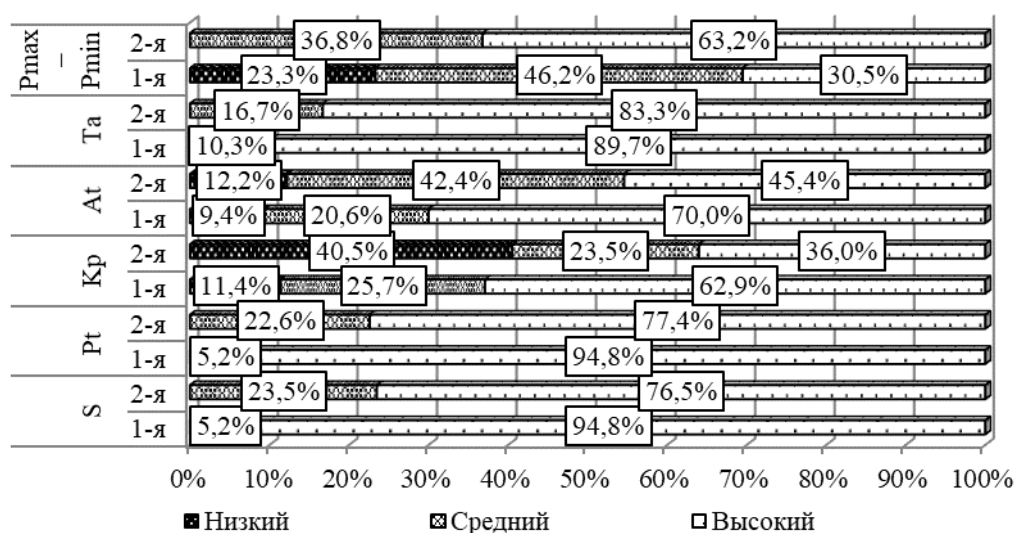


Рисунок 4.2.1.1 – Распределение учащихся в зависимости от уровня сформированности когнитивных функций (%)

Примечание: S – скорость переработки информации, Pt – продуктивность, Kp – коэффициент выносливости, At – точность, Ta – коэффициент точности, Pmax-Pmin – амплитуда колебаний продуктивности.

Среди учащихся 1-й группы точность когнитивной деятельности также была выше данных учащихся 2-й группы, составляя $0,93 \pm 0,026$ ед. и $0,88 \pm 0,015$ ед. ($p \leq 0,05$), соответственно. У преобладающего числа учащихся 1-й группы зарегистрирован высокий уровень точности, отражающий способность к безошибочному выполнению умственной деятельности, а средний и низкий уровень точности отмечен лишь у 20,8 % и 9,4 % учащихся. В то же время, среди 2-й группы 45,4 % и 42,4 % обследуемых имели высокий и средний уровень точности, а у 12,2 % учащихся уровень точности классифицировался как низкий.

Коэффициент точности у учащихся как 1-й, так и 2-й групп составлял $2,44 \pm 0,016$ % и $3,98 \pm 0,023$ % ($p < 0,001$), соответственно, и находился в границах нормы.

Вероятно, функциональная подвижность нервных процессов являлась функциональной основой, обеспечивающей формирование высокого уровня продуктивности и надежности работоспособности. Так, у учащихся 1-й группы выявлен высокий уровень умственной продуктивности ($338,75 \pm 4,942$ ед.) с минимальной амплитудой ее колебаний ($62,81 \pm 3,007$ ед.), тогда как у учащихся 2-й группы регистрировался средний уровень продуктивности труда ($296,57 \pm 10,782$ ед.) с высокой амплитудой колебаний ($160,83 \pm 23,131$ ед., $p < 0,001$). Низкая эффективность умственной деятельности, установлена лишь у третьей части учащихся 1-й группы и более чем у половины учащихся 2-й группы.

Умственная работоспособность, лежащая в основе любой когнитивной деятельности, связанной с обработкой информации, не может быть реализована без участия процессов мышления: анализа, синтеза, сравнения, абстрагирования, обобщения, систематизации и классификации [75, 29]. Так, установлены статистически значимые различия между учащимися 1-й и 2-й групп по всем компонентам вербального мышления, что отражалось в повышении у учащихся 1-й группы в сравнении с учащимися 2-й группы логического мышления в 2,6 раза с $4,4 \pm 0,37$ баллов до $11,4 \pm 0,25$ баллов ($p < 0,001$), вербального мышления в 2,4 раза с $9,7 \pm 0,49$ баллов до $22,8 \pm 0,40$ баллов ($p < 0,001$), понятийно-логического мышления в 2,0 раза с $6,7 \pm 0,67$ баллов до $13,2 \pm 0,40$ баллов ($p < 0,001$) и практического мышления в 1,3 раза с $13,5 \pm 0,44$ баллов до $17,9 \pm 0,43$ баллов ($p < 0,001$) (Рисунок 4.2.1.2).

Вместе с этим определены достоверные различия в развитии невербального мышления между учащимися 1-й и 2-й групп, что выражалось в сформированности пространственного мышления у учащихся 1-й группы, уровень которого количественно оценивался в $9,3 \pm 0,15$ балла и был значимо выше данных учащихся 2-й группы ($5,8 \pm 0,43$ балла, $p < 0,001$). Дополнительно, высокий уровень пространственного мышления зарегистрирован у 93,5 %

учащихся 1-й группы, в сравнении с лишь 33,3 % учащихся 2-й группы (Таблица 4.2.1.1).

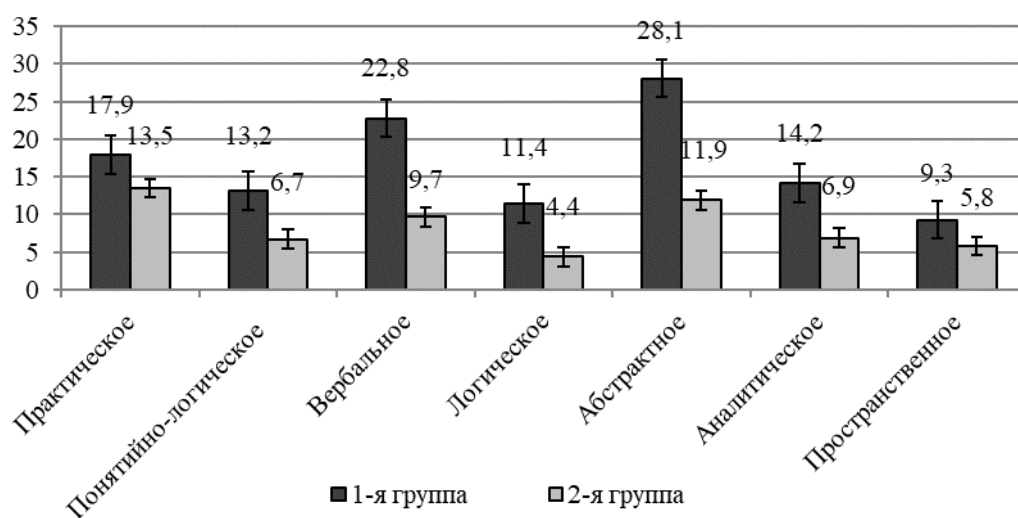


Рисунок 4.2.1.2 – Балльная оценка развития уровня развития вербальных и невербальных компонентов умственного потенциала (баллы)

В результате интегральный уровень умственного развития у учащихся 1-й группы соответствовал высокому уровню, составляя $131,7 \pm 2,36$ балла, а у учащихся 2-й группы классифицировался как средний ($84,1 \pm 2,23$ балла ($p \leq 0,05$)).

В связи с этим у учащихся 1-й группы уровень академической успеваемости по всем учебным предметам был статистически значимо выше учащихся 2-й группы, о чем свидетельствовала средняя балльная оценка по алгебре у учащихся 1-й группы $4,5 \pm 0,03$ баллов, при среднем балле $3,3 \pm 0,04$ балла ($p \leq 0,05$) у учащихся 2-й группы; по английскому языку $4,3 \pm 0,03$ балла и $3,9 \pm 0,05$ балла ($p \leq 0,05$); по астрономии $4,6 \pm 0,02$ балла и $3,8 \pm 0,03$ балла ($p \leq 0,05$); по биологии $4,5 \pm 0,03$ балла и $3,8 \pm 0,04$ балл ($p \leq 0,05$); по географии $4,7 \pm 0,03$ балла и $4,1 \pm 0,05$ балла ($p \leq 0,05$); по геометрии $4,6 \pm 0,03$ балла и $3,3 \pm 0,04$ балла ($p \leq 0,05$), по информатике $4,8 \pm 0,02$ балла и $3,9 \pm 0,03$ балла ($p \leq 0,05$); по истории $4,5 \pm 0,03$ балла и $4,1 \pm 0,04$ балла ($p \leq 0,05$); по литературе $4,7 \pm 0,02$ балла и $3,9 \pm 0,05$ балла ($p \leq 0,05$), по обществознанию $4,8 \pm 0,01$ балла и $4,1 \pm 0,04$ балла ($p \leq 0,05$); по русскому языку

4,3±0,03 балла и 3,7±0,04 балла ($p \leq 0,05$); по физике 4,3±0,03 балла и 3,6±0,04 балла ($p \leq 0,05$), по химии 4,6±0,03 балла и 3,5±0,04 балла ($p \leq 0,05$), соответственно.

Таблица 4.2.1.1 – Распределение учащихся в зависимости от уровня развития вербальных и невербальных типов мышления (%)

Виды мышления	Группы учащихся	Уровень развития		
		Высокий	Средний	Низкий
Практическое	1-я	80,6	16,1	3,3
	2-я	41,7	54,2	4,1
Понятийно-логическое	1-я	87,1	12,9	-
	2-я	25	31,2	43,8
Вербальное	1-я	90,3	9,7	-
	2-я	4,1	68,8	27,1
Логическое	1-я	93,5	6,5	-
	2-я	83,3	5,1	11,6
Абстрактное	1-я	58,1	41,9	-
	2-я	20,8	31,3	47,9
Аналитическое	1-я	93,5	6,5	-
	2-я	31,2	25	43,8
Пространственное	1-я	93,5	6,5	-
	2-я	33,3	39,6	27,1

4.2.2. Характеристика некогнитивных качеств личности учащихся

Широко известно, что образовательные достижения являются результатом не только когнитивных способностей, но и некогнитивных качеств личности учащихся, имеющих как положительное (высокий уровень мотивации и познавательной активности), так и отрицательное (эмоциональная неустойчивость, тревожность, негативные эмоциональные переживания) влияние на академическую успеваемость учащихся [165, 159, 150, 160].

Одной из важнейших характеристик личности, которая определяет социальный статус учащегося в среде сверстников, влияет на уровень академической успеваемости и в целом на успешность адаптации учащегося в учебной среде является коммуникативность. Социальная поддержка со стороны сверстников в стрессовых ситуациях может снизить уровень нервно-психического

напряжения учащегося, а наличие качественных межличностных отношений способствовать достижению высоких академических успехов за счет благоприятного психоэмоционального состояния обучающегося [165, 159, 150, 160]. Показано, что у учащихся 1-й группы индекс коммуникативной успешности был на 21,3 % выше в сравнении с данными обследуемых 2-й группы, составляя $0,75 \pm 0,01$ ед. и $0,59 \pm 0,01$ ед., $p < 0,001$, соответственно. В связи с этим, среди 1-й группы учащихся у каждого второго обследуемого выявлен высокий уровень развития коммуникативных навыков (49,5 %), в то время как среди 2-й группы высокий уровень способностей к взаимодействию и общению со сверстниками отмечен лишь у четвертой части учащихся (25,9 %), средний уровень коммуникативных навыков имели 31,9 % учащихся 1-й и 41,9 % учащихся 2-й группы, низкий – 18,6 % учащихся 1-й группы и 32,2 % учащихся 2-й группы.

Обучение в условиях интенсивных интеллектуальных нагрузок с высоким уровнем ответственности за результат учебной деятельности создает риск формирования психоэмоционального напряжения у обучающихся [41]. В этих условиях важное значение приобретает способность учащихся контролировать собственные негативные эмоциональные реакции, которые могут снижать уровень когнитивного функционирования и, таким образом, негативно отражаться на образовательной успеваемости обучающихся. Так, уровень нервно-психической устойчивости (НПУ) у учащихся 1-й группы составлял $22,7 \pm 2,91$ балла, что отражало удовлетворительную НПУ, у учащихся 2-й группы – $30,3 \pm 3,20$ балла, что классифицировалось как неудовлетворительная НПУ ($p < 0,001$). Показано, что от 3,3 % до 14,3 % учащихся 1-й группы имели высокий и хороший уровень НПУ, 45,6 % учащихся удовлетворительную и всего 36,8 % учащихся неудовлетворительную НПУ. Среди учащихся 2-й группы, напротив, у 63,7 % обследуемых определена неудовлетворительная НПУ и лишь у 36,8 % учащихся удовлетворительная психоэмоциональная устойчивость.

Уровень выраженности личностной тревожности у учащихся 1-й и 2-й групп статистически значимо не различался, составляя $20,5 \pm 0,79$ балла и $20,8 \pm 0,98$ баллов ($p \geq 0,05$), соответственно. Согласно этому в обеих группах

преобладали учащиеся со средним уровнем тревожности, а количество обследуемых, имеющих высокий и низкий уровень тревожности, оказалось практически идентичным и составило 8,4 % и 15,0 % учащихся среди 1-й группы, 12,3 % и 15,9 % учащихся среди 2-й группы

Интенсивность негативных эмоциональных переживаний (НЭП) у учащихся 1-й группы ($17,6 \pm 1,20$ балла) была статистически значимо ниже по сравнению с учащимися 2-й группы ($20,1 \pm 1,75$ баллов ($p \leq 0,05$)), в связи с чем высокий уровень выраженности НЭП выявлен всего у 5,1 % учащихся 1-й группы, при данных у каждого пятого учащегося 2-й группы (20,7 %), низкий же уровень НЭП был характерен для большинства учащихся 1-й группы (49,3 %) в сравнении со 2-й группой, число которых не превышало 33,3 %.

В подростковом возрасте выраженность некоторых черт характера усиливается, что может, как повышать адаптивные возможности подростка, так и являться фактором риска формирования эмоциональных трудностей и связанных с ними дезадаптивных реакций. Показано, что в структуре акцентуаций характера у учащихся обеих групп преобладал смешанный тип, характеризующийся комбинацией различных акцентуаций и отсутствием ярко выраженных качеств (Рисунок 4.1.2.1). На втором месте среди учащихся 1-й группы регистрировался демонстративный тип, выражающий стремление учащегося подчеркнуть свою индивидуальность, а среди учащихся 2-й группы интровертированный тип, связанный с замкнутостью и трудностями в социальных взаимодействиях. У учащихся обеих групп на третьем месте установлен гипертимный тип, характеризующийся общительностью и стремлением к лидерству.

В результате, психологический личностный портрет учащихся 1-й группы характеризовался наличием таких качеств, как эмоциональная устойчивость ($6,1 \pm 0,35$ балла), доминирование ($7,1 \pm 0,40$ балла), высокая нормативность поведения ($6,5 \pm 0,37$ балла), высокий самоконтроль ($5,8 \pm 0,41$), тогда как у учащихся 2-й группы выявлены противоположные качества личности, а именно эмоциональная неустойчивость ($3,6 \pm 0,31$ балла, $p \leq 0,05$), подчиненность ($5,0 \pm 0,34$

балла, $p \leq 0,05$), низкая нормативность поведения ($4,1 \pm 0,31$ балла, $p \leq 0,05$) и низкий уровень самоконтроля ($4,4 \pm 0,29$ балла, $p \leq 0,05$) (Рисунок 4.2.2.2).

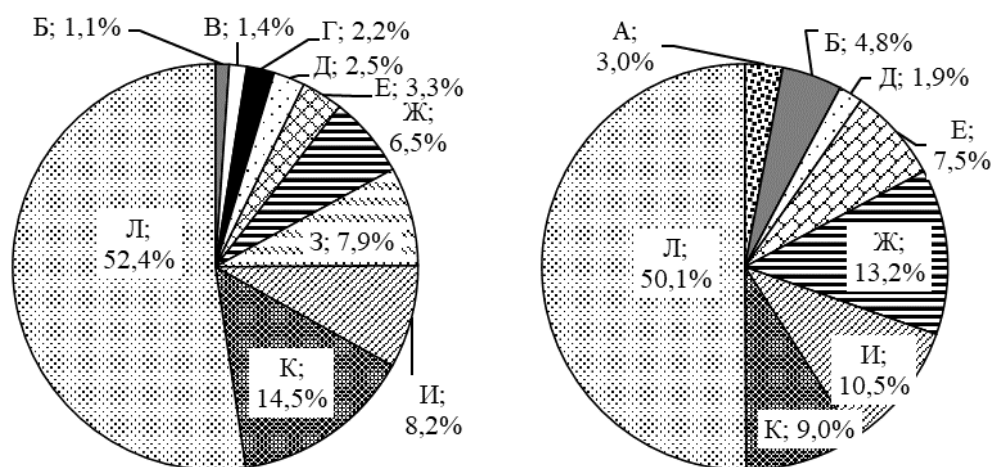


Рисунок 4.1.2.1 – Распределение учащихся в зависимости от выраженности акцентуации характера (%)

Примечание: А – Возбудимый; Б – Лабильный; В – Астено-невротический; Г – Циклоидный; Д – Неустойчивый; Е – Тревожно-педантичный; Ж – Интровертированный; З – Сенситивный; И – Гипертимный; К – Демонстративный; Л – Смешанный.

Большинство учащихся 1-й группы в коммуникативной сфере были общительны, открыты, успешно взаимодействовали с окружающими (55,5 %), чувствовали себя уверенно и решительно (56,0 %), доминировали, проявляли лидерские качества (91,3 %), были независимы от мнения окружающих и самодостаточны (68,6 %); учащиеся же 2-й группы, напротив, замкнуты и сдержанны в установлении межличностных контактов (88,0 %), уступчивы, послушны (55,1 %) и зависимы от мнения группы (73,5 %), что, вероятно, было обусловлено чувством робости, нерешительности и неуверенности в себе (82,3 %) (Рисунок 4.2.2.2).

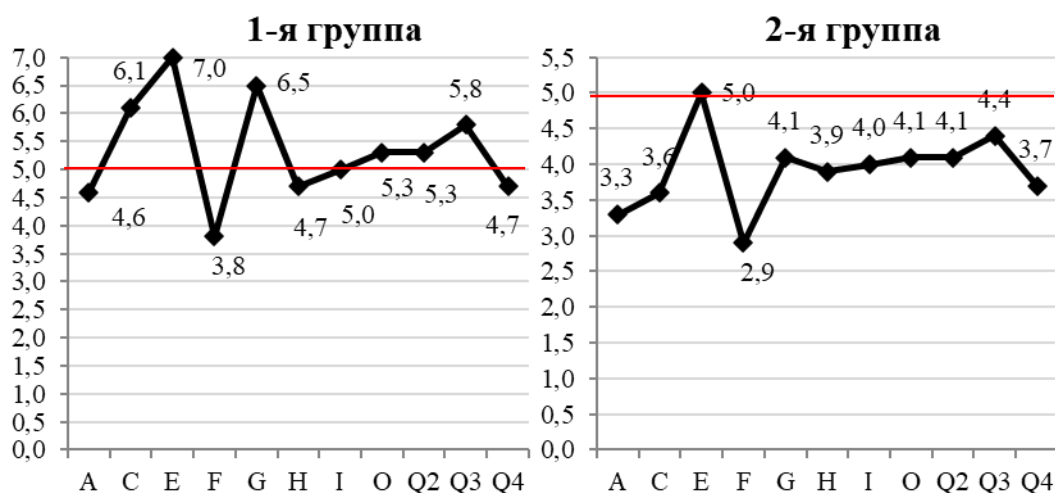


Рисунок 4.2.2.2 – Балльная оценка выраженности личностных качеств учащихся (баллы)

Для учащихся 1-й группы характерен высокий уровень самоконтроля (68,6 %), принятие моральных правил и норм (87,3 %); в противоположность этому у большинства обследуемых 2-й группы, выявлен низкий уровень самоконтроля и организованности (62,4 %), несогласие с общепринятыми моральными нормами и стандартами (68,4 %).

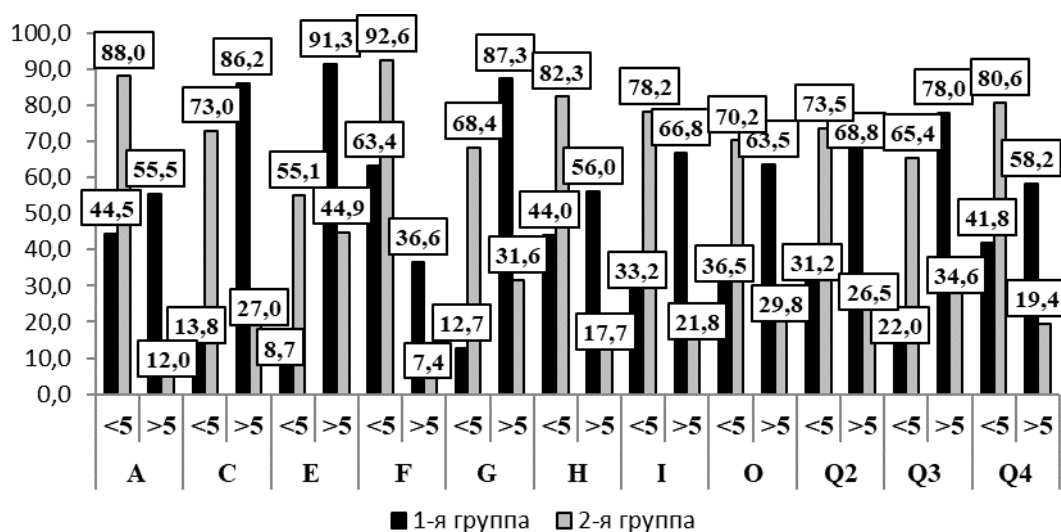


Рисунок 4.2.2.3 – Распределение учащихся в зависимости от степени выраженности личностных качеств (%)

Учащиеся 1-й группы эмоционально стабильны и умеренны в выражении своих эмоций (86,2 %), а также несколько впечатлительны (66,8 %), при этом повышенная эмоциональная напряжённость и тревожность среди 58,2 % и 63,5 % обследуемых, вероятно, являлась необходимым компонентом формирования высокого уровня самоконтроля и организованности учащихся 1-й группы, тогда как для обследуемых 2-й группы была свойственна эмоциональная неустойчивость (73,0 %), расслабленность (80,6 %) и беззаботность (70,2 %), что, в свою очередь можно соотнести с некоторой несерьёзностью и ареактивностью учащихся 2-й группы.

4.2.3. Интегральная оценка социально-психологической адаптации учащихся

Нормальная социально-психологическая адаптация установлена у 97,2 % учащихся 1-й группы и всего у 44,4 % учащихся 2-й группы, а дезадаптация регистрировалась у 2,8 % учащихся 1-й группы и свыше половины учащихся 2-й группы (55,6 %).

Анализ структуры нарушений социально-психологической адаптации позволил выявить дезадаптацию в учебной сфере у подавляющего числа учащихся 1-й и 2-й групп (66,7 % и 53,0 %, соответственно), при этом у третьей части учащихся 1-й группы выявлена дезадаптация в поведенческой сфере (33,3 %), а среди 2-й группы эмоциональное неблагополучие, регистрируемое у 26,7 % учащихся, и дезадаптация в поведенческой сфере у 20,0 % учащихся.

Известно, что факторами, препятствующими успешной социально-психологической адаптации учащихся, являются сниженная познавательная активность, высокая тревожность, гнев, агрессия и переживание стресса. Установлено, что у учащихся 1-й группы относительно обследуемых 2-й группы уровень тревожности был ниже на 17,3 %, негативных эмоциональных переживаний на 30 %, а познавательной активности выше на 22,2 % (Рисунок 4.2.3.1).

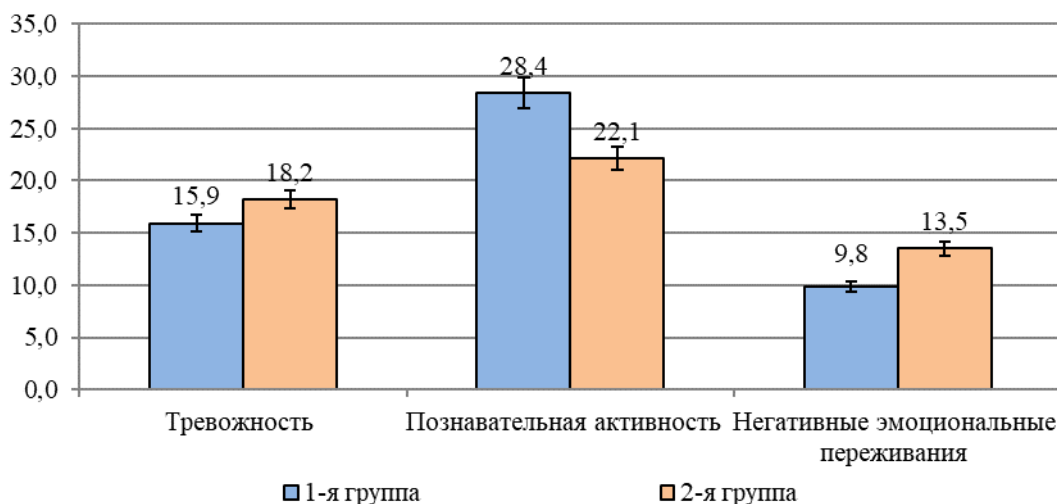


Рисунок 4.2.3.1 – Балльная оценка тревожности, познавательной активности, негативных эмоциональных переживаний учащихся (%)

Среди каждого третьего учащегося 1-й группы отмечен высокий уровень познавательной активности (31,2 %), у каждого второго обучающегося выявлен низкий уровень тревожности (58,5 %) и низкий уровень негативных эмоциональных переживаний (63,3 %); среди же 2-й группы высокий уровень познавательной активности зарегистрирован только у 8,8 % учащихся, а каждый второй учащийся имел умеренный уровень выраженности негативных эмоциональных переживаний на уроке (45,3 %) (Рисунок 4.2.3.2).

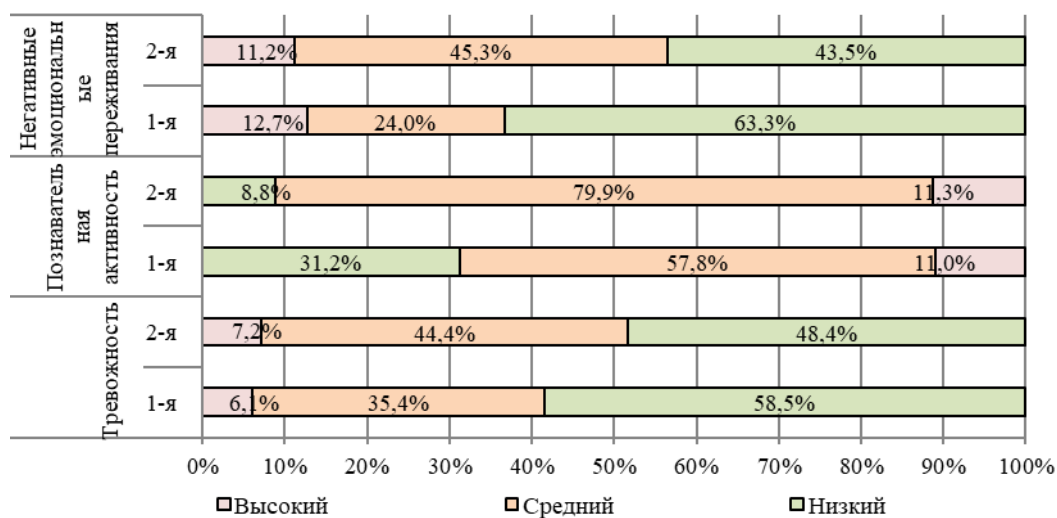


Рисунок 4.2.3.2 – Распределение учащихся по уровню тревожности, познавательной активности, эмоциональных переживаний (%)

На этом фоне уровень стресса у учащихся 1-й группы был ниже на 24,5 % чем у учащихся 2-й группы, составляя $66,5 \pm 7,11$ баллов и $88,1 \pm 4,61$ баллов, соответственно. Высокий уровень стресса выявлен у 7,4 % учащихся 1-й группы, что было в 2,1 раза меньше числа обследуемых 2-й группы с данным уровнем выраженности стресса (15,4 %), средний у 19,3 % учащихся 1-й группы и 25,6 % учащихся 2-й группы, а низкий уровень стресса имели 73,3 % учащихся 1-й группы и 59,0 % учащихся 2-й группы. (Рисунок 4.2.3.3).

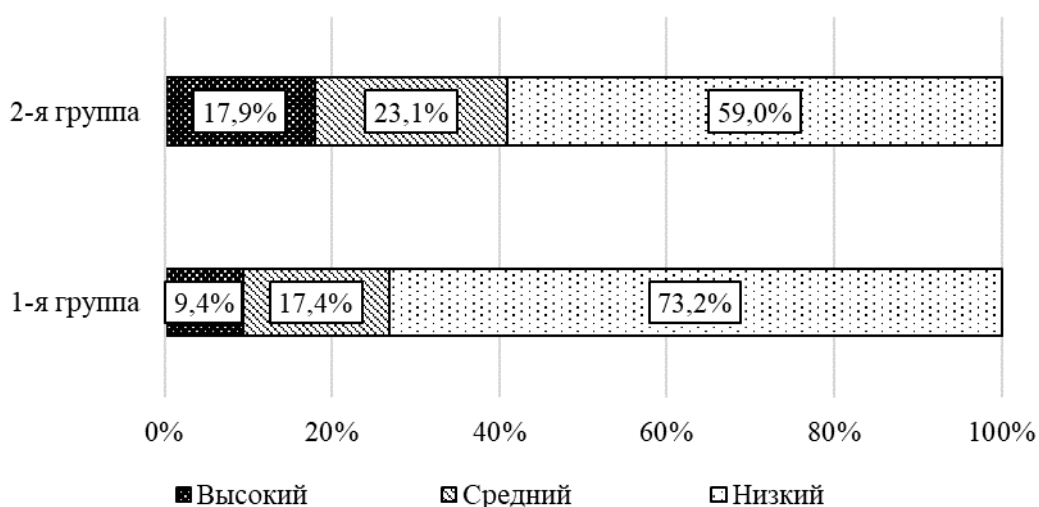


Рисунок 4.2.3.3 – Распределение учащихся по уровню стресса (%)

Одной из защитных эмоциональных реакций организма на стресс является гнев, задача которого в ситуации нервно-психической напряжённости мобилизовать психофизиологические ресурсы организма, однако при длительном воздействии стресса гнев может привести к развитию такой деструктивной эмоции как агрессия. Так, лишь у пятой части учащихся 1-й (20,5 %) и 2-й (20,2 %) группы установлено адекватное проявление агрессии, тогда как большинство учащихся 1-й группы подавляли агрессию (45,4 %), а учащиеся 2-й группы в основном активно выражали агрессивные эмоции по отношению к окружающим и не скрывали их (48,8 %) (Рисунок 4.2.3.4).

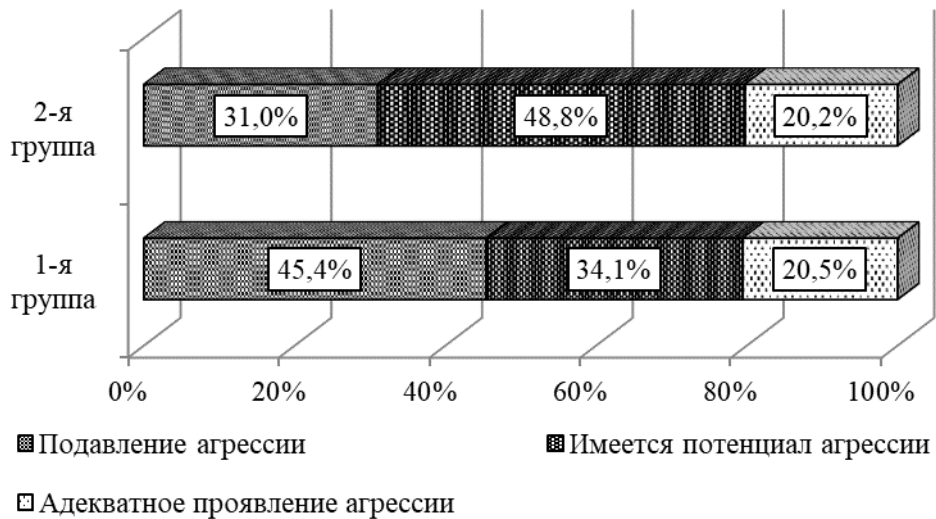


Рисунок 4.2.3.4 – Распределение учащихся по уровню агрессии (%)

Вероятно, за счет подавления агрессивных эмоций у учащихся 1-й группы выявлено снижение индекса агрессивности и враждебности, уровня косвенной и вербальной агрессии, обиды в 1,2 раза и раздражения в 1,3 раза по сравнению с учащимися 2-й группы (Таблица 4.2.3.1).

Таблица 4.2.3.1 – Индексы агрессивных и враждебных реакций учащихся (баллы)

Показатели	Группы учащихся		P-value
	1-я	2-я	
Физическая агрессия	4,1±0,15	4,7±0,31	p=0,087
Косвенная агрессия	3,8±0,16	4,5±0,26	p=0,025
Раздражение	3,7±0,16	4,8±0,26	p<0,001
Негативизм	2,3±0,12	2,7±0,14	p=0,034
Обида	3,1±0,14	3,7±0,21	p=0,021
Подозрительность	4,1±0,15	4,6±0,20	p=0,050
Вербальная агрессия	5,8±0,19	7,1±0,25	p<0,001,
Чувство вины	5,4±0,17	5,0±0,24	p=0,179
Индекс враждебности	7,2±0,23	8,3±0,36	p=0,013
Направленность агрессии	20,8±0,50	24,5±0,89	p <0,001
Индекс агрессивности	13,6±0,36	16,2±0,67	p=0,001
Уровень агрессивной мотивации	13,5±0,37	16,6±0,67	p<0,001

Таким образом, данные, представленные в настоящей главе, позволяют заключить:

Установлено, что преобладающее количество учащихся как 1-й (67,7 %), так и 2-й (73,3 %) группы имели гармоничное физическое развитие. Однако в динамике учебного процесса среди учащихся обеих групп установлена тенденция увеличения обследуемых с различными отклонениями физического развития, о чем свидетельствовали данные повышения к одиннадцатому классу доли учащихся 1-й группы с резко дисгармоничным физическим развитием с 1,5 до 17,5 % за счет увеличения числа учащихся имеющих избыточную массу тела в 6,7 раз, избыточную массу тела и низкий рост в 5,0 раз, и низкий рост в 2,2 раза; а также увеличения количества учащихся 2-й группы с дисгармоничным физическим развитием с 13,3 до 25,5 % за счет повышения удельного веса числа учащихся с избыточной массой тела в 1,8 раза и низким ростом в 3,9 раза.

Функциональное состояние ЦНС учащихся 1-й группы характеризовалось увеличением относительно данных учащихся 2-й группы функционального уровня нервной системы на 8 %, устойчивости нервной реакции на 8-38 %, уровня функциональных возможностей сформированной функциональной системы на 5-22 %. За трехлетний период обучения у учащихся 1-й группы функциональное состояние ЦНС имело тенденцию к улучшению за счет достоверного повышения устойчивости нервной системы на 31,3 % и уровня ее функциональных возможностей на 18,5 %, а также увеличения доли учащихся с нормальной работоспособностью на 15,9 %, на фоне снижения числа учащихся со сниженной работоспособностью на 22,4 %. Среди учащихся 2-й группы, напротив, при оптимальной напряженности учебного труда функциональные показатели ЦНС в процессе обучения статистически значимо не изменялись, а структура умственной работоспособности существенных изменений не претерпела.

Уровень функционального состояния дыхательной системы у учащихся 1-й группы был также выше по сравнению с данными учащихся 2-й группы и характеризовался увеличением ЖЕЛ и ФЖЕЛ в 1,2 раза, ПОС, МОС₂₅₋₇₅, СОС₂₅₋₇₅ в 1,3 раза. К одиннадцатому классу у учащихся 1-ой группы определена тенденция увеличения показателей, характеризующих бронхиальную проходимость, от 11,1 % по МОС₂₅ до 15,1 % по ФЖЕЛ, что, вероятно, связано с

потребностью головного мозга в адекватном кислородном обеспечении в условиях напряжённого интеллектуального труда, тогда как у учащихся 2-ой группы функциональные показатели дыхательной системы, напротив, снижались, что свидетельствовало об ухудшении вентиляционной функции легких, и могло быть обусловлено как недостаточной двигательной активностью, так и нарушениями вегетативной нервной регуляции.

В то же время процесс адаптации учащихся обеих групп в условиях различных объёмов учебных нагрузок и напряжённости учебного труда имел однотипный характер, о чем свидетельствовало повышение напряжения регуляторных систем, обусловленное рассогласованием внутрисистемных взаимодействий ВНС, характеризующееся достоверным повышением к одиннадцатому классу у учащихся обеих групп показателей парасимпатической и симпатической активности, увеличением среди 1-й и 2-й групп числа учащихся с напряжением регулярных систем за счет нарушения вегетативного баланса на 16,7 % и 27,1 %, соответственно, а также снижением доли учащихся с удовлетворительной биологической адаптацией в 4,6 раза среди 1-й группы и в 1,7 раза среди 2-й группы.

Установлены статистически значимые различия между учащимися 1-й и 2-й групп по всем показателям, характеризующим когнитивные функции, что подтверждалось данными увеличения у учащихся 1-й группы уровня произвольного внимания, скорости мышления, его вербальных и невербальных компонентов, что в сочетании с такими некогнитивными качествами, как эмоциональная устойчивость, лидерские способности, организованность, развитое чувство долга и ответственности обеспечивало достижение высокой академической успеваемости, которая по всем учебным предметам была выше у учащихся 1-й группы по сравнению с обследуемыми 2-й группы.

Состояние психоэмоциональной сферы учащихся 1-й группы относительно учащихся 2-й группы характеризовалось удовлетворительной нервно-психической устойчивостью, низким уровнем стресса, умеренной выраженностью тревожности и отсутствием отрицательных эмоциональных переживаний,

формированием высокой познавательной активности в учебной сфере, а также высоким социометрическим статусом и сниженным уровнем агрессивных и враждебных реакций, обеспечивающих в совокупности нормальную социально-психологическую адаптацию учащихся в образовательных организациях для одарённых детей.

ГЛАВА 5. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЕ РИСКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, И ПОВЫШЕНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА УЧАЩИХСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ДЛЯ ОДАРЁННЫХ ДЕТЕЙ

5.1. Причинно-следственные связи формирования донозологических изменений в состоянии здоровья учащихся образовательных организаций для одарённых детей в зависимости от гигиенических факторов риска

В рамках исследования проведен и опубликован параметрический корреляционный анализ, направленный на выявление связей между состоянием здоровья учащихся образовательных организаций для одарённых детей и факторами образовательной среды, организации учебного процесса, компонентами режима дня, представленный в Таблице 5.1.1 [84, 85]. Установлена сильная прямая корреляционная зависимость умственной работоспособности от коэффициента естественной освещённости ($r=0,70\pm 0,093$), уровня искусственной освещённости ($r=0,69\pm 0,094$) и температуры воздуха ($r=0,73\pm 0,089$), и обратная зависимость индекса напряжения от показателей естественного ($r=-0,71\pm 0,092$), искусственного освещения ($r=-0,68\pm 0,095$) и температуры воздуха учебных помещений ($r=-0,69\pm 0,094$).

Факторы организации образовательного процесса оказывали разнонаправленное влияние на показатели донозологического здоровья учащихся. Так, учебные нагрузки являлись стимулирующим фактором развития умственной работоспособности учащихся с высоким умственным потенциалом, что подтверждали данные прямой корреляционной зависимости работоспособности от уровня дневной ($r=0,65\pm 0,099$) и недельной учебной нагрузки ($r=0,66\pm 0,098$), степени трудности учебных предметов ($r=0,55\pm 0,109$), уровня напряжённости

интеллектуальных ($r=0,83\pm 0,073$) и сенсорных нагрузок ($r=0,39\pm 0,120$), тогда как увеличение напряжённости эмоциональных нагрузок ($r=-0,52\pm 0,111$) и их монотонности ($r=-0,40\pm 0,119$), напротив, сопровождалось снижением работоспособности учащихся. В то же время, увеличение объёма учебных нагрузок, уровня их напряжённости характеризовалось повышением функционального напряжения регуляторных систем, о чем свидетельствовали данные зависимости индекса напряжения от уровня дневной ($r=0,63\pm 0,101$) и недельной учебной нагрузки ($r=0,38\pm 0,121$), степени трудности предметов ($r=0,42\pm 0,118$), напряжённости учебного процесса за счет интеллектуальных ($r=0,86\pm 0,066$), эмоциональных ($r=0,89\pm 0,059$) и сенсорных нагрузок ($r=0,41\pm 0,119$), режима учебного труда ($r=0,72\pm 0,090$).

Таблица 5.1.1 – Показатели корреляционной зависимости функционального состояния учащихся от гигиенических факторов риска (единицы)

Гигиенические факторы	Умственная работоспособность	Индекс напряжения регуляторных систем
Факторы образовательной среды		
Коэффициент естественной освещённости	0,70±0,093*	-0,71±0,092*
Искусственное освещение	0,69±0,094*	-0,68±0,095*
Температура воздуха	0,73±0,089*	-0,69±0,094*
Факторы организации образовательного процесса		
Уровень недельной учебной нагрузки	0,65±0,099*	0,63±0,101*
Уровень дневной учебной нагрузки	0,66±0,098*	0,38±0,121*
Степень трудности учебных предметов	0,55±0,109*	0,42±0,118*
Напряжённость учебного процесса:		
– Интеллектуальные нагрузки	0,83±0,073*	0,86±0,066*
– Сенсорные нагрузки	0,39±0,120*	0,41±0,119*
– Эмоциональные нагрузки	-0,52±0,111*	0,89±0,059*
– Монотонность учебного процесса	-0,40±0,119*	0,11±0,130
– Режим работы на занятиях	0,21±0,127	0,72±0,090*
Компоненты режима дня		
Подготовка домашних заданий	0,82±0,075*	0,44±0,017*
Факультативные учебные занятия	0,73±0,089*	0,70±0,093*
Занятия спортом	0,40±0,119*	0,76±0,085*
Ночной сон	0,48±0,114*	-0,85±0,069*
Прогулки на открытом воздухе	0,82±0,075*	-0,54±0,110*

Примечание: уровень статистической значимости: * – $p \leq 0,05$.

Аналогичная зависимость установлена между показателями донозологического здоровья учащихся и компонентами режима дня. Показано, что увеличение объёма домашних заданий и внеурочных занятий является тренирующим фактором работоспособности и способствует формированию функционального напряжения регуляторных систем, при этом достаточная продолжительность ночного сна ($r=-0,85\pm 0,069$), прогулок на открытом воздухе ($r=-0,54\pm 0,110$) способствует восстановлению функционального состояния, снижению уровня напряжения регуляторных систем.

5.2. Обоснование прогностической модели риска развития дезадаптации у учащихся образовательных организаций для одарённых детей

Стремление к достижению максимальных результатов в условиях постоянной учебной состязательности, высокая ответственность за результат образовательной деятельности, завышенные ожидания родителей и педагогов являются психотравмирующими факторами и, нередко, становятся причинами развития различных нарушений социально-психологической адаптации учащихся [41]. В этом аспекте, существенно возрастает важность разработки научно-обоснованной прогностической модели риска развития дезадаптации у учащихся образовательных организаций для одарённых детей, которая позволит спрогнозировать успешность адаптации учащихся и своевременно скорректировать когнитивные и некогнитивные школьно-значимые функции.

В целях доказательной медицины приведены результаты корреляционного анализа между когнитивными и некогнитивными функциями и умственной работоспособностью и индексом напряжения регуляторных систем, как интегральных показателей функционального состояния организма учащихся, количественно изменяющихся при действии факторов образовательной среды и организации учебного процесса, режима дня. Так, установлена умеренной силы прямая корреляционная зависимость между показателем умственной работоспособности и индексом напряжения регуляторных систем учащихся

($r=0,89\pm 0,065$) (Рисунок 5.2.1). Определена зависимость умственной работоспособности от функционального состояния ЦНС, что подтверждали данные статистически значимой корреляционной связи с функциональным уровнем ($r=0,52\pm 0,011$), устойчивостью нервной реакции ($r=1,00\pm 0,100$) и уровнем функциональных возможностей нервной системы ($r=0,99\pm 0,099$). Наличие корреляционных связей между уровнем умственной работоспособности и такими качественными и количественными показателями, характеризующими работу высшей нервной деятельности, как скорость ($r=0,57\pm 0,014$), продуктивность ($r=0,57\pm 0,012$), выносливость ($r=0,57\pm 0,012$) и точность ($r=0,77\pm 0,069$) умственного труда, дает основание предполагать о зависимости умственной работоспособности от нейродинамических свойств нервной системы, и в первую очередь от функциональной подвижности процессов возбуждения и торможения нервной системы.

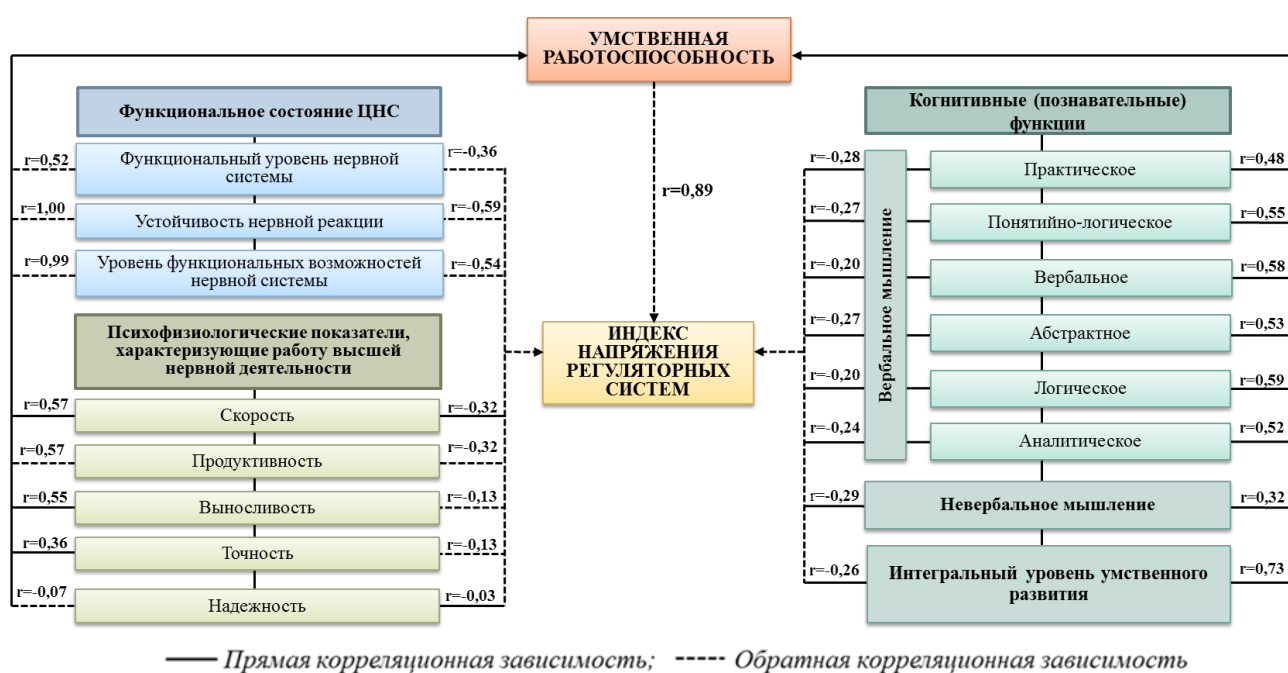


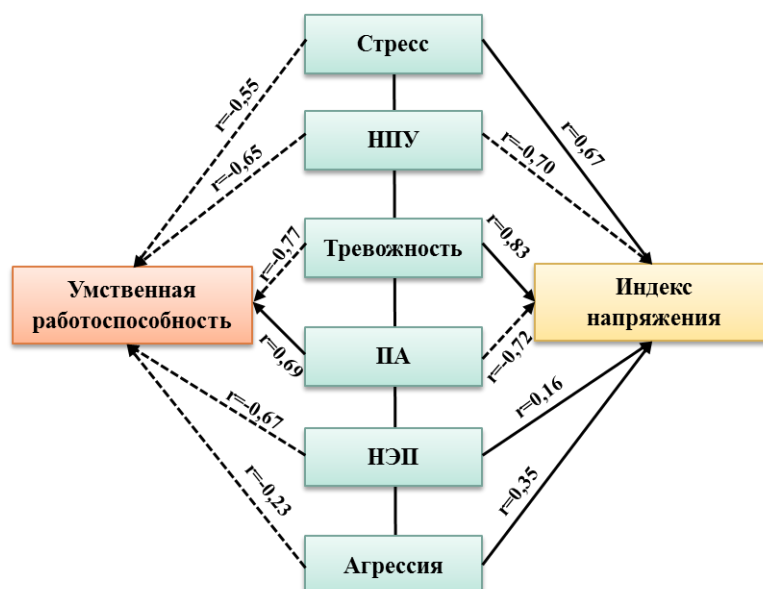
Рисунок 5.2.1 – Корреляционная зависимость когнитивных функций от умственной работоспособности и индекса напряжения учащихся (единицы)

Кроме того, установлено, что уровень работоспособности формировался в зависимости от степени развития как вербальных, так и невербальных компонентов мышления, что отражали корреляционные связи между работоспособностью и показателями практического ($r=0,48\pm 0,015$), понятийно-

логического ($r=0,55\pm 0,010$), аналитического ($r=0,52\pm 0,011$), абстрактного ($r=0,53\pm 0,012$), логического ($r=0,59\pm 0,010$) и пространственного мышления ($r=0,32\pm 0,019$). На фоне многочисленных средних и сильных корреляционных связей умственной работоспособности с психофизиологическими показателями когнитивной деятельности, выявлена зависимость умственной работоспособности от интегрального уровня умственного развития ($r=0,73\pm 0,014$): с увеличением уровня умственного развития, а, следовательно, и повышения степени сформированности различных когнитивных функции, увеличиваются качественные и количественные показатели работоспособности, что, соответственно, приводит к повышению ее уровня.

В ходе корреляционного анализа выявлены умеренной силы связи между индексом напряжения регуляторных систем и показателями функционального состояния ЦНС от $r=-0,36\pm 0,020$ до $r=-0,59\pm 0,015$, а также скоростью ($r=0,32\pm 0,021$) и продуктивностью ($r=0,32\pm 0,023$) умственной работоспособности.

Согласно исследованиям характеристики умственной работоспособности определяются не только функциональным состоянием нервной системы и её нейродинамикой, но также индивидуально-психологическими особенностями личности учащегося [29]. Показано, что при повышении уровня стресса ($r=-0,55\pm 0,041$) и тревожности ($r=-0,77\pm 0,059$) у учащихся снижался уровень работоспособности (Рисунок 5.2.2).

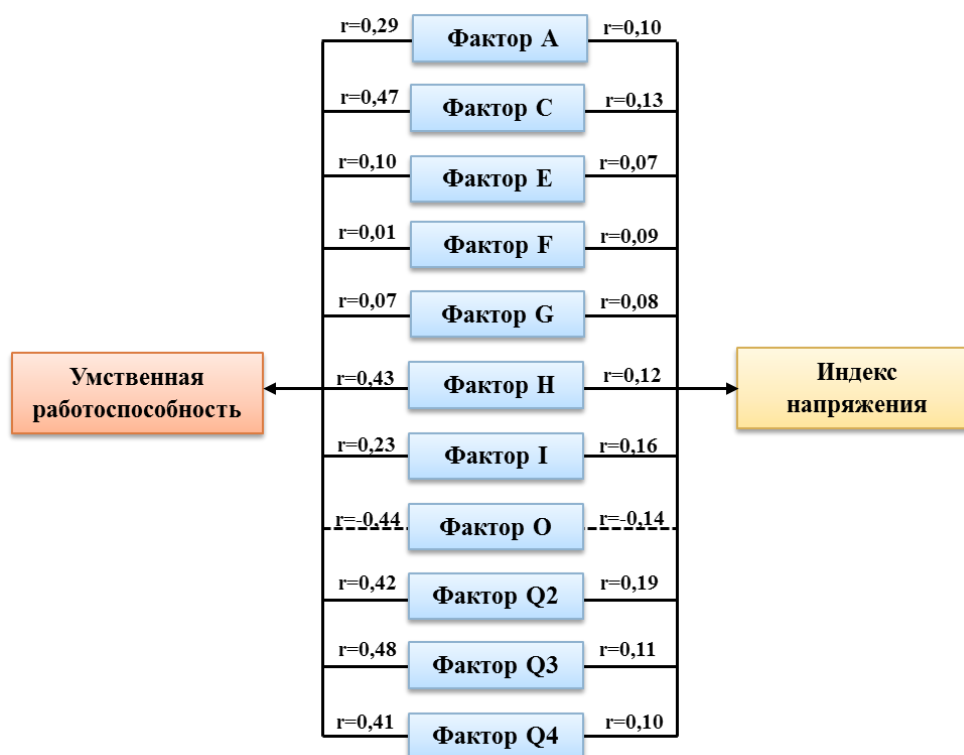


— Прямая корреляционная зависимость; ---- Обратная корреляционная зависимость

Рисунок 5.2.2 – Корреляционная зависимость индивидуально-психологических характеристик от умственной работоспособности и индекса напряжения учащихся (единицы)

Примечание: НПУ – нервно-психическая устойчивость; ПА – познавательная активность; НЭП – негативные эмоциональные переживания;

В то же время развитие таких личностных качеств, как стрессоустойчивость ($r = -0,65 \pm 0,101$) и познавательная активность ($r = 0,69 \pm 0,098$), смелость ($r = 0,43 \pm 0,040$), самоуверенность ($r = -0,44 \pm 0,039$), самостоятельность ($r = 0,42 \pm 0,039$), высокий самоконтроль ($r = 0,48 \pm 0,038$), сосредоточенность ($r = 0,41 \pm 0,040$), напротив, сопровождалось ее повышением (Рисунок 5.2.2).



— Прямая корреляционная зависимость; - - - - - Обратная корреляционная зависимость

Рисунок 5.2.3 – Корреляционная зависимость личностных качеств от умственной работоспособности и индекса напряжения учащихся (единицы)

Примечание: А (Замкнутость — общительность); С (Эмоциональная неустойчивость — эмоциональная устойчивость); Е (Подчиненность — доминирование); F (Сдержанность — экспрессивность); G (Нормативность поведения); Н (Робость — смелость); I (Жесткость — чувствительность); О (Спокойствие — тревожность); Q2 (Зависимость от группы — самостоятельность); Q3 (Низкий самоконтроль — высокий самоконтроль); Q4 (Расслабленность — напряжённость)

Установлена корреляционная связь между индексом напряжения регуляторных систем и показателями тревожности ($r=0,83\pm 0,075$), стресса ($r=0,67\pm 0,068$), стрессоустойчивости ($r=-0,70\pm 0,069$) и познавательной активности ($r=-0,72\pm 0,061$).

Установленные корреляционные связи между когнитивными и некогнитивными функциями и интегральными показателями функционального состояния учащихся позволили с использованием логистического регрессионного

анализа разработать прогностическую модель риска развития дезадаптации у учащихся образовательных организаций для одарённых детей.

Для построения логистической регрессии использовались 35 психофизиологических показателей. Отбор предикторов осуществлялся с помощью «Пошагового исключения», критерием для которого являлся $p \leq 0,05$. В результате была разработана прогностическая модель:

$$P = 1 / (1 + e^{(-z)}), \text{ где:}$$

P – вероятность отнесения учащихся к группе риска развития дезадаптации в образовательных организациях для одарённых детей;

e – показатель экспоненты (2,718);

z – показатель, рассчитываемый по формуле:

$$z = 2,023 + 0,001X_{ур} - 0,001X_{ин} + 0,001X_{уур} - 0,021X_{тр} + 0,005X_{па} - 0,052X_{нпу} - 0,001X_{стресс}, \text{ где:}$$

$X_{ур}$ – умственная работоспособность, $X_{ин}$ – индекс напряжения регуляторных систем, $X_{уур}$ – уровень умственного развития, $X_{тр}$ – тревожность, $X_{па}$ – познавательная активность, $X_{нпу}$ – стрессоустойчивость, $X_{стресс}$ – стресс.

Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p \leq 0,001$). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка, модель объясняет 51,8 % наблюдаемой дисперсии. Пороговое значение логистической функции P в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составляло 0,571. Значение $P \leq 0,571$ ед. позволяет отнести учащихся к «группе риска» развития дезадаптации в образовательных организациях для одарённых детей. Чувствительность и специфичность модели составила 80,1 % и 79,6 %, соответственно.

5.3. Разработка системы мероприятий по повышению адаптационных возможностей учащихся образовательных организаций для одарённых детей

Высокие учебные нагрузки, интенсивный режим работы в условиях ограниченного времени, информационная насыщенность учебного процесса, в

сочетании с нарушением основных аспектов здорового образа жизни, имеющих важное значение для восстановления функциональных резервов, являются факторами риска снижения работоспособности и адаптационных возможностей учащихся образовательных организаций для одарённых детей. В связи с этим, актуальной становится разработка системы профилактических мероприятий, направленных на снижение риска воздействия факторов образовательной среды и повышения адаптационных возможностей организма учащихся образовательных организаций для одарённых детей.

5.3.1. Оценка эффективности применения метода биоуправления для коррекции психофизиологических функций учащихся образовательных организаций для одарённых детей

Одним из эффективных методов коррекции психофизиологического состояния, который не требует инвазивных вмешательств, является метод функционального биоуправления (ФБУ), основанный на концепции саморегуляции физиологических функций через использование биологической обратной связи [135, 152, 166, 131]. Биоуправление представляет собой мониторинг физиологических функций учащихся в режиме реального времени, регистрируемых с помощью специальных датчиков, которые преобразует физиологические данные, поступающие от тела, в визуальные сигналы, что составляет обратную связь для обучающихся [166, 167, 153, 157, 128]. Суть метода биоуправления состоит в том, чтобы научить учащегося произвольно контролировать физиологические функции в организме, которые обычно ошибочно считаются произвольными [153, 144, 146, 168]. На основе полученной информации с помощью специальной аппаратуры и, используя различные приемы, обучающийся развивает навыки саморегуляции, приобретает способность произвольно контролировать такие физиологические параметры, как частоту сердечных сокращений, частоту дыхательных движений,

периферическую температуру тела, степень мышечной напряжённости, тем самым снижая уровень психоэмоционального напряжения.

С целью коррекции психофизиологического состояния учащихся был проведен курс тренингов ФБУ, включающих 10 сеансов каждый продолжительностью от 2-х до 4-х мин, результаты которого опубликованы в рецензируемом научном издании [85]. Основой метода являлось формирование навыка диафрагмально-релаксационного дыхания, которое осуществляется главным образом за счет движения диафрагмы и нижних межреберных мышц. Управление дыханием с помощью биологической обратной связи позволяет произвольно изменять колебания сердечного ритма за счет повышения амплитуды респираторной синусовой аритмии (RSA) – циклических изменений ЧСС, которые проявляются увеличением частоты пульса во время вдоха и уменьшением его во время выдоха. Синфазная синхронизация ритмов дыхания с колебаниями частоты сердечных сокращений приводит к состоянию сердечно-сосудистого резонанса, что существенно снижает нагрузку на сердечно-сосудистую систему, обеспечивает стабилизацию вегетативного баланса, путем повышения тонуса блуждающего нерва, который, как известно, является маркером регуляции эмоций.

Формирование навыка диафрагмального дыхания проведено с использованием аппаратного комплекса компьютерного биоуправления, который состоял из прибора, регистрирующего физиологические параметры организма учащихся и компьютера, преобразующего биологические сигналы в цифровые. Для регистрации ЧСС, ЧДД, периферической температуры тела, электромиографии использовались датчики, при этом во время сеанса на экране монитора отображались все регистрируемые параметры.

В начале психофизиологического тренинга проводилась первичная диагностика исходного уровня ЧСС, мышечной напряжённости, ЧДД, периферической температуры тела обучающихся. Далее осуществлялась постановка диафрагмально-релаксационного дыхания, где учащемуся объясняли и показывали технику выполнения дыхания: на вдохе передняя брюшная стенка

выпячивается (живот надувается), на выдохе втягивается. Вдох выполняется произвольно, через нос, выдох – медленный, в два раза длиннее вдоха, выполняется через рот. Затем запускалась программа и в течение двух минут ученик выполнял дыхание (1 сеанс). Сигналом биологической обратной связи служил индикатор пульса, отображаемый во время сеанса на экране компьютера. Задача обучающегося состояла в том, чтобы индикатор, изображенный в виде столбика, поднимался в фазе вдоха и снижался в фазу выдоха и таким образом синхронизировалась работа сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Задачей специалиста, проводящего тренинг, являлась регулировка порогов верхней и нижней границы пульса, с постепенным снижением нижнего значения пульса во время выдоха для уменьшения психоэмоционального напряжения и стабилизации нервно-психического состояния обучающегося. Для закрепления техники учащийся, в соответствии с полученной инструкцией, воспроизводил диафрагмально-релаксационное дыхание, учитывая сигналы биологической обратной связи, еще раз в течение двух минут (2 сеанс). Затем обучающемуся давалась инструкция дышать в обычном режиме, в это время в течение одной минуты производилась повторная диагностика физиологических параметров, с возможностью последующего сравнения зарегистрированных показателей до и после тренинга ФБУ. Показано, что уже после двух сеансов (4-х минутного выполнения) диафрагмально-релаксационного дыхания у учащихся снижался пульс с $95,1 \pm 0,93$ уд/мин до $91,4 \pm 1,01$ ($p=0,002$), частота дыхания с $11,3 \pm 0,53$ раз/мин до $10,3 \pm 0,58$ раз/мин ($p=0,011$), уровень мышечного напряжения с $3188,4 \pm 443,13$ В до $2116,0 \pm 306,98$ В ($p=0,20$), на фоне незначительного повышения периферической температуры тела с $29,7 \pm 0,38$ C⁰ до $30,1 \pm 0,65$ C⁰ ($p=0,964$) (Рисунок 5.3.1.1).

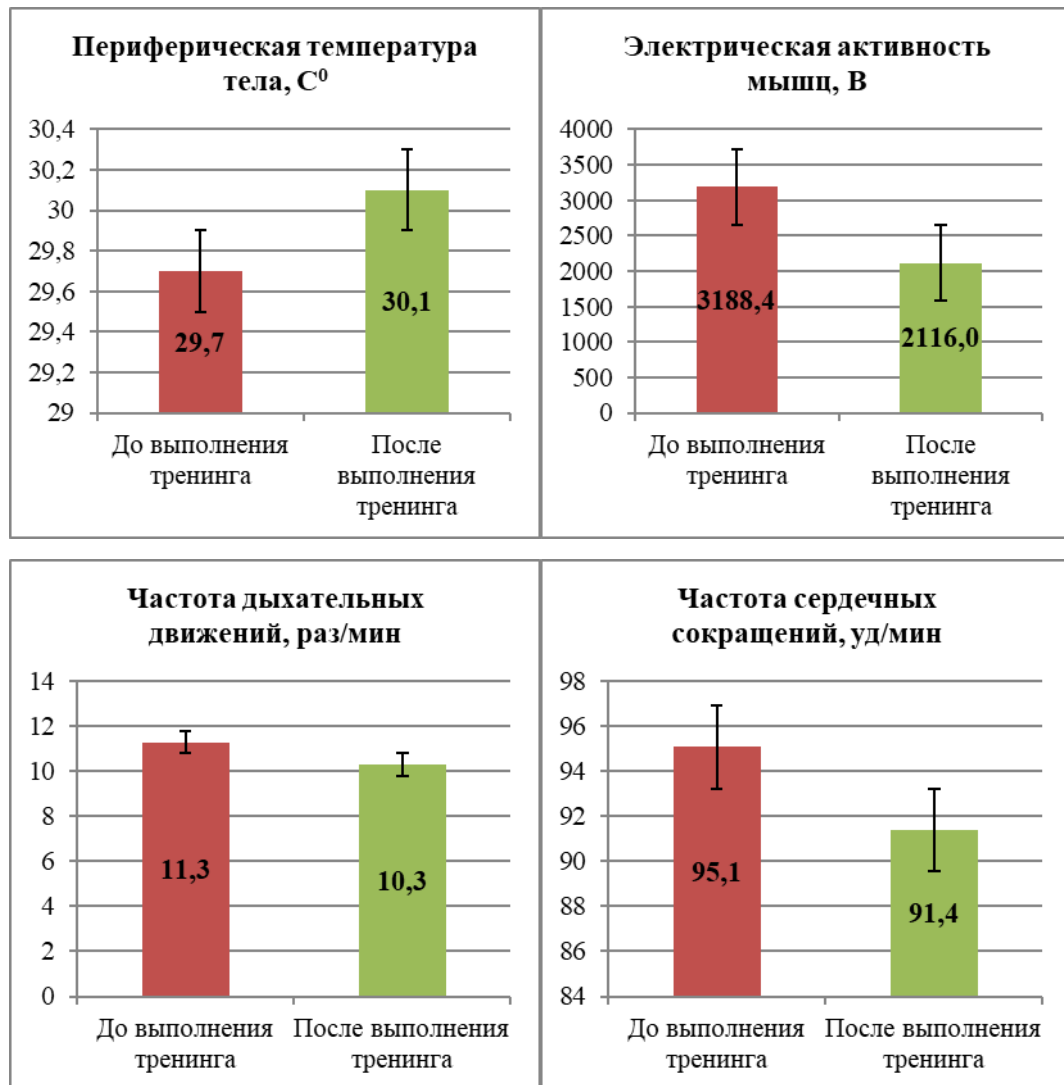


Рисунок 5.3.1.1 – Динамика изменения физиологических параметров после 4-х минутного выполнения диафрагмально-релаксационного дыхания

Одним из факторов, определяющих эффективность диафрагмально-релаксационного дыхания, является систематичность проведения психофизиологических тренингов, что позволяет формировать оптимальное функциональное состояние, которое поддерживается организмом в дальнейшем уже самопроизвольно [166, 153, 155, 128]. «В связи с этим, для оценки эффективности сеансов функционального биоуправления у учащихся, выполнявших ежедневные дыхательные упражнения в течение двух недель был проведен сравнительный анализ физиологических параметров организма до и после тренингов.

Установлено, что у учащихся после двухнедельных тренингов коэффициент соотношения длительности вдоха и выдоха, который позволяет контролировать правильность выполнения технологии диафрагмально-релаксационного дыхания, снизился в 1,5 раза, что свидетельствовало о правильном выполнении техники дыхания (Таблица 5.3.1.1). На этом фоне, у учащихся снизилось количество дыхательных движений в минуту в 1,2 раза, а респираторная синусовая аритмия, отражающая синхронность деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем, в течение двухнедельного выполнения диафрагмального дыхания увеличилась с $26,9 \pm 0,87$ ед. до $31,3 \pm 1,01$ ед. ($p < 0,001$)

Таблица 5.3.1.1 – Физиологические параметры учащихся до и после тренингов

Показатель	Период регистрации показателя		P-value
	До тренинга	После тренинга	
	M±m		
Периферическая температура тела, С ⁰	26,1±0,48	27,7±0,59	p<0,001
Электрическая активность мышц, В.	5183,7±497,66	3459,2±395,82	p<0,001
Частота дыхательных движений, раз /мин.	10,7±0,56	8,6±0,64	p<0,001
Частота сердечных сокращений, уд. /мин.	104,1±10,12	78,4±7,67	p<0,001
Синусовая дыхательная аритмия, ед.	26,9±0,87	31,3±1,01	p<0,001
Коэффициент соотношения длительности вдоха и выдоха, ед.	1,2±0,12	0,8±0,07	p<0,001

Восстановление респираторной синусовой аритмии при проведении психофизиологических тренингов у учащихся сопровождалось снижением напряжения регуляторных систем, нормализацией баланса ВНС, что отражали данные снижения показателей активности парасимпатического отдела – SDNN на 45,5 %, RMSSD с на 50,0 %, ΔX на 32,6 % и HF на 65,7 %, с одновременным снижением активности симпатического отдела – TF на 59,6 %, VLF на 58,6 %, LF на 57,5 % (Таблица 5.3.1.2).

В результате доля учащихся со срывом биологической адаптации снизилась с 31,6 % до 25,0 %, а количество учащихся, имеющих удовлетворительную адаптацию, повысилось на 15,0 % (Рисунок 5.3.1.2).

Таблица 5.3.1.2 – Показатели вариабельности сердечного ритма учащихся до и после тренингов

Показатели	Период регистрации		P-value
	До тренинга M±m	После тренинга	
ЧСС (уд. /мин.)	102,50±5,545	77,49±2,881	p<0,001
Медиана (M, с.)	0,62±0,032	0,79±0,026	p<0,001
Среднее квадратическое отклонение (SDNN, с.)	0,11±0,014	0,06±0,005	p=0,001
Мода (Mo, с.)	0,63±0,045	0,79±0,030	p<0,0001
Амплитуда моды (AMo, %)	33,50±4,207	34,57±4,535	p=0,863
Вариационный размах (ΔX , с.)	0,43±0,043	0,29±0,024	p<0,0001
Квадратный корень из R-R интервалов (RMSSD, с.)	0,12±0,013	0,06±0,006	p<0,001
Индекс напряжения (ИН, ед.)	98,74±21,105	88,91±11,250	p=0,041
Суммарная мощность спектра (TF,	20880,51±5337,940	8445,63±1208,131	p<0,0001
Мощность в диапазоне очень низких частот (VLF, мс ²)	10291,85±3067,383	4255,89±979,718	p<0,0001
Мощность в диапазоне низких частот (LF, мс ²)	6262,78±2319,832	2663,05±478,575	p<0,0001
Мощность в диапазоне высоких частот (HF, мс ²)	4347,89±1134,45	1490,95±290,659	p<0,0001

Модуляция вегетативного баланса, характеризующаяся снижением симпатической и парасимпатической активности у учащихся после тренингов, отражалась в изменении вегетативного коэффициента (Таблица 5.3.1.3). Показано, что в динамике выполнения психофизиологических тренингов ВК у учащихся увеличился с 0,9±0,05 ед. до 1,2±0,12 ед. (p<0,001), при этом число обследуемых, имеющих состояние истощенности, свидетельствующее о хроническом переутомлении учащихся и их неготовности к мобилизации и адекватным действиям в условиях стрессовых ситуаций снизилось в 13,3 раза с 33,3 % до 2,5 %, а доля учащихся, состояние которых характеризовалось как физиологическая

норма, отражающее оптимальную мобилизованность психофизиологических ресурсов в экстремальных ситуациях, напротив, увеличилась в 2,6 раза с 22,2 % до 57,0 % (Рисунок 5.3.1.3).

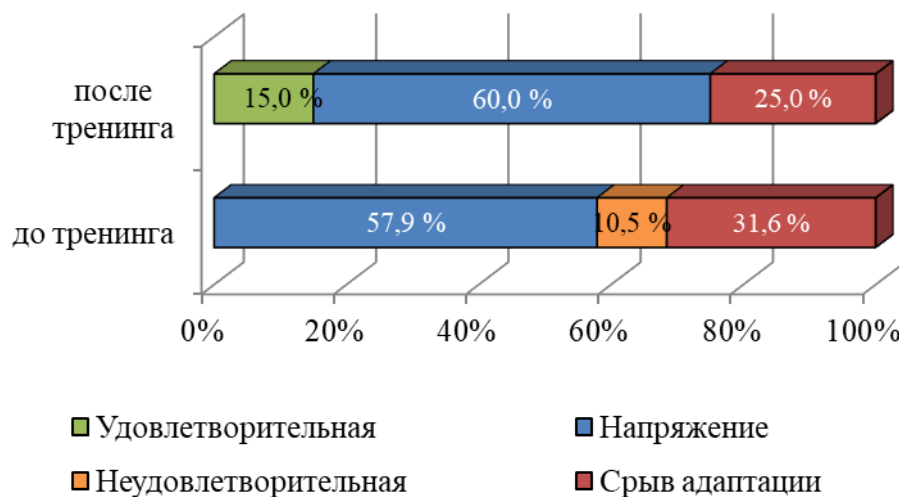


Рисунок 5.3.1.2 – Распределение учащихся по уровню биологической адаптации до и после тренингов (%)

Изменения показателя суммарного отклонения от аутономы у учащихся статистически не значимы. Однако если до тренинга всего у четверти учащихся было отмечено состояние психоэмоционального благополучия (25,9 %), то после двухнедельного выполнения диафрагмально-релаксационного дыхания практически у каждого второго регистрировалось состояние психоэмоционального комфорта (44,0 %), в то же время в 1,5 раза с 72,2 % до 48,0 % снизилось число обучающихся с высоким уровнем нервно-психического напряжения (Рисунок 5.3.1.4).

Таблица 5.3.1.3 – Психофизиологические показатели учащихся до и после тренингов (единицы)

Показатель	Период регистрации показателя	Фактические данные	P-value
Вегетативный коэффициент, ед.	До тренинга	0,9±0,05	p<0,001
	После тренинга	1,2±0,12	
Суммарное отклонение от аутономы, ед.	До тренинга	18,8±0,79	p=0,0003
	После тренинга	17,8±0,89	

В пользу благоприятной тенденции стабилизации психофизиологического состояния учащихся свидетельствовали, в том числе данные изменения в динамике выполнения психофизиологического тренинга показателей тревожности и познавательной активности учащихся (Таблица 5.3.1.4).



Рисунок 5.3.1.3 – Распределение учащихся в зависимости от соответствия норме вегетативного коэффициента (%)

Показано, что у учащихся уровень тревожности в повседневной деятельности достоверно снизился с $22,6 \pm 1,11$ баллов до $19,0 \pm 1,16$ баллов ($p < 0,001$), в учебной сфере с $24,1 \pm 0,78$ баллов до $18,3 \pm 0,77$ баллов ($p < 0,001$).

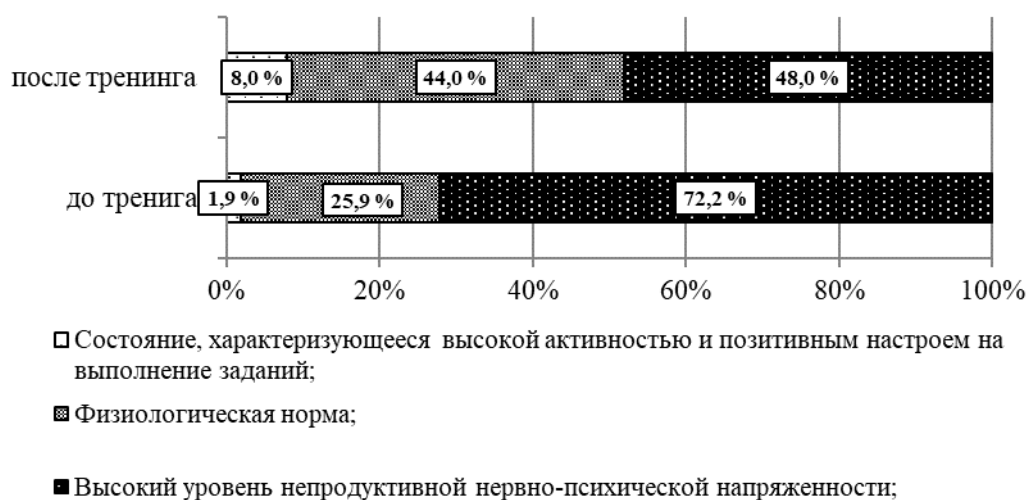


Рисунок 5.3.1.4 – Распределение учащихся в зависимости от соответствия суммарного отклонения аутогенной норме (%)

Соответственно этому, число учащихся с высокой тревожностью, в повседневной жизни снизилось в 2,0 раза, а в учебной – в 1,4 раза (Рисунок 5.3.1.5).

Таблица 5.3.1.4 – Показатели тревожности, познавательной активности, негативных эмоциональных переживаний у учащихся до и после тренингов (баллы)

Показатель	Период регистрации показателя		P-value
	До тренинга	После тренинга	
Тревожность			
- в повседневной деятельности	22,6±1,11	19,0±1,16	p<0,001
- в учебной деятельности	24,1±0,78	18,3±0,77	p<0,001
Познавательная активность			
- в повседневной деятельности	24,7±0,94	28,4±1,07	p<0,001
- в учебной деятельности	27,4±1,22	31,1±0,75	p<0,001
Негативные эмоциональные переживания			
- в повседневной деятельности	17,1±0,93	16,1±0,90	p=0,444
- в учебной деятельности	10,7±0,56	8,4±0,47	p=0,003

Уровень негативных эмоциональных переживаний у учащихся до и после выполнения функционального биоуправления в учебной деятельности снизился с 10,7±0,56 баллов до 8,4±0,47 баллов (p=0,003) (Рисунок 5.3.1.6).

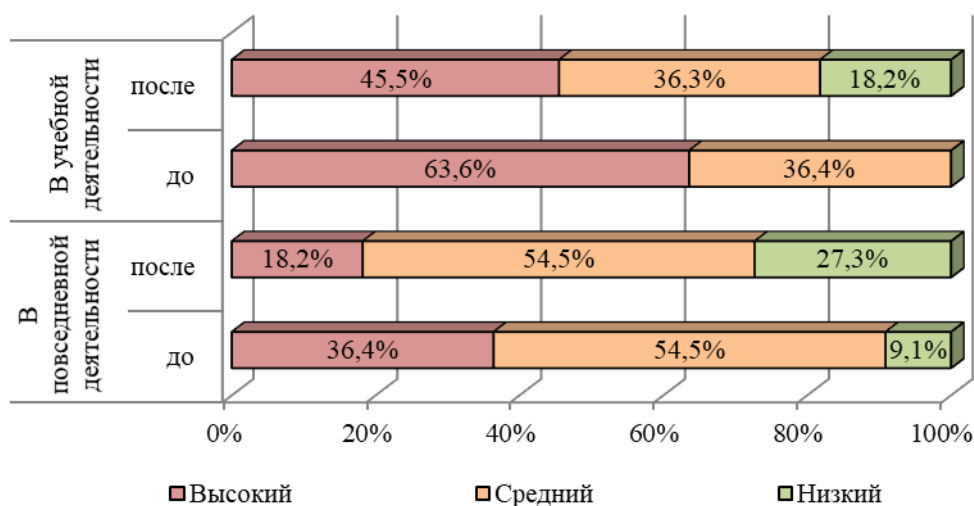


Рисунок 5.3.1.5 – Распределение учащихся по уровню выраженности тревожности до и после тренингов (%)

Уровень познавательной активности у учащихся после тренингов ФБУ в повседневной и учебной сферах деятельности повысился в 1,2 раза.

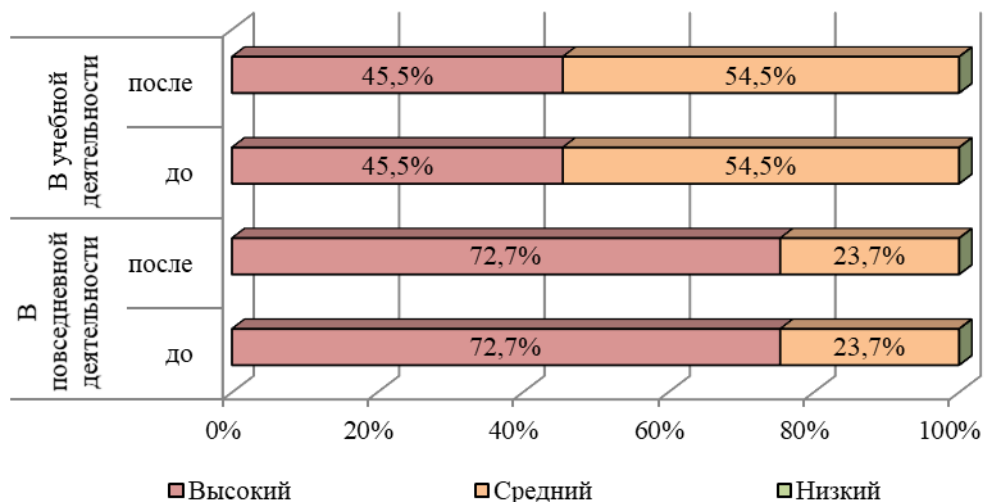


Рисунок 5.3.1.6 – Распределение учащихся по уровню выраженности негативных эмоциональных переживаний до и после тренингов (%)

В повседневной деятельности число учащихся, имеющих низкую познавательную активность, сократилось более чем в два раза с 63,6 % до 18,2 %; а в учебной сфере доля учащихся с высокой познавательной активностью увеличилась с 27,3 % до 45,5 % (Рисунок 5.3.1.7).

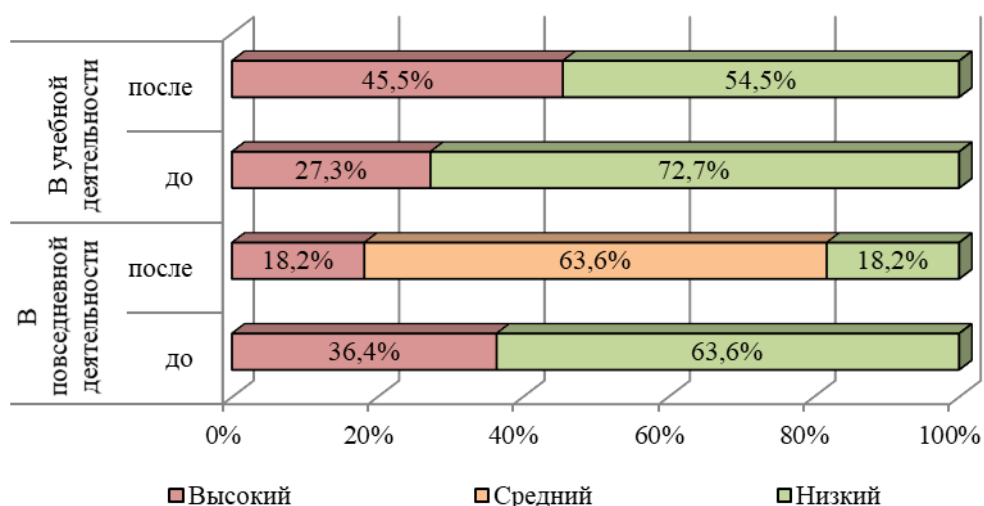


Рисунок 5.3.1.7 – Распределение учащихся по уровню выраженности познавательной активности до и после тренингов (%)

На фоне нормализации психоэмоционального состояния у учащихся выявлена положительная динамика изменения функциональных показателей ЦНС, что отражали данные достоверного повышения УР на 18,8 %, УФВ на 10,7 % (Таблица 5.3.1.5).

Таблица 5.3.1.5 – Показатели функционального состояния центральной нервной системы у учащихся до и после тренингов (единицы)

Показатель	Период регистрации показателя		p-value
	До тренинга	После	
Функциональный уровень нервной системы	2,4±0,07	2,5±0,06	p<0,001
Устойчивость нервной реакции	1,3±0,14	1,6±0,13	p<0,001
Уровень функциональных возможностей сформированной функциональной системы	2,4±0,17	2,8±0,15	p<0,001

За двухнедельный период выполнения тренингов уменьшилось число учащихся со сниженным ФУС на 10,0 %, а доля учащихся с показателями УФВ и УР, превышающих данные нормы, увеличилась на 22,0 % (Таблица 5.3.1.6).

Таблица 5.3.1.6 – Распределение учащихся в зависимости от соответствия функциональных показателей центральной нервной системы норме у учащихся до и после тренингов (%)

Показатель	Период регистрации показателя	Степень соответствия показателей физиологической норме		
		Ниже нормы	Норма	Выше нормы
Функциональный уровень нервной системы	До тренинга	33,0	56,0	11,0
	После тренинга	22,0	67,0	11,0
Устойчивость нервной реакции	До тренинга	22,0	67,0	11,0
	После тренинга	-	67,0	33,0
Уровень функциональных возможностей сформированной функциональной системы	До тренинга	22,0	67,0	11,0
	После тренинга	-	67,0	33,0

Аналогичная динамика была выявлена и в изменении уровня умственной работоспособности учащихся. Показано, что число учащихся с нормальной

работоспособностью увеличилось с 27,3 % до 36,4 %, незначительно сниженной с 54,5 % до 63,6 %, за счет уменьшения на 18,2 % доли учащихся, имеющих сниженную работоспособность.

5.3.2. Характеристика системы профилактических мероприятий, направленных на снижение риска воздействия факторов образовательной среды, и повышение адаптационных возможностей организма учащихся образовательных организаций для одарённых детей

Возможность развития способностей и интеллектуального потенциала подрастающего поколения фактически обеспечивается путем создания гигиенически безопасных условий обучения, реализация которых возможна через применение здоровьесберегающих технологий в учебном процессе образовательных организаций, специализирующихся на обучении одарённых детей.

На основании данных корреляционного анализа научно обоснована система профилактических мероприятий, которая в соответствии с принципами системности, функциональности и индивидуальности, представлена двумя блоками: 1 блок включает мероприятия, направленные на обеспечение гигиенической безопасности образовательной среды; 2 блок, мероприятия по повышению адаптационных возможностей организма учащихся образовательных организаций для одарённых детей (Рисунок 5.3.2).



Рисунок 5.3.2 – Схема профилактических мероприятий по снижению риска воздействия факторов образовательной среды и повышению адаптационных возможностей организма учащихся общеобразовательных организаций для одарённых детей

Мероприятия по обеспечению гигиенической безопасности образовательной среды включают оптимизацию учебного процесса.

Основным научно обоснованным здоровьесберегающим компонентом в образовательных организациях, как известно, является рациональная организация учебного процесса [40]. В связи с этим, первоочередным профилактическим мероприятием становится коррекция учебного расписания с распределением уроков различной степени трудности в соответствии с физиологическими принципами изменения умственной работоспособности учащихся в течение учебного дня и недели, что позволит предупредить перегрузки и перенапряжение учащихся, сохранить их высокую умственную продуктивность.

Обеспечение гигиенической безопасности образовательной среды невозможно без оптимизации напряжённости учебного труда, что может быть

достигнуто путем снижения до оптимального уровня эмоциональных и сенсорных нагрузок, монотонности и режима учебного процесса.

Согласно научным данным формирование высокого уровня эмоциональных нагрузок связано с повышенной ответственностью учащихся за результаты учебной деятельности, которые определяют социальный статус учащихся в группе когнитивно успешных сверстников, возможности поступления в престижный ВУЗ, а также вероятность получения негативных оценок и неодобрения своей деятельности со стороны администрации учебного учреждения, учителей и родителей [41, 108]. В связи с этим, с целью снижения эмоциональных нагрузок необходимо обеспечить комфортный психологический климат учащимся в условиях образовательного пространства, достижение которого возможно через организацию психологического сопровождения учебного процесса школьным психологом. Для этого рекомендуется организовать:

- Консультации для учителей по вопросам развития эффективных стратегий взаимодействия с учащимися и создания доброжелательной обстановки на уроке, путем обеспечения внимания к каждому обучающемуся, формирования позитивных реакций со стороны учителя в ответ на выражение учеником собственной позиции, тактичного исправления совершенных ошибок, использования в процессе занятий эмоциональных разрядок и отвлечений в виде фоновой музыки для снижения эмоционального возбуждения.

- Групповую работу школьного психолога с классом по сплоченности коллектива учащихся, обучению их навыкам сотрудничества и эффективного взаимодействия друг с другом, работы в команде, профилактике конфликтного поведения для обеспечения благоприятной психологической обстановки в классе.

- Консультации родителей на родительских собраниях по вопросам воспитания детей, обсуждение неэффективных способов воспитания и путей их коррекции.

Дополнительно, снижение эмоциональных нагрузок учащихся может быть реализовано средствами классической музыки. Для этого рекомендуется

прослушивание на переменах классической музыки, которая, как известно, оказывает положительное влияние на психологическое благополучие, способствует повышению эмоциональной и умственной активности учащихся. Для прослушивания можно использовать произведения В. А. Моцарта, которые согласно научным данным, способствуют более легкому усвоению информации, и оказывают активизирующее влияние на умственную работоспособность учащихся [163].

Снижение уровня монотонности учебного труда можно достичь путём рационального распределения основных видов учебной деятельности, их сочетания и оптимальной продолжительности [40]. Целесообразно сокращение времени пассивного наблюдения ученика в процессе учебной деятельности и его вовлечение в процесс познания и освоения нового материала в качестве активного участника с помощью активных и интерактивных методов обучения и использования информационно-коммуникационных средств [40, 117].

Кроме того, для профилактики монотонии и развития преждевременного утомления в середине каждого урока необходимо организовать обязательное проведение физкультминуток, общей продолжительностью 6-8 минут. Научно доказано, что кратковременные перерывы во время учебной деятельности для проведения комплекса физических упражнений стимулируют аналитическо-синтетическую деятельность коры головного мозга, активизируют системы, обеспечивающие деятельность ЦНС в оперативном режиме, тем самым способствуют поддержанию и сохранению умственной работоспособности учащихся [40, 56, 62]. Так, для проведения физкультминуток рекомендована комплексная программа, разработанная гигиенистами и физиологами, включающая в себя упражнения для улучшения мозговой гемодинамики, снятия утомления с шейно-грудного и поясничного отделов позвоночника и кистей рук (Рисунок 5.3.2.1).

Комплекс упражнений для физкультпаузы

1. Исходное положение – голова прямо. Выполнить поворот головы влево, подбородок при этом тянется к левому плечу, затем выполнить поворот головы вправо, подбородок стремится к правому плечу. Упражнение повторить 4-5 раз в каждую сторону.

2. Исходное положение – голову максимально наклонить к груди. Из этого положения выполнить наклоны головы влево, левая височная область стремится к левому плечу, затем осуществить наклон головы вправо, правая височная область тянется к правому плечу. Упражнение повторить 4-5 раз в каждую сторону.

3. Исходное положение – голова прямо. Выполнить вращение головой влево, затем вправо, не запрокидывая при этом головы. Повторить 8 раз в каждую сторону.

4. Исходное положение – стоя, руки на поясе. По счету раз правую руку вытянуть вперед, левую руку поднять вверх. По счету два сменить положения рук. Упражнение повторить 3-4 раза, после чего опустить руки вниз и потрясти кистями, голову наклонить вперед.

5. Исходное положение – стоя, тыльная сторона кистей на поясе. По счету раз выполнить сведение локтей вперед, слегка округляя грудной отдел позвоночника и поясницу, по счету два – локти назад, прогнуться. Выполнить упражнение 6 - 8 раз, затем опустить руки вниз и потрясти.

6. Исходное положение – сидя, руки подняты вверх. По счету раз сжать кисти в кулак, на два – разжать кисти. Выполнить 6-8 повторений, после чего руки опустить вниз и потрясти кистями.

Все упражнения необходимо выполнять в медленном темпе, не совершая резких движений. Активные движения выполняются на выдохе, возвращение в исходное положение – на вдохе.

Рисунок 5.3.2.1 – Рекомендуемый комплекс упражнений для физкультпаузы

Выполнение упражнений с наклонами и поворотами головы приводит к повышению эластичности кровеносных сосудов головного мозга и вызывает их расширение, что совместно с ритмичным дыханием увеличивает приток кислорода к клеткам головного мозга, и способствует повышению умственной работоспособности и активизации внимания учащихся [40]. Включение в программу упражнений на шейный, грудной и поясничный отдел позвоночника позволит расслабить мышцы, снять усталость и напряжение, а также укрепить основные мышечные группы, поддерживающие позвоночник, в целях профилактики нарушения осанки [40]. Упражнения на кисти рук должны служить для улучшения циркуляции крови в мышцах запястья, способствуя их

расслаблению и растяжению, что также является профилактическим средством туннельного синдрома запястья.

В целях оптимизации уровня сенсорных нагрузок рекомендуется строгое соблюдение гигиенических требований к продолжительности непрерывного использования информационно-коммуникационных средств во время занятия и обязательное включение в программу физкультпаузы зрительной гимнастики, которая способствует укреплению мышц глаз и век, улучшению кровообращения и расслаблению глаз, что снижает их утомление и является профилактикой развития миопии и ее прогрессирования [104]. Рекомендуется организовать проведение специальных научно обоснованных упражнений для глаз по методике Э. С. Аветисова (1989) (Рисунок 5.3.2.2).

Для достижения максимального оздоровительного эффекта необходима коррекция отдельных элементов режима дня с целью рациональной организации суточного бюджета времени учащихся образовательных организаций для одарённых детей [40].

Одним из важных средств оздоровления детей и учащихся является гигиеническая гимнастика, реализуемая до начала занятий в образовательной организации [40]. Систематическое ее выполнение способствует формированию правильной осанки, благоприятно влияет на развитие мышечного аппарата, дыхательной и сердечно-сосудистой систем, а также повышает активность головного мозга [40]. В этом аспекте, до начала первого урока рекомендуется ежедневное проведение гимнастики с обучающимися под контролем учителей в течение 5-7 минут.

Комплекс гимнастики для глаз

Упражнения 1-5 выполняются в положении сидя.

1. В течение 3-5 секунд сильно зажмурить глаза, затем открыть и выполнить упражнение 6-8 раз;

2. Выполнять быстрые моргательные движения глаз в течение 1-2 минут;

3. Закрывать глаза и одну минуту массировать круговыми движениями веки;

4. В течение 1-2 секунд тремя пальцами каждой руки осуществлять легкое нажатие на верхнее веко. Выполнить 3-4 раза;

5. Зафиксировав кожу надбровных дуг, медленно закрывать глаза указательными пальцами. Выполнить 8-10 раз;

6. Расположить указательный палец у наружного угла глаза, средний палец на середине верхнего края орбиты, безымянный палец у внутреннего угла глаза. Медленно закрывать глаза. Выполнить 8-10 раз;

Исходное положение для упражнений 7-10 – стоя, с вытянутой на расстоянии 25-30 см от глаз правой рукой с выпрямленным указательным пальцем, остальные пальцы зажаты в кулак.

7. Смотря прямо перед собой, перевести взгляд на конец указательного пальца и смотреть на него в течение 3-5 секунд, затем руку опустить. Выполнить 10-12 раз.

8. Смотреть на конец пальца руки, при этом медленно приближать палец, сгибая руку, не сводя с него глаз до тех пор, пока палец не начнет двоиться. Выполнить 6 - 8 раз.

9. В течение 3-5 секунд смотреть двумя глазами на конец пальца, прикрыть рукой левый глаз на 3-5 с, затем убрать ладонь, смотреть двумя глазами на конец пальца в течение 3-5 секунд. Сменить положение рук и повторить то же упражнение правым глазом. Выполнить 5-6 раз.

10. Медленно передвигая палец правой руки влево, затем вправо следить глазами за его движением, не поворачивая головы. Выполнить 10-12 раз.

Во время выполнения гимнастики учащимся необходимо снять очки при их наличии, а в случае анизометропии у ученика большая нагрузка при проведении гимнастики предъявляются к глазу с меньшей остротой зрения, что достигается прикрытием глаза с более высокой остротой зрения повязкой.

Рисунок 5.3.2.2 – Рекомендуемый комплекс упражнений гимнастики для глаз

В целях восстановления функционального состояния организма учащихся после окончания уроков до начала факультативных занятий необходимо организовать отдых на открытом воздухе продолжительностью не менее полутора часа. Согласно научным данным длительное поддержание концентрации возбуждения в коре головного мозга, напряжение опорно-двигательной системы

за счет вынужденной рабочей позы, монотонность и однообразие физических движений в процессе учебной деятельности приводят к наступлению утомления у учащихся, сопровождающегося развитием торможения в работающих клетках коры головного мозга [108]. При этом формирование нового очага возбуждения за счет введения иного раздражителя, в качестве которого выступают физические упражнения, усиливает развитие тормозного процесса в первоначальном очаге, ускоряя процесс восстановления работоспособности ранее, работающих нервных клеток коры головного мозга [40]. Целесообразно организовать прогулки в виде подвижных игр, сопровождающихся умеренными физическими нагрузками, поскольку активный отдых имеет мощный оздоровительный эффект, за счет увеличения оксигенации крови, повышения лёгочной вентиляции и нормализации корковой нейродинамики, а кроме того является средством тренировки организма и повышения эмоционального состояния обучающихся.

Необходимо также предусмотреть организацию занятий учащихся в спортивных секциях в дни, когда в сетку расписания не включены занятия физического воспитания. Научные исследования доказывают, что регулярные физические нагрузки положительно влияют на когнитивные функции, оказывают общеукрепляющий эффект и способствуют восстановлению функционального состояния организма учащихся после утомительной статической учебной деятельности [40]. Согласно рекомендациям всемирной организации здравоохранения, продолжительность минимальной умеренной и интенсивной физической нагрузки для детей и подростков должна быть не менее 60 мин ежедневно. В связи с этим, необходима обязательная 45 минутная ежедневная физическая нагрузка, что в совокупности с активным отдыхом на воздухе обеспечит достаточную продолжительность двигательной активности учащихся в течение дня.

Согласно полученным результатам настоящего исследования учащиеся образовательных организаций для одарённых детей в среднем ежедневно в течение $5,8 \pm 0,42$ часа в день готовят домашние задания, что может быть обусловлено не только большими объёмами задаваемых уроков, но и неумением

современных учащихся рационально организовывать самостоятельную деятельность. В целях снижения времени, затрачиваемого на приготовление домашних заданий, рекомендуется организовать занятия гигиенического обучения и воспитания для учащихся, по вопросам формирования здорового образа жизни, где, в том числе необходимо освещать правила гигиены умственного труда. При выполнении домашних заданий должен сохраняться школьный стереотип, согласно которому через каждые 40 минут работы необходимо делать перерывы в виде физкультминуток и гимнастики для глаз для профилактики утомления и поддержания умственной работоспособности [40]. Помимо этого, после двухчасового выполнения домашнего задания необходимо организовать не менее чем тридцатиминутные прогулки на воздухе, которые будут способствовать повышению умственной работоспособности учащихся.

Не менее важным здоровьесберегающим фактором является полноценный ночной сон. Известно, что здоровый непрерывный сон жизненно важен для обеспечения нормального развития и повседневного функционирования учащихся, а недостаточная его продолжительность связана с развитием психических расстройств, ухудшением нейрокогнитивных функций и снижением работоспособности организма в целом [40, 49, 56]. В этой связи, целесообразно строгое соблюдение гигиенических требований к продолжительности ночного сна учащихся и увеличение длительности ночного сна образовательных организаций для одарённых детей до 8,5-9 часов.

Научно доказана зависимость развития и реализации отдельных когнитивных функций и оптимальной работы головного мозга в целом от качества питания [45-46]. В связи с этим, на базе образовательных организаций для одарённых детей необходимо провести коррекцию рационов питания учащихся в соответствии с методическими рекомендациями 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Рекомендуется обеспечить витаминизацию третьих блюд, а также организовать занятия гигиенического

обучения и воспитания для учащихся, по формированию навыков здорового питания.

В целях повышения адаптационных возможностей учащихся предложены мероприятия по организации обучения учащихся навыкам управления психофизиологическими функциями с помощью технологии функционального биоуправления с использованием диафрагмально-релаксационного дыхания. Постановка диафрагмально-релаксационного дыхания осуществляется в течение двух сеансов каждый длительностью в две минуты, затем в соответствии с уровнем освоения навыка диафрагмального дыхания каждому обучающемуся даются рекомендации о длительности выполнения техники дыхания. Так, в случае регистрации специалистом у учащегося уже на 30-60-й секундах первого сеанса синфазной синхронизации ритмов дыхания с колебаниями пульса, свидетельствующей о правильном выполнении техники дыхания, обучающемуся рекомендуется выполнять ежедневные дыхательные упражнения в течение одной минуты; если же правильная техника дыхания регистрируется специалистом на первых 30-60 секундах второго сеанса, обучающемуся рекомендуется выполнять ежедневные дыхательные упражнения длительностью не менее 2-3-х минут. Дальнейшее выполнение диафрагмального дыхания осуществляется учащимися в течение двух недель под контролем классных руководителей, обученных методике функционального биоуправления. Целесообразно организовать проведение тренингов диафрагмального дыхания на 3-4-ой перемене, приходящейся на период утомления учащихся, для восстановления сниженных функций. Оценка эффективности тренингов ФБУ осуществляется каждые две недели путем диагностики психофизиологических показателей, сравнение которых до и после тренингов позволяет судить об эффективности выполнения диафрагмального дыхания обучающимся.

Таким образом, разработанная прогностическая модель позволит выявлять учащихся «группы риска» по развитию дезадаптации в образовательных организациях для одарённых детей, а научно обоснованная система профилактических мероприятий, направленных на снижение риска воздействия

факторов образовательной среды и повышение адаптационных возможностей организма учащихся с использованием технологии функционального биоуправления – своевременно проводить коррекцию психофизиологического состояния учащихся образовательных организаций для одарённых детей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У учащихся 1-й группы, обучающихся в образовательной организации для одарённых детей, установлено увеличение недельной суммарной учебной нагрузки от 1-го до 3-х часов, нерациональное ее распределение в расписании учебного дня и недели, без учета динамики работоспособности учащихся и балльной оценки трудности предметов, а также формирование напряженного учебного труда (класс 3.1). У учащихся 2-й группы нерациональное распределение дневной учебной нагрузки имело место только в 29 % расписаний, объёмы учебных нагрузок были ниже (35-36 часов), чем у учащихся 1-й группы и не превышали нормируемых, а напряжённость учебного труда соответствовала 1-му классу и характеризовалась как оптимальная ($1,5 \pm 0,09$ балла).

Фактическое питание учащихся обеих групп являлось нерациональным в качественном и количественном отношении, несбалансированным и неадекватным. Энергетическая ценность рационов была избыточна на 14,2 % для девушек 1-й группы, что свидетельствовало о нарушении принципа количественной характеристики питания. Не соблюдался принцип качественной характеристики питания, что подтверждали данные увеличения относительно рекомендуемых норм содержания белков в суточном рационе учащихся 1-й группы на 22,6-33,3 %, у девушек 2-й группы на 21,0 %; углеводов у девушек 1-й группы на 11,8 %; жиров у девушек 2-й группы на 16,4 %. Оценка микронутриентной обеспеченности фактического питания, в целом позволила установить избыточное содержание витаминов и минеральных веществ в рационах учащихся. Показано, что содержание витаминов группы В для учащихся 1-й группы превышало норму потребления на 11,7-58,9 %, для учащихся 1-й группы на 18,2-43,8 %. Содержание калия было избыточно на 29,9 % для учащихся 1-й группы и на 21,8 % для учащихся 1-й группы; натрия на 85,3 % и 80,1 %; фосфора на 55,3 % и 49,4 %; цинка на 23,6 % и 31,4 %, соответственно. Выявлен дефицит содержания витамина D на 27,3 % для учащихся 1-й группы и

35,6 % для учащихся 2-й группы, витамина С на 19,9 % и 23,7 %, кальция на 12,1 % и 43,3 %, йода на 11,9 % и 55,7 %, соответственно. На фоне количественной и качественной неполноценности установлена несбалансированность рационов питания по содержанию основных макро-и микронутриентов дополнительно, снижающих их усвояемость.

В соответствии с комплексной балльной оценкой условия и режим обучения у учащихся 1-й (565 баллов) и 2-й (591 балл) группы характеризовались как оптимально-допустимые и соответствовали I группе санитарно-эпидемиологического благополучия.

При исследовании образа жизни учащихся установлено, что неблагоприятными социально-гигиеническими факторами для учащихся обеих анализируемых групп выступали неполный семейный статус, проживание в многодетных семьях и низкий уровень доходов 52,4 % семей учащихся 1-й группы и 38,5 % семей учащихся 2-й группы. Организация режима дня учащихся обеих групп являлась нерациональной, причем у учащихся 1-й группы была увеличена относительно рекомендуемых норм длительность факультативных занятий в 9-х классах на 39,4%, в 10-11-х классах на 49,4%, приготовления домашних заданий на 39,7 %, что отражалось на сокращении времени прогулок на 75,0 % и ночного сна на 23,5 %, в то же время у учащихся 2-й группы отклонения от нормы длительности сна на 17,6 % и отдыха на воздухе на 50,0 %, были обусловлены гиперинформационной нагрузкой, связанной с чрезмерным использованием гаджетов.

Анализ физического развития позволил выявить гармоничное физическое развитие у преобладающего количества учащихся как 1-й (67,7 %), так и 2-й (73,3 %) группы. В динамике обучения среди учащихся обеих групп установлена тенденция увеличения обследуемых с различными отклонениями в физическом развитии, о чем свидетельствовали данные повышения к одиннадцатому классу доли учащихся 1-й группы с резко дисгармоничным физическим развитием с 1,5 до 17,5 % за счет увеличения числа учащихся имеющих избыточную массу тела в 6,7 раз, избыточную массу тела и низкий рост в 5,0 раз, и низкий рост в 2,2 раза; а

также увеличения количества учащихся 2-й группы с дисгармоничным физическим развитием с 13,3 до 25,5 % за счет повышения удельного веса числа учащихся с избыточной массой тела в 1,8 раза и низким ростом в 3,9 раза.

У учащихся 1-й группы относительно учащихся 2-й группы установлено повышение функционального состояния ЦНС за счет увеличения ФУС на 8 %, УР на 8-38 %, УФВ на 5-22 %. При этом в условиях напряженных интеллектуальных нагрузок в динамике обучения у учащихся 1-й группы определено формирование оптимального функционального состояния ЦНС, что отражали данные достоверного повышения УР на 31,3 %, УФВ на 18,5 %, а также увеличения доли учащихся с нормальной работоспособностью на 15,9 %, на фоне снижения удельного веса числа учащихся со сниженной работоспособностью на 22,4 %. Среди же учащихся 2-й группы при оптимальной напряженности учебного труда функциональные показатели ЦНС в процессе обучения статистически значимо не изменялись, а структура умственной работоспособности существенных изменений не претерпела.

Уровень функционального состояния дыхательной системы у учащихся 1-й группы также был выше по сравнению с данными учащихся 2-й группы и характеризовался увеличением ЖЕЛ и ФЖЕЛ в 1,2 раза, ПОС, МОС₂₅₋₇₅, СОС₂₅₋₇₅ в 1,3 раза. К одиннадцатому классу у учащихся 1-й группы определена тенденция увеличения показателей, характеризующих бронхиальную проходимость, от 11,1 % по МОС₂₅ до 15,1 % по ФЖЕЛ, что, вероятно, связано с потребностью головного мозга в адекватном кислородном обеспечении в условиях напряженного интеллектуального труда, тогда как у учащихся 2-й группы функциональные показатели дыхательной системы, напротив, снижались, что свидетельствовало об ухудшении вентиляционной функции легких, и могло быть обусловлено как недостаточной двигательной активностью, так и нарушениями вегетативной нервной регуляции.

В то же время процесс адаптации учащихся обеих групп в условиях различных объемов учебных нагрузок и напряженности учебного труда имел однотипный характер, о чем свидетельствовало повышение напряжения

регуляторных систем, обусловленное рассогласованием внутрисистемных взаимодействий ВНС, характеризующееся достоверным повышением к одиннадцатому классу у учащихся обеих групп показателей парасимпатической и симпатической активности, увеличением среди 1-й и 2-й групп числа учащихся с напряжением регулярных систем за счет нарушения вегетативного баланса на 16,7 % и 27,1 %, соответственно, а также снижением доли учащихся с удовлетворительной биологической адаптацией в 4,6 раза среди 1-й группы и в 1,7 раза среди 2-й группы.

У учащихся 1-й группы установлено увеличение скорости и продуктивности работоспособности в 1,2 раза, развитие высокого уровня точности работы, стабилизацией амплитуды колебаний продуктивности когнитивной деятельности, формированием вербального и невербального компонентов мышления за счет повышения уровня логического мышления в 2,6 раза, вербального и абстрактного мышления в 2,4 раза, аналитического мышления в 2,1 раза, понятийно-логического мышления в 2,0 раза, пространственного мышления в 1,6 раза и практического мышления в 1,3 раза относительно учащихся 2-й группы.

Показано, что учащиеся 1-й группы имели отличительные качества личности, тесно связанные с академическими достижениями, такие как эмоциональная устойчивость ($6,1 \pm 0,35$ балла), доминирование ($7,1 \pm 0,40$ балла), высокая нормативность поведения ($6,5 \pm 0,37$ балла), высокий самоконтроль ($5,8 \pm 0,41$), тогда как у учащихся 2-й группы выявлены противоположные черты, а именно эмоциональная неустойчивость ($3,6 \pm 0,31$ балла), подчиненность ($5,0 \pm 0,34$ балла), низкая нормативность поведения ($4,1 \pm 0,31$ балла) и низкий уровень самоконтроля ($4,4 \pm 0,29$ балла).

У учащихся 1-й группы относительно обследуемых 2-й группы уровень негативных эмоциональных переживаний был ниже на 30 %, стресса на 21,2 %, тревожности на 17,3 %, агрессивности на 16,0 %, а стрессоустойчивости выше на 25 %, что обеспечивало формирование нормальной социально-психологической адаптации 97,2 % учащихся 1-й группы, при 44,4 % учащихся среди 2-й группы

В результате корреляционного анализа доказано, что увеличение уровня дневной ($r=0,65\pm 0,099$) и недельной учебной нагрузки ($r=0,66\pm 0,098$), степени трудности учебных предметов ($r=0,55\pm 0,109$), напряжённости интеллектуальных ($r=0,83\pm 0,073$) и сенсорных нагрузок ($r=0,39\pm 0,120$), способствовало увеличению уровня умственной работоспособности учащихся. Однако ее поддержание на высоком уровне обеспечивалось за счет напряжения регуляторных систем, что определило необходимость разработки профилактических мероприятий, направленных на повышение адаптационных возможностей учащихся образовательных организаций для одарённых детей.

Полученные данные позволили разработать и научно обосновать систему профилактических мероприятий по снижению риска воздействия факторов образовательной среды и повышению адаптационных возможностей организма учащихся образовательных организаций для одарённых детей с использованием неинвазивного, немедикаментозного метода функционального биоуправления. Показано, что использование метода функционального биоуправления способствовало снижению нервно-психического напряжения, повышению познавательной активности, работоспособности и биологической адаптации учащихся.

ВЫВОДЫ

1. Приоритетным фактором риска здоровью учащихся образовательных организаций для одарённых детей являлась нерациональная организация учебного процесса, характеризующаяся превышением допустимой недельной учебной нагрузки до 3-х часов, неравномерным ее распределением в динамике учебного дня и недели, формированием напряжённого учебного труда ($2,9 \pm 0,14$ баллов) за счет выраженной напряжённости интеллектуальных ($3,2 \pm 0,18$ баллов), эмоциональных ($3,2 \pm 0,29$ баллов) и сенсорных нагрузок ($2,8 \pm 0,11$ баллов), режима работы ($3,0 \pm 0,11$ баллов).

2. Фактическое питание учащихся образовательной организации для одарённых детей являлось нерациональным и неадекватным за счет увеличения содержания белков на 33,3 %, жиров на 10,9 % и углеводов на 11,9 %, витаминов В₁ на 11,8-23,5 %, В₃ на 34,4-41,0 %, В₆ на 23,1-38,5 %, В₁₂ на 30,2 %, Е на 22,3 %, натрия на 85,3 %, калия на 29,9 %, фосфора на 55,4 %, наличия дефицита витаминов С на 24,8 % и D на 37,6 %, кальция на 12,1 % и йода на 11,9 %, а также несбалансированности макро- и микронутриентов в рационах питания.

3. Ведущими социально-гигиеническими факторами, формирующими образ жизни учащихся образовательной организации для одарённых детей, являлись неполный семейный статус у 18,6 % учащихся, проживание в многодетных семьях 17,1 % учащихся, низкий уровень экономического благополучия у 52,4 % учащихся, нарушения режима дня, характеризующееся увеличением длительности факультативных занятий на 39,4-49,4%, домашних заданий на 39,7 %, дефицитом ночного сна на 23,5 % и пребывания на открытом воздухе на 75,0 %, ухудшающих физический компонент качества жизни учащихся.

4. Комплексное влияние неблагоприятных факторов образовательной среды, нерациональное питание и образ жизни приводило к изменению функционирования школьно-обусловленных систем организма учащихся, что проявляется улучшением функционального состояния центральной нервной

системы за счет стабилизации нервной реакции, увеличения функциональных возможностей нервной системы, формированием нормальной умственной работоспособности, поддержание которой обеспечивается напряжением систем регуляции за счет рассогласования внутрисистемных взаимодействий обоих отделов вегетативной нервной системы, что в совокупности приводило к снижению адаптационных резервных возможностей у 34,1 % учащихся.

5. Доказана зависимость изменения умственной работоспособности и индекса напряжения регуляторных систем от факторов риска образовательной среды, организации учебного процесса, компонентов режима дня, что позволило научно обосновать приоритетные направления профилактических мероприятий по снижению риска воздействия факторов образовательной среды и повышению адаптационных возможностей организма учащихся с использованием диафрагмально-релаксационного дыхания, реализация которого на базе образовательной организации для одарённых детей способствовала повышению умственной работоспособности и познавательной активности учащихся в 1,2 раза, снижению тревожности в повседневной жизни в 1,2 раза, в учебной сфере в 1,3 раза, увеличению числа учащихся с удовлетворительной биологической адаптацией на 15,0 %.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

- привести в соответствие с СанПиН 1.2.3685-21 уровень недельной учебной нагрузки;
- обеспечить коррекцию учебного расписания с распределением уроков различной степени трудности в соответствии с периодами работоспособности учащихся;
- снизить уровень напряжённости учебного труда за счет снижения эмоциональных, сенсорных нагрузок, монотонности и режима работы.
- организовать и провести гигиеническое воспитание среди педагогов по вопросам рационализации учебного процесса, применения интерактивных методов обучения и использования информационно-коммуникационных средств; а также среди родителей по вопросам воспитания детей и использования здоровьесберегающих технологий;
- провести с учащимися занятия по формированию ЗОЖ, профилактике конфликтного поведения, работы в команде, обучению правилам гигиены умственного труда;
- на переменах использовать функциональную музыку;
- обеспечить учащихся рациональным и адекватным питанием на базе образовательных организаций;
- организовать для учащихся оптимальный режим дня и режим труда и отдыха;
- внедрить в образовательные организации для одарённых детей метод диафрагмально-релаксационного дыхания для повышения стрессоустойчивости и адаптационных резервных возможностей организма учащихся.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АСТУР – для Абитуриентов и Старшекласников Тест Умственного Развития

ВНС – вегетативная нервная система

ВПР – вегетативный показатель ритма сердца

ВСР – вариабельность сердечного ритма

ЖА – жизненная активность

ЖЕЛ – жизненную емкость легких

ИБ – интенсивность боли

ИВР – индекс вегетативной регуляции

ИВТ – исходный тип вегетативной регуляции

ИН – индекс напряжения регуляторных систем

КМД – комплекс морфофункциональной диагностики

МОС₂₅ – мгновенная объемная скорость в момент выдоха на уровне 25 % форсированной жизненной ёмкости лёгких

МОС₅₀ – мгновенная объемная скорость в момент выдоха на уровне 50 % форсированной жизненной ёмкости лёгких

МОС₇₅ – мгновенная объемная скорость в момент выдоха на уровне 75 % форсированной жизненной ёмкости лёгких

НПУ – нервно-психическая устойчивость

НЭП – негативных эмоциональных переживаний

ОФВ₁ – объем форсированного выдоха за 1-ю секунду

ОЗ – общее состояние здоровья

ОКГ_п – окружность грудной клетки в покое

ОКГ_{вд} – окружность грудной клетки на вдохе

ОКГ_{выд} – окружность грудной клетки на выдохе

ПА – познавательной активности

ПАПР – показатель адекватности процессов регуляции

ПЗ – психологическое здоровье

ПО – программное обеспечение

ПОС – пиковую объемную скорость

ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина

Р – умственная работоспособность

РФФ – ролевое физическое функционирование

РЭФ – ролевое эмоциональное функционирование

СОС₂₅₋₇₅ – средняя объемная скорость в момент выдоха в диапазоне от 25 % до 75 %

СФ - социальное функционирование

СЭБ – санитарно-эпидемиологического благополучия

Тр – тревожность

УР – устойчивость нервной реакции

УФВ – уровень функциональных возможностей сформированной функциональной системы

ФБУ – функциональное биоуправление

ФЖЕЛ – форсированную жизненную емкость легких

ФУС – функциональный уровень нервной системы

ФФ - физическое функционирование

ЦНС – центральная нервная система

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЭМП – напряжённость электромагнитных полей

At – точность

АМо (англ. Amplitude of mode) – амплитуда моды

HF (англ. High-frequency) – мощность волн высоких частот

Кр – коэффициент выносливости

LF (англ. Low-frequency) – мощность волн низких частот

Р – продуктивность

RMSSD (англ. Root mean square of successive differences between adjacent beat to beat intervals) – квадратный корень из среднего квадратов разностей величин последовательных пар интервалов

RSA – респираторная синусовая аритмия

S – скорость переработки информации

SDNN (англ. Standard deviation of normal intervals) – стандартное отклонение SD величин нормальных интервалов R-R (NN)

Ta – коэффициент точности

TP (англ. Total spectrum power) – общая мощность спектра

VLF (англ. Very low frequency)– мощность волн очень низких частот

ΔX (англ. Variational range) – вариационный размах

Pmax-Pmin – амплитуда колебаний продуктивности

MOS SF-36 (англ. Medical Outcomes Study – Short Form) – опросник, предназначенный для исследования неспецифического качества жизни, связанного со здоровьем, вне зависимости от имеющегося заболевания, половых, возрастных особенностей и специфики того или иного лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян, Н. А. Резервы нашего организма / Н. А. Агаджанян, А. Ю. Катков. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Знание, 1991. – 240 с.
2. Агалакова, М. Ю. Особенности детской одаренности / М. Ю. Агалакова, А. О. Лучинина // Вестник Вятского государственного университета. – 2018. – № 1. – С. 75-80.
3. Акованцева, Л. И. Одаренность, мотивация, успеваемость: трудности и конфликты / Л. И. Акованцева // Вестник удмуртского университета. – 2016. – Т.26. – №2. – С. 32-36.
4. Александрова, И. Э. Физиолого-гигиенические аспекты организации домашней учебной работы школьников (научный обзор) / И. Э. Александрова // Здоровье населения и среда обитания. – 2022. – Т. 30. – № 8. – С. 17-24.
5. Анисимова, Н. В. Распределение учебной нагрузки гимназистов в динамике учебного дня и недели на основе параметров умственной работоспособности / Н. В. Анисимова, О. Н. Опарина, Г. А. Сугрובה, [и др.] // Известия высших учебных заведений. – 2015. – №4. – С. 226-234.
6. Бейсенбекова, Ж. А. Оценка и прогнозирование функционального напряжения организма школьников в процессе воздействия интенсивных образовательных технологий: на примере школы для одарённых детей "Дарын": дис. ... канд. мед. наук: 03.00.13 / Бейсенбекова Жазира Амангельдиевна. – Тюмень, 2004. – 157 с.
7. Берг, Т. Н. Нервно-психическая неустойчивость и способы ее выявления / Т. Н. Берг. – Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2005. – С. 28-33.
8. Березин, И. И. Комплексная оценка физического развития и состояния здоровья учащихся образовательных организаций города Самары / И. И. Березин, Н. В. Русакова, И. Г. Кретьова, [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – Т.12. – С. 1802-1807.

9. Бечвая, А. Т. Педагогическая поддержка одарённых детей семей группы риска / А. Т. Бечвая // Вестник костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – 2010. – Т.16. – №4. – С. 208-211.
10. Блинова, Н. Г. Психофизиологическое развитие учащихся в условиях профильного обучения / Н. Г. Блинова, С. Б. Лурье, Е. В. Васина // Вестник кемеровского государственного университета. – 2011. – №1. – С. 136-140.
11. Богомолова, Е. С. Оценка санитарно-гигиенического благополучия и здоровья учащихся в образовательных учреждениях с разной интенсивностью учебного процесса / Е. С. Богомолова, М. В. Шапошникова, Т. В. Бадеева, [и др.] // Медицинский альманах. – 2014. – №4. – С. 90-92.
12. Болдина, Н. А. Поведенческие факторы риска формирования здоровья подростков / Н. А. Болдина, Ж. П. Лабодаева // Здоровье и окружающая среда. – 2015. – Т.1. – № 25. – С. 117-119.
13. Булычева, Е. В. Гигиеническая характеристика факторов внутришкольной среды образовательных организаций инновационного типа / Е. В. Булычева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – №16. – С. 248-250.
14. Буторина, Л. А. Изучение влияния учебной нагрузки на самочувствие лицеистов / Л. А. Буторина // Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты. – 2016. – № 3. – С. 151-153.
15. Валеева, Э. Р. Образ жизни учащихся специализированного образовательного учреждения и лица / Э. Р. Валеева, Г. Р. Акберова, А. И. Зиятдинова, [и др.] // Гигиена и санитария. – 2014. – № 4. – С. 93–95.
16. Валеева, Э. Р. Гигиеническая оценка внутришкольной среды в образовательных учреждениях различного вида / Э. Р. Валеева, А. И. Зиятдинова, Г. Р. Акберова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №6. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=23056> (дата обращения: 07.03.2024). – Текст: электронный.

17. Валеева, Э. Р. Оценка факторов риска, влияющих на здоровье учащихся различных типов общеобразовательных организаций / Э. Р. Валеева, А. И. Зиятдинова // Медицинские науки. – 2014. – №10. – С. 1052-1055.
18. Валина, С. Л. Гигиеническая оценка влияния факторов образовательного процесса и образа жизни на состояние здоровья учащихся профильных школ в условиях промышленного мегаполиса / С. Л. Валина, Н. В. Зайцева, И. Е. Штина, [и др.] // Гигиена и санитария. – 2020. – №8. – С. 822-828. DOI: 10.47470/0016-9900-2020-99-8-822-828
19. Валина, С. Л. Гигиеническая оценка учебного процесса в школах с различными образовательными программами / С. Л. Валина, И. Е. Штина, Л. В. Ошева, [и др.]. // Гигиена и санитария. – 2019. – №2. – С. 166-170.
20. Власенко, А. В. Методы немедикаментозной коррекции психосоматических расстройств у одарённых детей / А. В. Власенко, В. В. Долгих, Л. В. Рычкова, [и др.] // Acta biomedica scientifica. – 2011. – №5. – С. 13-15.
21. Водопьянова, Н. Е. Синдром выгорания: диагностика и профилактика: практическое пособие / Н. Е. Водопьянова, Е. С. Старченкова. – [3-е изд., испр. и доп.]. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 299 с. – ISBN 978-5-534-08627-0.
22. Волкова, С. И. Некоторые психофизиологические особенности одарённых детей / С. И. Волкова, Э. Ю. Сироткина // Вестник нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – 2012. – №3. – С. 251-255.
23. Володина, Е. А. Особенности адаптационных резервов организма младших школьников в условиях образовательного пространства: автореф. дисс. канд. мед. наук: 14.00.07 / Володина Елена Анатольевна. – Оренбург, 2007. – С. 23
24. Гуревич, К. М. Тест АСТУР / К. М. Гуревич, М. К. Аким, Е. М. Борисова, [и др.] Психологическая наука и образование. – 1996. – № 1(1). – С. 105-106.
25. Гусова, А. Д. Образовательное пространство и развитие одарённых детей в современной школе / А. Д. Гусова, И. М. Слободчиков // Health and Education Millennium. – 2018. – Т. 20. – № 1. – С. 20-52.

26. Гущенко, А. В. Гигиенические аспекты формирования здоровья подростков промышленного города Восточной Сибири: дис. ... канд. мед. наук: 14.02.01 / Гущенко Анастасия Викторовна. – Ангарск, 2011. – 192 с.
27. Деманова, С. В. Конституционно-правовое регулирование получения образования одаренными детьми в Российской Федерации / С. В. Деманова, Д. Е. Деманова // Известия саратовского университета. – 2020. – № 20. – С. 81-88.
28. Динамика морфофункционального развития старшеклассников инновационной образовательной организации города нижнего Новгорода (2007–2017 годы) / Е. С. Богомоллова, Н. В. Котова, Е. О. Максименко, [и др.] // Медицинский альманах. – 2018. – №4. – С. 143-146.
29. Дружинин, В. Н. Психология общих способностей: учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры / В. Н. Дружинин. – [3-е изд.]. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 349 с. – ISBN 978-5-534-09237-0.
30. Дубровина, С. В. Особенности типичных психических состояний у интеллектуально одарённых учащихся / С. В. Дубровина // Вестник Бурятского государственного университета. – 2011. – №5. – С. 203-206.
31. Елисеева, Ю. В. Состояние здоровьесберегающих технологий в образовательных учреждениях / Ю. В. Елисеева, Е. А. Дубровина, Ю. Ю. Елисеев [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. – 2017. – № 4. – С. 35-37. – DOI: 10.35627/2219-5238/2017-289-4-35-37
32. Ефимова, Н. В. Напряжённость учебного труда обучающихся общеобразовательных организаций: учебное пособие для аспирантов / Н. В. Ефимова, Е. А. Ткачук, И. В. Мыльникова. – Иркутск: ИНЦХТ, 2020. – С. 80-82. – ISBN 978-5-98277-326-5.
33. Желаев, М. В. Особенности питания учащихся старших классов в лицее / М. В. Желаев // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2014. – Т.4. – № 11. – С. 1241-1242.
34. Зазнобова, Т. В. Роль факторов образовательной среды в формировании здоровья старшеклассников, обучающихся в школах разного типа: дис. ... канд.

- мед. наук: 14.02.01, 14.01.08 / Зазнобова Татьяна Васильевна. – Иркутск, 2010. – 163 с.
35. Зайцева, Н. В. Риск-ассоциированные нарушения здоровья учащихся начальных классов школьных образовательных организаций с повышенным уровнем интенсивности и напряжённости учебно-воспитательного процесса / Н. В. Зайцева, О. Ю. Устинова, К. П. Лужецкий, [и др.] // Анализ риска здоровью. – 2017. – №1. – С.66-83.
36. Захарова, И. М. Специфика саморегуляции одарённых подростков / И. М. Захарова, Н. С. Олейник, И. А. Гареев // Казанский вестник молодых ученых. – 2017. – Т.1. – №2. – С. 61-68.
37. Зорина, И. Г. Социально-гигиенический мониторинг состояния здоровья школьников и факторов среды как методологическая основа определения приоритетов профилактики в различных видах образовательных организаций: дис. ... канд. мед. наук: 14.02.01 / Зорина Ирина Геннадьевна. – Москва, 2013. – 360 с.
38. Игишева, Л. Н. Комплекс ORTO-expert как компонент здоровьесберегающих технологий в образовательных учреждениях: методическое руководство / Л. Н. Игишева, А. Р. Галеев. – Кемерово, 2003. – 36 с.
39. Камилова, Р. Т. Сравнительная санитарно-гигиеническая оценка условий обучения в разных типах образовательных учреждений / Р. Т. Камилова, З. Ф. Мавлянова, Б. Э. Абдусаматова // Медицина и экология. – 2016. – №4. – С. 71-75.
40. Кардашенко, В. Н. Гигиена детей и подростков: учебник / под ред. В. Н. Кардашенко. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Медицина, 1988. – 512 с. – ISBN 5-225-00287-0.
41. Каркашадзе, Г. А. Синдром высоких учебных нагрузок у детей школьного и подросткового возраста / Г. А. Каркашадзе, Л. С. Намазова-Баранова, И. Н. Захарова, [и др.] // Педиатрическая фармакология. – 2017. – 14 (1). – С. 7–23. – DOI: 10.15690/pf.v14i1.1697

42. Кашапов, М. М. Подготовка учителя к работе с одаренными обучаемыми / М. М. Кашапов // Психологические исследования. – 2016. – Т. 16. – С. 3–13.
43. Кладов, Д. Ю. Заболеваемость учащихся специализированного образовательного учреждения / Д. Ю. Кладов, Г. Р. Акберова, Э. Р. Валеева, [и др.] // Гигиена и санитария. – 2014. – Т. 93. – № 4. – С. 79-81.
44. Комарова, О. А. Особенности психофизиологической адаптации подростков к условиям обучения в образовательных учреждениях различного типа: дис. ... канд. мед. наук: 19.00.02 / Комарова Ольга Александровна. – Кемерово, 2013. – 165 с.
45. Конь, И. Я. Актуальные проблемы организации питания учащихся / И. Я. Конь, Л. Ю. Волкова, С. А. Димитриева // Здоровье населения и среда обитания. – 2009. – №5. – С. 4-8.
46. Конь, И. Я. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты в профилактике и лечении болезней детей и взрослых / И. Я. Конь, Н. М. Шилина, С. Б. Вольфсон // Леч. Врач. – 2006. – №4. – С. 55-59
47. Котлованова, О. В. Адаптивные особенности в школьной социальной среде учащихся гимназии, имеющих высокий уровень когнитивного функционирования / О. В. Котлованова, К. В. Вереин // Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. – 2014. – №1. – С. 30-32.
48. Котлованова, О. В. Клинико-психологические особенности гимназистов с высоким уровнем когнитивного функционирования / О. В. Котлованова, Е. В. Малинина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – 2015. – Т. 8. – № 1. – С. 121-125.
49. Кретьева, И. Г. Состояние здоровья учащихся образовательных организаций разного типа г. Самары / И. Г. Кретьева, Н. В. Русакова, И. И. Березин, [и др.] // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. – 2011. – Т. 90. – №1. – С. 125-129.
50. Кузьмин, Я. И. Российское образование: достижения, вызовы, перспективы / Я. И. Кузьмин, И. Д. Фруммин. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 432 с. – ISBN 978-5-7598-1955-4.

51. Кучма, В. Р. Гигиеническая оценка инновационных образовательных технологий в начальной школе / В. Р. Кучма, Е. А. Ткачук, Н. В. Шишарина, [и др.] // Гигиена и санитария. – 2019. – №3. – С. 288-293. DOI: 10.18821/0016-9900-2019-98-3-288-293
52. Кучма, В. Р. Психофизиологическое состояние детей в условиях информатизации их жизнедеятельности и интенсификации образования / В. Р. Кучма, Е. А. Ткачук, И. Ю. Тармаева // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95(12). – С. 1183-1188. – DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-12-1183-1188
53. Кучма, В. Р. Системная диагностика санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся: руководство / под ред. В. Р. Кучмы. М.: ФГБНУ НЦЗД, 2014. – 304 с.
54. Кучма, В. Р. Поведенческие риски, опасные для здоровья школьников XXI века / В. Р. Кучма, С. Б. Соколова. – М.: ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, 2017. – 170 с.
55. Кучма, В. Р. Гигиеническая оценка напряжённости учебной деятельности обучающихся 5-10 классов общеобразовательных школ / В. Р. Кучма, Н. В. Ефимова, Е. А. Ткачук [и др.] // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95. – № 6. – С. 552-558. – DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-6-552-558
56. Кучма, В. Р. Новые подходы к интеграции профилактических и оздоровительных программ в образовательном процессе / В. Р. Кучма, П. И. Храмцов, Е. Н. Сотникова // Гигиена и санитария. – 2006. – №3. – С. 61-64.
57. Кучма, В. Р. Факторы риска здоровью обучающихся в современной российской школе: идентификация, оценка и профилактика средствами гигиены / В. Р. Кучма // Современная модель медицинского обеспечения детей в образовательных организациях: сборник статей VI Национального конгресса по школьной и университетской медицине с международным участием. – Екатеринбург: УГМУ, 2018. – №6. – С. 20-26.
58. Лещенко, Я. А. Физическое развитие, функциональный статус подростков-лицейстов и студентов / Я. А. Лещенко, А. В. Гущенко, А. В. Боева // Здоровье и образование в XXI Веке. – 2011. – Т.13. – №11. – С. 519-521.

- 59.Литвак, Р. А. Закономерности социализации одарённых детей в современных социокультурных условиях / Р. А. Литвак, Т. В. Бондарчук // Современные исследования социальных проблем. – 2012. – №1. – С. 635-644.
- 60.Маклакова, О. А. Оценка адаптационных возможностей младших школьников, обучающихся в различных образовательных организациях / О. А. Маклакова, Д. А. Эйфельд, Н. В. Зайцева // Гигиена и санитария. – 2021. – №5. – С. 495-500. DOI:10.47470/0016-9900-2021-100-5-495-500
- 61.Мельник, С. Н. Изменения функциональных показателей сердечно-сосудистой системы лицеистов в процессе обучения / С. Н. Мельник, В. А. Мельник // Проблемы здоровья и экологии. – 2017. – № 2. – С. 33–38.
- 62.Мирская, Н. Б. Диагностика нарушений и заболеваний костно-мышечной системы современных учащихся: подходы, терминология, классификация / Н. Б. Мирская, А. Н. Коломенская // Вопросы современной педиатрии. – 2009. – Т.8. – № 3. – С. 10-13.
- 63.Мороз, М. П. Экспресс-диагностика работоспособности и функционального состояния человека: методическое руководство / М. П. Мороз. – СПб.: ИМАТОН, 2007. – 25 с.
- 64.Моросанова, В. И. Взаимосвязь психометрического интеллекта, осознанной саморегуляции учебной деятельности и академической успеваемости одарённых подростков / В. И. Моросанова, Е. И. Щёбланова, И. Н. Бондаренко, [и др.] // Вестник московского университета. – 2013. – № 3. – С. 18-32.
- 65.Параничева, Т. М. Учебная, внеучебная и общая нагрузка, режим дня старшеклассников при интеллектуальных нагрузках повышенной интенсивности / Т. М. Параничева, Л. В. Макарова, Г. Н. Лукьянец, [и др.]. // Новые исследования. – 2016. – №4. – С. 71-84.
- 66.Песков, В. П. Опыт психолого-медико-педагогического сопровождения одарённых учащихся лицея / В. П. Песков // Известия института педагогики и психологии образования. – 2018. – № 4. – С. 62-67.

- 67.Погодина, Е. В. Морфофункциональные показатели здоровья одарённых детей: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.09 / Погодина Елена Валерьевна. – Нижний Новгород, 2005. – 191 с.
- 68.Полунина, Н. В. Состояние здоровья детей в современной России и пути его улучшения // Вестник Росздрава. – 2013. – № 5. – С. 17-24.
- 69.Полянская, Ю. Н. Уровни ситуативной и личностной тревожностей современных учащихся / Ю. Н. Полянская // В сборнике: Здоровье и окружающая среда сборник материалов международной научно-практической конференции. – Минск: Республиканская научная медицинская библиотека, 2018. – С. 185-187.
- 70.Поморцева, Н. П. Барьеры корректной диагностики одаренности учащихся в средней школе (опыт США) / Н. П. Поморцева // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2010. – № 9. – С. 147-150.
- 71.Проскурина О. В. Распространенность миопии у школьников некоторых регионов России / О. В. Проскурина, Е. Ю. Маркова, В. В. Бржеский, [и др.] // Офтальмология. – 2018. – №3. – С. 348–353
- 72.Пылаева, О. А. Одаренность у детей и ассоциированные проблемы. Феномен двойной исключительности. Одаренность и трудности обучения. Одаренность и синдром дефицита внимания и гиперактивности (обзор литературы) / О. А. Пылаева // Русский журнал детской неврологии. – 2015. – Т. 10. – №3. – С. 15–36.
- 73.Рабочая концепция одаренности / Д. Б. Богоявленская, В. Д. Шадриков, Ю. Д. Бабаева, [и др.] – [2-е изд., расш. и перераб.]. – М., 2003. – 95 с. ISBN 5-88521-095-5
- 74.Ратанова, Т. А. Взаимосвязь некоторых когнитивно-личностных показателей со школьной успеваемостью / Т. А. Ратанова // Структуры познавательной деятельности: межвузовский сборник научных трудов. – Владимир, 1989. – С. 10–22.

75. Родионова, А. Н. Клинико-функциональные особенности психосоматических расстройств у высокоинтеллектуальных школьников: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.08 / Александра Николаевна Родионова. – Иркутск, 2013. – 130 с.
76. Рукавкова, Е. М. Показатели умственной работоспособности учащихся лица / Е. М. Рукавкова // Санитарный врач. – 2022. – № 7. – С. 492-499.
77. Рукавкова, Е. М. Гигиеническая оценка режима дня и состояния здоровья учащихся лица / Е. М. Рукавкова, М. Ю. Розанов // В сборнике: Наука в современном мире. – М.: Издательство "Перо", 2018. – С. 31-34.
78. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания: санитарные правила и нормы: утверждены Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – [URL: http://www.55.rospotrebnadzor.ru/Files/СанПин%203685.pdf](http://www.55.rospotrebnadzor.ru/Files/СанПин%203685.pdf) (дата обращения 07.03.2024). – Текст: электронный.
79. Саньков, С. В. Гигиеническая оценка влияния на детей факторов современной электронной информационно-образовательной среды школ / С. В. Саньков, В. Р. Кучма // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2019. – № 3. – С. 98-103.
80. Сафронова, А. И. Гигиеническая характеристика факторов школьной и окружающей среды и их роль в развитии дисрегуляции вегетативной нервной системы у школьников и гимназистов: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Сафронова Алла Ивановна. – Оренбург, 2009. - 169 с.
81. Семенкова, Т. Н. Факторы «риска», влияющие на здоровье обучающихся в процессе обучения / Т. Н. Семенкова, Н. Э. Касаткина, Э. М. Казин // Вестник КемГУ. – 2011. – № 2. – С. 100-106.
82. Семенова, А. А. Специфика характера самоотношения интеллектуально одарённых учащихся и его взаимосвязь с составляющими самосознания личности / А. А. Семенова // Педагогическое образование в России. – 2016. – № 3. – С. 138-144.

83. Семенова, Л. М. Оценка динамики адаптации учащихся к учебной деятельности / Л. М. Семенова, С. В. Куприянов // Современная наука: тенденции развития. – 2016. – №12. – С. 168-173.
84. Сетко, А. Г. Научное обоснование прогностической модели отбора учащихся в образовательные учреждения для одарённых детей / А. Г. Сетко, О. М. Жданова, Н. П. Сетко // Гигиена и санитария. – 2024. – Т. 103. – № 1. – С. 67-75.
85. Сетко, А. Г. Обоснование системы медицинского сопровождения старшеклассников с повышенными умственными способностями / А. Г. Сетко, О. М. Жданова // Экология человека. 2023. – № 2. – С. 101-115.
86. Сетко, И. М. Современные подходы к оценке гигиенической безопасности внутришкольной среды как фактора риска инфекционной заболеваемости школьников / И. М. Сетко, Е. И. Кузнецова // Медицинский альманах. – 2011. – № 4. – С. 136-138.
87. Сетко, И. М. Современные проблемы состояния здоровья школьников в условиях комплексного влияния факторов среды обитания / И. М. Сетко, Н. П. Сетко // Оренбургский медицинский вестник. – 2018. – Т.5. – № 2. – С. 4-13.
88. Сетко, Н. П. Гигиеническая оценка напряжённости учебного процесса на уроках гуманитарного и математического профилей и ее влияние на работоспособность учеников старших классов / Н. П. Сетко, Е. В. Булычева, Л. Д. Жамавова, [и др] // Оренбургский медицинский вестник. – 2019. – Т. 7. – № 3. – С. 57-62.
89. Сетко, Н. П. Психическое здоровье детей и подростков: монография // Н. П. Сетко, А. Г. Сетко, Е. В. Булычева. – Оренбург: Изд.-во ОрГМУ, 2019. – 335 с.
90. Сетко, Н. П. Современные подходы к количественной оценке уровня физического, психического и социального здоровья детей, и подростков: пособие для врачей / Н. П. Сетко, А. Г. Сетко, Е. В. Булычева, [и др.]. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2016. – 256 с.
91. Сетко, Н. П. Современные подходы к оценке напряжённости учебного процесса в образовательных учреждениях различного типа / Н. П. Сетко, Е. В.

- Булычева, А. Я. Валова // Оренбургский медицинский вестник. – 2018. – Т. 6. – № 2. – С. 47-52.
92. Сетко, Н. П. Сравнительная оценка социально-психологической адаптации и факторов ее, формирующих у учащихся образовательных организаций различного типа / Н. П. Сетко, Е. В. Булычева, А. Я. Валова // Современная модель медицинского обеспечения детей в образовательных организациях: сборник статей VI Национального конгресса по школьной и университетской медицине с международным участием. – Екатеринбург: УГМУ, 2018. – Т. 6. – С. 175-176.
93. Сетко, Н. П. Сравнительная характеристика состояния пищевого статуса и здоровья учащихся и гимназистов города Оренбурга / Н. П. Сетко, С. П. Тришина, Е. С. Чистякова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2009. – Т. 11. – №1. – С. 920-924.
94. Сетко, Н. П. Физическое развитие детей и подростков Оренбуржья: монография / Н. П. Сетко, А. Г. Сетко, Е. В. Булычева, [и др.]. – Оренбург: ОрГМУ, 2018. – 164 с. – ISBN 978-5-91924-083-9.
95. Синенко, В. Я. Ведущие проблемы работы с интеллектуально одарёнными детьми / В. Я. Синенко // Сибирский педагогический журнал. – 2012. – №3. – С. 188-191.
96. Скоблина, Н. А. Технологии профилактики и оздоровления для учащихся и студентов с функциональными отклонениями и хроническими заболеваниями органа зрения / Н. А. Скоблина, О. Ю. Милушкина, А. П. Цамерян, [и др.]. // В книге: здоровье молодежи: новые вызовы и перспективы монография. – М.: Научная книга, 2019. – С. 205-237.
97. СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи: санитарные правила: утверждены Главным государственным санитарным врачом РФ. – URL:<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74993644/>. (дата обращения 07.03.2024). – Текст: электронный.

- 98.Старикова, А. Е. Физиологические аспекты адаптации одарённых детей к обучению в школах нового типа: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Старикова Анна Евгеньевна. – Тюмень, 2007. – 161 с.
- 99.Стригин, В. М. Эмоционально-психологический статус обучающихся лица: результаты одномоментного когортного исследования / В. М. Стригин, Е. А. Фоминская, В. М. Вдовин, [и др.] // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2021. – № 1. – С. 30-38.
100. Суднева, О. Ю. Одарённые дети: особенности и сложности развития / О. Ю. Суднева // Современные исследования социальных проблем. – 2010. – №11. – 57 с.
101. Сухарева, Л.М. Динамика заболеваемости московских школьников в процессе получения основного общего образования / Л. М. Сухарева, Л. С. Намазова-Баранова, И. К. Рапопорт, [и др.] // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2013. – №3. – С. 18-26.
102. Сысоев, В. Н. Тест Ландольта диагностика работоспособности: методическое руководство / В. Н. Сысоев. – [изд. 2-е.]. – СПб.:Б.и., 2007. – 32 с.
103. Тармаева, И. Ю. Оценка школьной тревожности у детей и подростков / И. Ю. Тармаева, Н. В. Ефимова, С. С. Ханхареев [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. – 2016. – № 6. – С. 27-28.
104. Тарутта, Е. П. Комплексный подход к профилактике и лечению прогрессирующей миопии у школьников / Е. П. Тарутта, Е. Н. Иомдина, Н. А. Тарасова, [и др.] // РМЖ «Клиническая Офтальмология». – 2018. – №2. – С. 70–76.
105. Тимербулатов, И. Ф. Гигиенические основы профилактики психогенных форм школьной дезадаптации у учащихся общеобразовательных организаций различного типа: дис. ... докт. мед. наук: 14.02.01, 14.01.06 / Тимербулатов Ильгиз Фаритович. – Оренбург, 2010. – 401 с.

106. Ткачук, Е. А. Гигиеническая оценка напряжённости учебного труда школьников / Е. А. Ткачук, И. В. Мыльникова, Н. В. Ефимова // Экология человека. – 2014. – № 6. – С. 20-24.
107. Ткачук, Е. А. Оценка напряжённости учебного года и адаптационного потенциала учащихся общеобразовательных учреждений традиционного и профильного типов / Е. А. Ткачук, Н. В. Ефимова, И. В. Мыльникова // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98. – № 10. – С. 1129-1134. – DOI: 10.18821/0016-9900-2019-98-10-1129-1134
108. Ткачук, Е. А. Состояние здоровья школьников в условиях реформирования образования / Е. А. Ткачук, Е. С. Филиппов, И. Г. Жданова-Заплесвичко // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – № 3. – С. 14-17.
109. Тришина, С. П. Физиолого-гигиеническая характеристика нутриентной обеспеченности организма и ее роль в функционировании основных органов и систем гимназистов, и учащихся: дис. ... канд. мед. наук: 14.02.01 / Тришина Светлана Павловна. – Оренбург, 2011. – 244 с.
110. Устинова, О. Ю. Оценка влияния повышенного уровня интенсивности и напряжённости учебно-воспитательного процесса в образовательных учреждениях различного типа (школа, лицей) на гормональный фон учащихся младших классов / О. Ю. Устинова, А. М. Андришунас // В сборнике VIII Международного молодежного конкурса: Молодежь в науке: Новые аргументы. – Пермь: Научное партнерство "Аргумент", 2018. – С. 204-210.
111. Францева, В. О. Характеристика частоты распространения признаков девиаций среди различных возрастных групп учащихся / В. О. Францева, Ю. В. Тихонова // Социальные аспекты здоровья населения. – 2011. – №2. – С. 1-19.
112. ФР-РОШУМЗ-16-2015. Алгоритм оценки качества жизни подростков, связанного со здоровьем: критерии оценки, выделение групп риска: федеральные рекомендации по оказанию медицинской помощи обучающимся. – М., 2015. – С. 153-171.

113. ФР-РОШУМЗ-16-2015. Гигиеническая оценка напряжённости учебной деятельности обучающихся: федеральные рекомендации по оказанию медицинской помощи обучающимся. – М., 2015. – С. 253-273.
114. Хазова, С. А. Одарённые старшеклассники: факторы риска и ресурсы развития / С. А. Хазова // Психологическая наука и образование. – 2012. – № 4. – С. 26-33.
115. Ханхареев, С. С. Гигиеническая оценка факторов, формирующих здоровье обучающихся в образовательных учреждениях различного типа: дис. ... канд. мед. наук: 14.02.01 / Ханхареев Сергей Степанович. – Иркутск, 2014. – 206 с.
116. Чекалова, С. А. Профилактика формирования синдрома вегетативной дистонии в инновационном учреждении интернатного типа / С. А. Чекалова, Е. С. Богомолова, А. В. Леонов, [и др.] // Казанский медицинский журнал. – 2009. – N 4. – С. 538-542.
117. Чечет, В. В. Активные методы обучения в педагогическом образовании: учеб.-метод. пособие / В. В. Чечет, С. Н. Захарова. – Минск: БГУ, 2015. – 127 с.
118. Чубаровский, В. В. Психическое состояние у учащихся подростков: ретроспективный анализ распространенности пограничной психической патологии // В. В. Чубаровский, И. С. Лабутьева, В. Р. Кучма // Здоровье населения и среда обитания. – 2017. – № 8. – С. 50-53.
119. Шапошникова, М. В. Функциональные резервы учащихся старших классов как критерий санитарно-гигиенического благополучия общеобразовательных организаций: дис. ... канд. мед. наук: 14.02.01 / Шапошникова Мария Владимировна. – Нижний Новгород, 2011. – 180 с.
120. Шаяхметова, Р. Р. Факторы, влияющие на здоровье одарённых детей, и роль социальной среды / Р. Р. Шаяхметова, Р. М. Тухватуллин // Вестник Башкирского университета. – 2012. – Т. 17. – №2. – С. 1061-1065.
121. Щёбланова, Е. И. Неуспешные одарённые школьники / Е. И. Щёбланова. – М.; Обнинск: ИГ–СОЦИН, 2011. – 212 с.

122. Щербинина, О. С. Актуальное и потенциальное в социальном развитии одарённых учащихся / О. С. Щербинина // Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика. – 2010. – № 2. – С. 47-49.
123. Щербинина, О. С. Проблема социального развития одарённых детей / О. С. Щербинина // Вестник КГУ им. Н. А. Некрасова. – 2013. – № 5. – С. 180-183.
124. Юркевич, В. С. Современные проблемы работы с одаренными детьми / В. С. Юркевич // Психологическая наука и образование. – 2010. – № 5. – С. 118-129.
125. Якимова, Т. В. Феномен познавательной аддикции в развитии интеллектуально одарённых подростков / Т. В. Якимова // Консультативная психология и психотерапия. – 2010. – № 1. – С. 121-136.
126. Яковлев, Б. П. Моббинг — психологический террор обучающихся / Б. П. Яковлев, Г. Д. Бабушкин // Психопедагогика в правоохранительных органах. – 2016. – № 1. – С. 61-64.
127. Яманова, Г. А. Значимость факторов образовательного пространства в формировании здоровья детей / Г. А. Яманова, А. А. Антонова // Профилактическая медицина. – 2022. – №2. – С. 113–118. DOI:10.17116/profmed202225021113
128. Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback. About Biofeedback. – URL: <https://www.biofeedback.org/about-aapb/>
129. Azizian, A. Nicotine Psychopharmacology / A. Azizian, J. Monterosso, J. O'Neill, [et al.] // Springer-Verlag; Berlin Heidelberg: 2009. Magnetic resonance imaging studies of cigarette smoking. – 2009. – P. 113–143.
130. Bergold, S. Are gifted adolescents more satisfied with their lives than their non-gifted peers? / S. Bergold, L. Wirthwein, D.H. Rost, [et al.] // Front Psychol. – 2015. – Vol. 6. – 1623 p.
131. Blascovich, J. Social psychophysiology and embodiment / J. Blascovich, W. Mendes // Handbook of Social Psychology. – 2010. – P. 194–227.
132. Durazzo, T. C. Chronic cigarette smoking: implications for neurocognition and brain neurobiology / T. C. Durazzo, D. J. Meyerhoff, S. J. Nixon // Int J Environ Res Public Health. – 2010. – Vol. 7(10). – P. 3760–3791.

133. Eren, F. Emotional and Behavioral Characteristics of Gifted Children and Their Families / F. Eren, A. ÖmerelliÇete, S. Avcil, [et al.]. // *Noro Psikiyatrs Ars.* – 2018. – Vol. 55(2). – P. 105–112.
134. Finell E. The associations of indoor environment and psychosocial factors on the subjective evaluation of Indoor Air Quality among lower secondary school students: a multilevel analysis / E. Finell, U. Haverinen-Shaughnessy, A. Tolvanen, [et al.]. // *Indoor Air.* – 2017. – Vol. 27(2). – P. 329-337.
135. Goessl, V. C. The effect of heart rate variability biofeedback training on stress and anxiety: a meta-analysis / V. C. Goessl, J. E. Curtiss, S. G. Hofmann // *Psychol Med.* – 2017. – Vol.47(15). – P. 2578–2586. DOI: 10.1017/S0033291717001003.S0033291717001003
136. Gray, C. What Is the Relationship between Outdoor Time and Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Physical Fitness in Children? A Systematic Review / C. Gray, R. Gibbons, R. Larouche, [et al.]. // *Int J Environ Res Public Health.* – 2015. – Vol. 12(6). – P. 6455-6474.
137. Guénolé, F. Wechsler profiles in referred children with intellectual giftedness: Associations with trait-anxiety, emotional dysregulation, and heterogeneity of Piaget-like reasoning processes / F. Guénolé, M. Speranza, J. Louis, [et al.]. // *Eur J Paediatr Neurol.* – 2015. – Vol.19(4). – P. 402-410.
138. Guénolé, F. Behavioral Profiles of Clinically Referred Children with Intellectual Giftedness / F. Guénolé, J. Louis, C. Creveuil, [et al.]. // *Biomed Res Int.* – 2013. – 540153 p.
139. Halamish, V. The Effect of Font Size on Children's Memory and Metamemory / V. Halamish, H. Nachman, T. Katzir // *Front Psychol.* – 2018. – Vol. 9. –1577 p.
140. Jones, T.W. Equally cursed and blessed: do gifted and talented children experience poorer mental health and psychological well-being? / T.W. Jones // *Educ. Child Psychol.* – 2014. – Vol. 30. – P. 44–66.
141. Kondo, M. C. Does spending time outdoors reduce stress? A review of real-time stress response to outdoor environments / M. C. Kondo, S. F. Jacoby, E. C. South // *Health Place.* – 2018. – Vol. 51. – P. 136-150.

142. Langiano, E. Indoor air quality in school facilities in Cassino (Italy) / E. Langiano, L. Lanni, P. Atrei, [et al.] // *Ig Sanita Pubbl.* – 2008. – Vol.64(1). – P. 53-66.
143. Lantyer, A. D. Biofeedback no tratamento de transtornos relacionados ao estresse e à ansiedade: uma revisão crítica / A. D. Lantyer, M. D. Viana, R. D. Padovani // *Psico-USF.* – 2013. – Vol 18(1). – P. 131–40. DOI: 10.1590/S1413-82712013000100014.
144. Lehrer, P. How does heart rate variability biofeedback work? Resonance, the baroreflex, and other mechanisms / P. Lehrer // *Biofeedback.* – 2013. – 41(1). – P. 26–31. DOI: 10.5298/1081-5937-41.1.02.
145. Martin, L. T. Mental disorders among gifted and nongifted youth: a selected review of the epidemiologic literature / L. T. Martin, R. M. Burns, M. Schonlau // *Gift. Child Q.* – 2010. – Vol.54. – P. 31–41.
146. Noble, D. J. Hypothesis: Pulmonary afferent activity patterns during slow, deep breathing contribute to the neural induction of physiological relaxation / D. J. Noble, S. Hochman // *Frontiers in Physiology.* – 2019. – Vol.10. – 1176 p. DOI: 10.3389/fphys.2019.01176.
147. Nusbaum, F. Hemispheric Differences in White Matter Microstructure between Two Profiles of Children with High Intelligence Quotient vs. Controls: A Tract-Based Spatial Statistics Study / F. Nusbaum, S. Hannoun, G. Kocevar, [et al.] // *Front Neurosci.* – 2017. – Vol.11. – 173 p.
148. Pfeiffer, S. I. The gifted: clinical challenges for child psychiatry / S.I. Pfeiffer // *J Am Acad Child and Adolesc Psychiatry.* – 2009. – Vol.48. – P. 787–790.
149. Porcar, E. Visual and ocular effects from the use of flat-panel displays / E. Porcar, A.M. Pons, A. Lorente // *Int J Ophthalmol.* – 2016. – № 9(6). – P. 881–885.
150. Poropat, A. E. A meta-analysis of the five-factor model of personality and academic performance / A. E. Poropat // *Psychol. Bull.* – 2009. – Vol. 135. – P.322–338.

151. Salthammer, T. Children's well-being at schools: Impact of climatic conditions and air pollution / T. Salthammer, E. Uhde, T. Schripp, [et al] // *Environ Int.* – 2016. – Vol. 94. – P. 196-210.
152. Schoenberg, P. L. Biofeedback for psychiatric disorders: a systematic review / P. L. Schoenberg, A. S. David // *Appl Psychophysiol Biofeedback.* – 2014. – Vol. 39(2). – P.109–135. DOI: 10.1007/s10484-014-9246-9.
153. Schwartz, M. S. A New Improved Universally Accepted Official Definition of Biofeedback: Where Did It Come From? Why? Who Did It? Who Is It for? What's Next? / M. S. Schwartz // *Biofeedback.* – 2010. – Vol. 38(3). – P. 88–90. DOI: 10.5298/1081-5937-38.3.88.
154. Shi, J. Sustained Attention in Intellectually Gifted Children Assessed Using a Continuous Performance Test / J. Shi, T. Tao, W. Chen, [et al.] // *PLoS One.* – 2013. – Vol. 8 (2). – e57417 p.
155. Shi, Y. Cognition and academic performance: Mediating role of personality characteristics and psychology health / Y. Shi, S. Qu // *Frontiers in Psychology.* – 2021. – Vol. 12. – 774548 p.
156. Swan, G. E. The Effects of Tobacco Smoke and Nicotine on Cognition and the Brain / G. E. Swan, C. N. Lessov-Schlaggar // *Neuropsychol Rev.* – 2007. – Vol. 17(3). – P. 259–273.
157. Tan, G. Evidence-based practice in biofeedback and neurofeedback / G. Tan, F. Shaffer, R. Lyle, [et al] // Third ed. Wheat Ridge: Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback. – 2016. – 179 p.
158. Timofeeva, E. P. Interrelation of study motivation with intelligence and academic progress at 15-17-year-old teenagers with different level of the academic workload / E. P. Timofeeva, T. I. Ryabichenko, G. A. Skosyreva, [et al.]. // *Journal of Siberian Medical Sciences.* – 2015. – Vol. 6. – 4 p.
159. Trapmann, S. Metaanalysis of the relationship between the Big Five and academic success at university / S. Trapmann, B. Hell, J.O.W. Hirn, [et al.]. // *J. Psychol.* – 2007. – Vol. 215. – P.132-151.

160. Turakitwanakan, W. The comparative study of depression between gifted children and normal children / W. Turakitwanakan, S. Saiyudthong, S. Srisurapanon, [et al.] // *J Med Assoc Thai*. – 2010. – Vol. 93. – P. 9-14.
161. Turunen, M. Indoor environmental quality in school buildings, and the health and wellbeing of students / M. Turunen, O. Toyinbo, T. Putus, [et al.] // *Int J Hyg Environ Health*. – 2014. – Vol. 217. – №7. – P. 733-739.
162. Vedel, A. The Big Five and tertiary academic performance: A systematic review and meta-analysis / A. Vedel // *Personal. Individ. Differ*. – 2014. – Vol. 71 – P. 66-76.
163. Vilia, P. N. Academic achievement in physics-chemistry: The predictive effect of attitudes and reasoning abilities / P. N. Vilia, A. Candeias, A. S. Neto, [et al.] // *Frontiers in Psychology*. – 2017. – Vol. 8. – 1064 p.
164. Vogelaar, B. Changes over time and transfer of analogy-problem solving of gifted and non-gifted children in a dynamic testing setting / B. Vogelaar, Resing, C. M. Wilma // *Educational psychology*. – 2018. – Vol. 38. – №7. – P. 898-914.
165. Wilson, D. Stress, anxiety and academic performance among medical students at the University of Cape Town / Wilson D, Warton C, Louw G. // *South Afr J Child Adolesc Ment Health*. – 1998. – Vol. 10 (1). – P. 23–31.
166. Yucha, C. Evidence-based Practice in Biofeedback and Neurofeedback / C. Yucha, D. Montgomery // *Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback* – 2008. – 80 p. – URL: https://digitalscholarship.unlv.edu/nursing_fac_articles/1
167. Yun, K. Mathematically gifted adolescents have deficiencies in social valuation and mentalization / K. Yun, D. Chung, B. Jang, [et al.]. // *PLoS One*. – 2011. – Vol. 6(4). – e18224 p.
168. Zaccaro, A. How breath-control can change your life: A systematic review on psycho-physiological correlates of slow breathing / A. Zaccaro, A. Piarulli, M. Laurino, [et al] // *Frontiers in Human Neuroscience*. – 2018. – Vol. 12 – 353 p. DOI: 10.3389/fnhum.2018.00353.

169. Zeidner, M. Do academically gifted and nongifted students differ on the Big-Five and adaptive status? Some recent data and conclusions / M. Zeidner, I. Shani-Zinovich // *Pers. Individ. Diff.* – 2011. – Vol. 51. – P. 566–570.

Приложение А

Комплексная гигиеническая оценка санитарно-эпидемиологического благополучия исследуемых организаций (баллы)

№ п/п	Показатель	Оценка признака	
		Группы учащихся	
		1-я	2-я
1. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ			
1	Удаление от автомобильных дорог	0	1
2	Характеристика автомобильной дороги (количество транспортных единиц в сутки)	3	3
3	Экологическая характеристика место расположения	2	2
4	Количество обучающихся, которые тратят на дорогу в школу (в одну сторону)	3	2
5	Количество обучающихся, добирающихся в школу и обратно пешком	3	2
	Сумма баллов	11	10
2. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕРРИТОРИИ			
6	Озеленение	0	3
7	Зонирование	0	3
8	Физкультурно-спортивная зона: • размещение	0	3
9	• оборудование	2	2
10	• состояние	2	2
11	• количество спортивных площадок	2	2
12	Использование внешкольных спортивных сооружений (площадок): • соответствие гигиеническим требованиям	2	2
13	• доступность (среднее время в пути от ОО, мин)	3	2
	Сумма баллов	11	16
3. ТРЕБОВАНИЯ К ЗДАНИЮ, ПОМЕЩЕНИЯМ, ОБОРУДОВАНИЮ И ИХ СОДЕРЖАНИЮ			
14	Фактическая вместимость здания	3	0
15	Размещение гардероба	1	3
16	Количество классов, для которых учебные помещения размещены: • не выше 2-го этажа (для 1-х классов)	3	3
17	• не выше 3-го этажа (для 2-4-х классов)	3	3
18	Площадь учебных помещений на 1 учащегося	3	3
19	Наличие и площадь игровых комнат на 1 обучающегося для групп продленного дня	2	3
20	Наличие и площадь спальных помещений для групп продленного дня 1-х классов	2	3
21	Наличие и расположение специализированных кабинетов для обучающихся I ступени обучения (для занятий музыкой, рисованием, хореографией)	2	2
22	Набор учебных помещений для обучающихся II и III ступени обучения	2	2
23	Площадь учебных кабинетов на 1 обучающегося: • при фронтальных формах занятий	3	3
24	• при групповых формах занятий	3	3
25	Высота учебных помещений	3	3
26	Наличие лаборантских при кабинетах физики, химии, биологии	1	3
27	Площадь кабинетов информатики на 1 рабочее место: ВДТ на базе электронно-лучевой трубки; ВДТ на базе дискретных экранов	3	3
28	Количество спортивных залов и их расположение	2	3
29	Площадь спортзала	0	3
30	Высота спортзала	0	3
31	Наличие набора помещений при спортивном зале и их площадь: • снарядная	2	3
32	• раздевалочные помещения	3	3

Комплексная гигиеническая оценка санитарно-эпидемиологического благополучия исследуемых организаций (баллы) (продолжение)

№ п/п	Показатель	Оценка признака	
		Группы учащихся	
		1-я	2-я
33	• душевые	0	3
34	• туалет с раковиной	1	3
35	• помещение для хранения уборочного инвентаря спортзала	0	3
36	Площадь актового зала на 1 место	3	3
37	Площадь библиотеки на 1 обучающегося	3	3
38	Площадь рекреации на 1 обучающегося в смене	0	3
39	Площадь кабинета врача	3	3
40	Площадь процедурной (прививочной)	1	3
41	Площадь стоматологического кабинета	2	2
42	Наличие кабинета педагога-психолога	3	3
43	Наличие кабинета учителя-логопеда	2	3
44	Состав воздуха закрытых помещений (концентрация в-в, мг/м3): формальдегид; фенол; стирол; бензол (либо толуол, либо ксилол); ртуть; свинец; диоксид азота; диоксид углерода; пыль; микробиологические показатели	2	2
45	Наличие туалетов и их площадь на 1 обучающегося (м ²)	3	3
46	Количество санитарных приборов	3	3
47	Санузел для персонала	3	3
48	Наличие электрополотенца, мыла, туалетной бумаги, педальных ведер	3	3
49	Комнаты для хранения уборочного инвентаря и приготовления дезрастворов	1	2
50	Наличие исправных умывальных раковин с подводкой горячей и холодной воды: • в учебных кабинетах начальных классов	3	3
51	• в лаборантских, кабинетах (химии, физики, биологии, рисования, домоводства), мастерских	1	3
52	Состояние стен, потолков (без трещин, деформаций и т. П. с возможностью проводить уборку влажным способом)	2	2
53	Наличие сырости и плесени на школьных объектах	2	2
54	Состояние пола учебных помещений, кабинетов и рекреаций (дошатае, паркетное, линолеум, плиточное, матовое, шероховатое, не скользящее)	3	3
55	Состояние пола и потолка медицинского блока	2	2
56	Количество помещений, уровень шума в которых соответствует гигиеническим требованиям	3	3
57	Маркировка мебели: количество правильно промаркированной мебели	2	2
58	Количество обучающихся, рабочее место которых соответствует их ростовым особенностям	3	3
59	Количество детей, занимающихся за конторками	2	2
60	Соблюдение регламента работы за конторками	2	2
61	Рассаживание детей: согласно состоянию здоровья (зрение, слух) на ближних к доске партах	3	3
62	Рассаживание часто болеющих детей: не на ближнем к наружной стене ряду	3	3
63	Пересаживание детей с крайних рядов в классе (кол-во раз в год)	3	3

Комплексная гигиеническая оценка санитарно-эпидемиологического благополучия исследуемых организаций (баллы) (продолжение)

№ п/п	Показатель	Оценка признака	
		Группы учащихся	
		1-я	2-я
64	Количество помещений, расстановка учебного оборудования в которых соответствует гигиеническим требованиям: <ul style="list-style-type: none"> • между рядами двухместных столов; • между рядом столов и наружной продольной стеной; • между рядом столов и внутренней продольной стеной или шкафами; • от последних столов до стены-перегородки; • от последних столов до наружной стены; • от демонстрационного стола до учебной доски; • от первой парты до учебной доски; • последнего места обучающихся от учебной доски; • высота нижнего края учебной доски над полом; • расстояние от учебной доски до первого ряда столов в кабинетах квадратной или поперечной конфигурации, при четырехрядной расстановке мебели; • угол видимости для обучающихся I степени обучения; • угол видимости для обучающихся II-III ступеней обучения; • расстояние между боковыми поверхностями мониторов в кабинетах ПЭВМ; • расстояние между задней поверхностью монитора и экраном стоящего за ним монитора 	3	3
65	Количество учебных помещений, оборудованных классными досками в соответствии с гигиеническими требованиями (%): <ul style="list-style-type: none"> • меловая (антибликовое покрытие, высокая адгезия, цвет, очищаемость); • маркерная (антибликовое покрытие, очищаемость, контрастный цвет маркера – черный, красный, коричневый, темные цвета синего и зеленого); • достаточность освещения 	3	3
66	Оборудование кабинетов физики	2	3
67	Оборудование кабинетов химии	2	3
68	Оборудование вытяжными шкафами кабинета химии и лаборантской	2	3
69	Количество рабочих мест, оборудованных ПЭВМ, соответствующих гигиеническим требованиям по показателям электромагнитной безопасности	2	2
70	Количество рабочих мест, оборудованных ПЭВМ, соответствующих гигиеническим требованиям к организации и оборудованию рабочих мест (расстановка, конструкция мебели, ее ростовые характеристики)	3	3
71	Мастерские для трудового обучения: площадь на 1 рабочее место	3	3
72	Кабинеты домоводства (технологии)	1	2
73	Наличие аптечек первой помощи	0	3
74	Оборудование игровых комнат для группы продленного дня	3	3
75	Спальные комнаты для групп продленного дня	3	3
	Сумма баллов	135	173
4. ВОЗДУШНО-ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ: ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ			
76	Тип системы отопления и вентиляции	2	2
77	Ограждающие устройства отопительных приборов	2	2
78	Количество учебных помещений, в которых температура воздуха соответствует гигиеническим требованиям	2	2
79	Количество учебных помещений, в которых относительная влажность воздуха соответствует гигиеническим требованиям	2	2
80	Количество учебных помещений и кабинетов, оборудованных приборами для измерения температуры и влажности воздуха	2	2
81	Количество учебных помещений, соблюдающих режим проветривания	1	2
82	Проветривание спортивного зала	2	2
83	Оборудование каждого окна всех помещений исправными фрамугами или форточками	3	3
	Сумма баллов	16	17
5. ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ			

Комплексная гигиеническая оценка санитарно-эпидемиологического благополучия исследуемых организаций (баллы) (продолжение)

№ п/п	Показатель	Оценка признака	
		Группы учащихся	
		1-я	2-я
84	Количество учебных помещений с наличием естественного освещения	2	2
85	Организация естественного освещения	3	3
86	Количество помещений, в которых световой коэффициент (КЕО) соответствует гигиеническим требованиям	2	2
87	Ориентация окон: • учебные помещения	2	2
88	• кабинеты черчения, рисования, кухня	3	3
89	• кабинет информатики	3	3
90	Наличие регулируемых солнцезащитных устройств, штор	2	2
91	Рациональное использование естественного освещения: • отсутствие факторов уменьшения светового потока	2	2
92	Чистка и мытье окон	2	2
93	Количество кабинетов, в которых продолжительность инсоляции соответствует гигиеническим требованиям	2	2
94	Освещение учебных помещений: • система освещения	2	2
95	• размещение светильников	2	2
96	Количество помещений, осветительные приборы в которых оснащены светорассеивающей арматурой	3	3
97	Тип ламп	2	2
98	Сочетание источников света различной природы излучения	2	2
99	Количество рабочих мест обучающихся, уровни освещенности которых соответствуют гигиеническим требованиям	3	3
100	Количество рабочих мест в кабинетах информатики, имеющих освещенность поверхности стола 300–500 лк	2	2
101	Количество рабочих мест, имеющих освещенность поверхности экрана 300 лк	2	2
102	Количество учебных помещений, имеющих освещенность классной доски 300–500 лк	2	2
103	Количество учебных помещений, в которых софиты, предназначенные для освещения учебной доски, соответствуют гигиеническим требованиям	2	2
104	Количество помещений, окраска стен и рабочих поверхностей, в которых соответствуют гигиеническим требованиям	2	2
105	Замена перегоревших ламп, чистка арматуры светильников	1	1
106	Выделение отдельного помещения для хранения отработанных люминесцентных ламп	1	2
107	Вывоз и утилизация люминесцентных ламп	2	2
	Сумма баллов	51	52
6. ВОДОСНАБЖЕНИЕ			
108	Наличие централизованной системы хозяйственно-питьевого водоснабжения	2	2
109	Количество помещений, обеспеченных холодным и горячим централизованным водоснабжением, от общего числа помещений, в которых оно предусмотрено гигиеническими требованиями	3	3
110	Качество питьевой воды на соответствие гигиеническим требованиям по органолептическим показателям: запах (баллы); привкус (баллы); цветность (градус); мутность (мг/л)	3	3
111	Качество питьевой воды на соответствие гигиеническим требованиям по санитарно-химическим показателям: окисляемость (мг/л); аммиак (по азоту); нитриты (мг/л); железо (мг/л); водородный показатель единицы РН; связанный хлор (мг/л)	3	3

Комплексная гигиеническая оценка санитарно-эпидемиологического благополучия исследуемых организаций (баллы) (продолжение)

№ п/п	Показатель	Оценка признака	
		Группы учащихся	
		1-я	2-я
112	Качество питьевой воды на соответствие гигиеническим требованиям по микробиологическим и паразитологическим показателям: • общее микробное число (число образующих колоний в 1 мл); • общие колиформные бактерии (число бактерий в 100 мл); • термотолерантные (число бактерий в 100 мл); • колифаги (число БОЕ в 100 мл); • споры сульфитредуцирующих клостридий (число спор в 20 мл); • цисты лямблий (число цист в 50 мл)	2	2
	Сумма баллов	13	13
7. КАНАЛИЗАЦИЯ			
113	Наличие централизованной системы канализации	2	2
114	Система канализации пищеблока	2	2
	Сумма баллов	4	4
8. РЕЖИМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА			
115	Количество классов, наполняемость которых не превышает 25 человек	2	0
116	Количество классов компенсирующего обучения, наполняемость которых не превышает 20 человек	2	2
117	Количество и продолжительность каникул: • I ступень обучения	2	2
118	• II и III ступень	2	2
119	Время начала учебных занятий	2	2
120	Сменность обучения	3	2
121	Количество классов, величина недельной образовательной нагрузки в которых соответствует гигиеническим требованиям: • I ступень обучения	3	3
122	• II ступень обучения	3	3
123	• III ступень обучения	0	3
124	Количество классов, у которых количество основных (обязательных) уроков соответствует гигиеническим требованиям: • 1-е классы	3	3
125	• 2–4-е классы	3	3
126	• 5–6-е классы	3	3
127	• 7–11-е классы	0	2
128	Количество факультативных (дополнительных) занятий, соответствующих гигиеническим требованиям (место в расписании, продолжительность и т. Д.)	0	3
129	Расписание уроков с учетом недельной динамики умственной работоспособности учащихся и шкалы трудности учебных предметов: • I ступень обучения	2	2
130	• II ступень обучения	2	2
131	• III ступень обучения	0	0
132	Чередование основных предметов с уроками музыки, ИЗО, труда и физической культуры (для I ступени обучения)	2	2
133	Чередование основных предметов с гуманитарными (для II–III ступени обучения)	0	2
134	Отсутствие сдвоенных уроков в начальной школе	2	2
135	Проведение контрольных работ – не более 1 работы в день	0	1
136	Время проведения контрольных работ: 2–4-е уроки	0	3
137	Количество классов, имеющих оптимальную продолжительность урока: • для 1-го класса сентябрь-декабрь – не более 35 минут, январь-май – не более 45 минут	2	2
138	• для 2–11-х классов – не более 45 минут	2	2
139	Количество классов, имеющих оптимальную плотность урока	0	2
140	Организация обучения в 1-м классе: • продолжительность учебной недели	3	3
141	• смена обучения	3	3

Комплексная гигиеническая оценка санитарно-эпидемиологического благополучия исследуемых организаций (баллы) (продолжение)

№ п/п	Показатель	Оценка признака	
		Группы учащихся	
		1-я	2-я
142	• режим обучения	3	3
143	• оценка знаний	2	2
144	Организация работы групп продленного дня	3	3
145	Продолжительность перемен	3	3
146	Количество классов, в которых на уроках проводится профилактика утомления в соответствии с гигиеническими рекомендациями	0	0
147	Количество классов, в которых продолжительность видов учебной деятельности соответствует гигиеническим требованиям	0	0
148	Количество уроков физической культуры в неделю	3	3
149	Количество классов, в учебные планы которых включены предметы двигательного-активного характера (хореография, ритмика, современные и бальные танца, подвижные игры)	0	0
150	Использование в режиме дня дополнительных форм работы для повышения двигательной активности	0	0
151	Распределение обучающихся на медицинские группы для занятий физической культурой	2	2
152	Плотность уроков физической культуры	2	2
153	Медицинский допуск к тестированию физической подготовленности, к соревнованиям и спортивно-оздоровительным мероприятиям	2	2
154	Рациональная организация трудового обучения	2	2
155	Количество обучающихся, у которых вес ежедневного комплекта учебников соответствует гигиеническим требованиям	0	0
156	Организация работы групп продленного дня	2	2
157	Регламентация объема домашних заданий: • контроль педагога за продолжительностью выполнения домашних заданий	0	0
158	Организация итоговой аттестации: • количество экзаменов в день	2	2
159	• перерывы между проведением экзаменов (количество дней)	2	2
160	• организация питания и обеспечение водой обучающихся при продолжительности экзамена 4 и более часов с учетом времени доставки на экзамен	0	0
	Сумма баллов	74	87
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ			
161.	Тип организации общественного питания	2	2
162.	Организация дополнительного питания в течение всего времени работы школы	1	1
163.	Организация питания в субботу	3	0
164.	Ассортимент пищевых продуктов дополнительного питания	2	2
165.	Реализация продуктов питания через автоматы	3	3
166.	Организация питьевого режима	2	2
167.	Обеденный зал (наличие, число посадочных мест)	2	2
168.	Количество детей, получающих только горячий завтрак	2	1
169.	Количество детей, получающих только горячий обед	2	1
170.	Количество детей, получающих горячий завтрак и обед	3	1
171.	Количество детей, питающихся только в буфете	2	2
172.	Соответствие объемно-планировочных и конструктивных решений (в т. Ч. Набора помещений) типу организации питания	0	2
173.	Соответствие оснащения, оборудования производственных, складских и административно-бытовых помещений (технологического, холодильного и т. П.) гигиеническим требованиям	2	2
174.	Наличие исправных контрольных термометров и приборов для измерения относительной влажности в складских помещениях для хранения продуктов, в холодильном оборудовании – контрольных термометров	2	2
175.	Соответствие маркировки оборудования, разделочного инвентаря, кухонной посуды гигиеническим требованиям	1	2

Комплексная гигиеническая оценка санитарно-эпидемиологического благополучия исследуемых организаций (баллы) (продолжение)

№ п/п	Показатель	Оценка признака	
		Группы учащихся	
		1-я	2-я
176.	Покрытие производственных столов для обработки пищевых продуктов	3	3
177.	Соответствие гигиеническим требованиям, предъявляемым к разделочному инвентарю, кухонной посуде	2	2
178.	Состояние кухонной и столовой посуды и разделочного инвентаря	2	3
179.	Покрытие мебели обеденного зала	2	3
180.	Соответствие столовой посуды гигиеническим требованиям: • по количеству	3	3
181.	• по качеству (тарелки, блюда, чашки, бокалы)	3	3
182.	• по качеству (столовые приборы – ложки, вилки, ножи, посуда для приготовления и хранения готовых блюд)	3	3
183.	Санитарное состояние помещений пищеблока	2	2
184.	Уборка обеденного зала	2	2
185.	Мытье рабочих столов и кухонной посуды	2	2
186.	Мытье столов в обеденном зале и столовой посуды	3	3
187.	Обеззараживание посуды	2	3
188.	Сбор и хранение пищевых отходов на пищеблоке и в групповых: • состояние емкостей	3	3
189.	• очистка	2	2
190.	Микробиологические исследования смывов на БГКП (на группу кишечной палочки)	2	0
191.	Исследования смывов на наличие яиц гельминтов	2	2
192.	Микробиологические исследования проб готовых блюд на соответствие гигиеническим требованиям	2	2
193.	Экспресс-методы качества мытья посуды	2	2
194.	Хранение уборочного инвентаря пищеблока	2	2
195.	Проведение дератизационных и дезинсекционных работ	2	2
196.	Количество пищевых продуктов, имеющих документы, подтверждающие их качество и безопасность	2	2
197.	Наличие и заполнение бракеражного журнала скоропортящейся продукции	2	2
198.	Сохранение документации до конца срока реализации продукта	2	2
199.	Соблюдение сроков годности	2	2
200.	Соответствие режима и условий хранения гигиеническим требованиям	2	2
201.	Контроль за соблюдением температурного режима в холодильном оборудовании (журнал учета)	2	2
202.	Наличие в складском помещении, предназначенном для хранения сухих сыпучих продуктов, приборов для измерения температуры и влажности воздуха	3	3
203.	Наличие термометров в холодильном оборудовании (% оборудования)	3	3
204.	Соответствие подготовки сырых продуктов к кулинарной обработке гигиеническим требованиям	2	2
205.	Подготовка овощей и фруктов перед подачей	2	2
206.	Соблюдение принципа «щадящего питания»: варка, запекание, припускание, пассерование, тушение, приготовление на пару, параконвектомате	3	3
207.	Технология приготовления блюд соответствует требованиям к технологическим процессам приготовления блюд и технологии, изложенной в технологической карте	3	3
208.	Эффективность термической обработки готовой продукции	2	2
209.	Соблюдение температуры подаваемых блюд	2	2
210.	Соблюдение технологии приготовления витаминизированных напитков	2	2
211.	Подготовка продуктов питания для детей первого года жизни	2	2
212.	Выдача готовой продукции проводится после контроля бракеражной комиссией в составе трех человек	1	2
213.	Отбор суточной пробы готовой продукции (все готовые блюда)	2	2

Комплексная гигиеническая оценка санитарно-эпидемиологического благополучия исследуемых организаций (баллы) (продолжение)

№ п/п	Показатель	Оценка признака	
		Группы учащихся	
		1-я	2-я
214.	Использование продуктов, которые не допускается использовать в питании детей	2	2
215.	Изготовление блюд, которые не допускается использовать в питании детей	2	2
216.	Использование остатков пищи от предыдущего приема пищи, пищевых продуктов с истекшими сроками годности и явными признаками порчи, овощей и фруктов с признаками гнили	2	2
217.	Обработка тары для питьевой воды	2	2
218.	Количество детей, питание которых удовлетворяет физиологическим потребностям детей в основных пищевых веществах и энергии	0	0
219.	Транспортировка пищевых продуктов, обеспечивающая их сохранность и предохранение от загрязнения	2	2
220.	Тара для перевозки продуктов	2	2
221.	Наличие спецодежды у персонала, производящего транспортировку, погрузку и выгрузку пищевых продуктов	2	2
222.	Наличие медицинской книжки установленного образца у персонала, производящего транспортировку	2	2
223.	Соответствие фактического меню утвержденному	1	1
224.	Организация питания: • соблюдение требований по массе порций блюд	0	0
225.	• содержание пищевых веществ	0	0
226.	• распределение энергетической ценности по приемам пищи	0	0
227.	Количество детей, у которых соблюдение интервалов между приемами пищи соответствует гигиеническим требованиям	3	3
228.	Проведение профилактики витаминной недостаточности	1	1
	Сумма баллов	135	133
10. МЕДИЦИНСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ			
229.	Организация медицинского обслуживания: • количество врачей, работающих в школе	2	2
230.	• график работы врачей	3	3
231.	• количество среднего медицинского персонала	2	2
232.	• график работы среднего медицинского персонала	3	3
233.	Работа по организации профилактических прививок	2	2
234.	Вакцинация	2	2
235.	Проведение медицинских осмотров	2	2
236.	Место проведения медицинских осмотров (обследований) и наличие специалистов	3	3
237.	Наличие лабораторно-инструментальных исследований в рамках обследования	2	2
238.	Допуск к занятиям после перенесенного заболевания	2	2
239.	Проведение работы по профилактике инфекционных и неинфекционных заболеваний	3	3
240.	Организация и контроль за проведением профилактических и санитарно-противоэпидемических мероприятий по следующим заболеваниям: педикулез, чесотка, гельминтозы, ОРВИ, детские инфекции	3	3
241.	Наличие «Листа здоровья» в классном журнале	2	2
242.	Количество сотрудников, проходящих предварительные и периодические медицинские осмотры	1	1
243.	Количество работников, имеющих медицинские книжки установленного образца	2	2
244.	Охват работников профилактическими прививками согласно национальному календарю	1	1
	Сумма баллов	35	35
11. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ, ОБУЧАЮЩИХСЯ И ИХ РОДИТЕЛЕЙ			
245.	Наличие всей нормативной документации, обеспечивающей выполнение гигиенических требований в ОО	2	2

Комплексная гигиеническая оценка санитарно-эпидемиологического благополучия исследуемых организаций (баллы) (окончание)

№ п/п	Показатель	Оценка признака	
		Группы учащихся	
		1-я	2-я
246.	Повышение квалификации педагогических кадров (в течение 5 последних лет) по вопросам возрастной физиологии, гигиены и охраны здоровья детей и учащихся, формирования их здорового образа жизни	3	3
247.	Количество педагогов, повысивших свою квалификацию по вопросам возрастной физиологии, гигиены и охраны здоровья детей и учащихся, формирования здорового образа жизни (в течение 5 последних лет)	3	3
248.	Проведение лекций, семинаров, консультаций для родителей по вопросам возрастной физиологии, гигиены и охраны здоровья детей и учащихся, формирования их здорового образа жизни	3	3
249.	Проведение конкурсов, конференций, праздников, фестивалей, в том числе художественного творчества детей, связанных с укреплением здоровья и формированием здорового образа жизни	2	2
250.	Наличие наглядной агитации по ЗОЖ (количество помещений пребывания детей)	1	1
251.	Мониторинг факторов риска неинфекционных и школьно-обусловленных заболеваний у детей и учащихся в ОО (в том числе с медицинскими работниками)	3	3
252.	Степень информированности обучающихся в отношении факторов риска	1	1
	Сумма баллов	18	18
12. САНИТАРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ТЕРРИТОРИИ И ПОМЕЩЕНИЙ			
253.	Площадка для сбора мусора	2	3
254.	Мусоросборники: • состояние	1	3
255.	• очистка	3	3
256.	Сжигание мусора на территории	2	2
257.	Уборка территории	2	2
258.	Соблюдение гигиенических требований к состоянию деревьев и кустарников на территории ОО	2	2
259.	Соблюдение графика уборки помещений	2	2
260.	Генеральная уборка	2	2
261.	Санитарное содержание: • туалетных помещений, рекреаций, вестибюлей	2	2
262.	• душевых	2	2
263.	• буфетов, столовых	2	2
264.	Санитарное содержание спортивного инвентаря	2	2
265.	Санитарное содержание медицинских помещений: • кратность уборки	2	2
266.	• обеззараживание помещений, предметов обстановки, инструментов; • обезвреживание и удаление медицинских отходов	2	2
267.	Соблюдение правил хранения уборочного инвентаря и дезинфицирующих средств: • маркировка; • хранится в специальном закреплённом помещении	2	2
	Сумма баллов	30	33
	ИТОГО	565	591

Приложение Б

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Оренбургский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра профилактической медицины

Министерство здравоохранения Оренбургской области

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель министра
здравоохранения Оренбургской
области Щатилов А.П.



«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по лечебной работе и
региональному развитию
здравоохранения ФГБОУ ВО ОрГМУ
Минздрава России,
д.м.н., доцент Зорин И.В.



2023г

**ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОТБОРА И
СОПРОВОЖДЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ
ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ
(информационно-методическое письмо)**

Приложение В

«Утверждаю»

Руководитель, главный государственный
санитарный врач по Оренбургской области

Управления Федеральной службы по надзору в
сфере защиты прав потребителей и благополучия
человека по Оренбургской области



к.м.н. М.С. Миронова

« 7 » сентября 2023 г.

АКТ О ВНЕДРЕНИИ

Выдан Ждановой Олесе Михайловне для предоставления в диссертационный Совет, свидетельствующий о том, что результаты исследования об особенностях формирования донозологических изменений здоровья учащихся в условиях влияния комплекса факторов образовательной среды и организации учебного процесса образовательных организаций для одаренных детей используются в практической деятельности отдела надзора по гигиене детей и подростков Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Оренбургской области при осуществлении надзора (контроля) за условиями воспитания и обучения детей и молодежи.

Начальник отдела надзора
по гигиене детей и подростков

Г.В. Горбунова

7 «сентября» 2023 г.

Приложение Г

«Утверждаю»

Директор ГБПОУ «Педагогический
колледж им. Н. К. Калугина»



д.п.н. О.В. Сальдаева

12 » сентября 2023 г

АКТ О ВНЕДРЕНИИ

Выдан Ждановой Олесе Михайловне для предоставления в диссертационный Совет, свидетельствующий о том, что результаты исследования об особенностях состояния здоровья учащихся образовательных организаций для одаренных детей на донозологическом уровне используются в преподавании дисциплины «Возрастная анатомия, физиология и гигиена» педагогического колледжа им. Н.К. Калугина.

Заместитель директора
по учебной работе
12 сентября 2023 г.

Г.А. Писарева

Приложение Д



Министерство здравоохранения
Оренбургской области
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ОБЛАСТНОЙ
ЦЕНТР ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ И
МЕДИЦИНСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ»
(ГБУЗ «ООЦОЗМП»)
Ул. Алтайская, д.12А, г. Оренбург, 460040
☎ (3532) 33 62 10; факс (3532) 33 62 10
✉ gob42@mail.orb.ru
ОКПО 23867428, ОГРН 1145658002423
ИНН/КПП 5610159129/561001001



«УТВЕРЖДАЮ»

Главный врач
ГБУЗ «Оренбургский областной
центр общественного здоровья
и медицинской профилактики»


к.м.н. В.Н. Никулин

« » 2023 г. № _____

« 29 » августа 2023 г.

На № _____ от _____

Акт о внедрении

Выдан Ждановой Олесе Михайловне для предоставления в диссертационный Совет, свидетельствующий о том, что результаты исследования об особенностях состояния здоровья учащихся образовательных организаций для одаренных детей на донозологическом уровне используются ГБУЗ «Оренбургский областной центр общественного здоровья и медицинской профилактики» при разработке профилактических программ и проведении информационно-профилактических мероприятий, в том числе по формированию здоровья и здорового образа жизни детей и подростков Оренбургской области.

Председатель комиссии:

Главный врач
ГБУЗ «ООЦОЗМП»



В.Н. Никулин


Члены комиссии:

Заместитель главного врача
по организационной работе
ГБУЗ «ООЦОЗМП»



О.Р. Аслямов

Заведующий отделом
медико-профилактических
мероприятий ГБУЗ «ООЦОЗМП»
29 августа 2023

 А.Ю. Гильдебрандт

Приложение Е

«Утверждаю»

Ректор ФГБОУ ВО ОрГМУ МЗ РФ

доктор медицинских наук,
профессор И.В. Мирошниченко



АКТ О ВНЕДРЕНИИ

Выдан Ждановой Олесе Михайловне для предоставления в диссертационный Совет, свидетельствующий о том, что результаты диссертационной работы об особенностях формирования донозологических изменений здоровья учащихся в условиях влияния комплекса факторов образовательной среды и организации учебного процесса образовательных организаций для одаренных детей используются в преподавании дисциплин: «Гигиена детей и подростков» на 5-6-х курсах медико-профилактического факультета, «Гигиена» на 2-3-х курсах педиатрического факультета, а также при проведении циклов профессиональной переподготовки и повышения квалификации по специальностям «Общая гигиена» и «Гигиена детей и подростков» в системе дополнительного профессионального образования на кафедре профилактической медицины ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России.

Проректор по учебной работе
ФГБОУ ВО ОрГМУ МЗ РФ,
д.м.н., доцент

 Т.В. Чернышева

Зав. кафедрой профилактической медицины
ФГБОУ ВО ОрГМУ МЗ РФ,
д.м.н., профессор

 Н.П. Сетко

Доцент кафедры профилактической медицины
ФГБОУ ВО ОрГМУ МЗ РФ,
к.м.н., доцент

 М.М. Мокеева



28 «августа» 2023 г.

Приложение Ж

«Утверждаю»

Директор МОАУ "СОШ №79"

Г.И. Сафонова

2023 г.



АКТ О ВНЕДРЕНИИ

Выдан Ждановой Олесе Михайловне для предоставления в диссертационный Совет, свидетельствующий о том, что результаты исследования об особенностях формирования донозологических изменений здоровья учащихся в условиях влияния комплекса факторов образовательной среды и организации учебного процесса стали научной основой профилактических мероприятий, внедренных в работу МОАУ "СОШ №79".

Заместитель директора
по учебно-воспитательной работе

4 сентября 2023 г.

О.Н. Микулина

Приложение 3

«Утверждаю»

Директор ГАОУ «Губернаторский
многопрофильный лицей-интернат
для одаренных детей Оренбуржья»



Ю.А. Жантурганова

«*сентябрь*» 2023 г.

АКТ О ВНЕДРЕНИИ

Выдан Ждановой Олесе Михайловне для предоставления в диссертационный Совет, свидетельствующий о том, что разработанная прогностическая модель отбора учащихся «группы риска» по развитию дезадаптации в образовательных организациях для одаренных детей, а также система профилактических мероприятий, направленных на снижение риска воздействия факторов образовательной среды и повышения адаптационных возможностей организма учащихся образовательных организаций для одаренных детей с использованием неинвазивного, немедикаментозного метода функционального биоуправления используются в работе ГАОУ «Губернаторский многопрофильный лицей-интернат для одаренных детей Оренбуржья».

Заместитель директора
по учебной работе

Н.В. Андреева

25 «сентября» 2023 г.

Приложение И

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2021614021

**Мониторинг питания. Оценка вероятностного риска
недостаточного потребления пищевых веществ у детей и
подростков школьного возраста**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации (RU)*

Авторы: *Булычева Екатерина Владимировна (RU), Сетко Илья
Андреевич (RU), Сетко Нина Павловна (RU), Лебедянцева
Андрей Викторович (RU), Жданова Олеся Михайловна (RU)*

Заявка № 2021613089

Дата поступления 11 марта 2021 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ 18 марта 2021 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Документ подписан электронной подписью
Сертификат Владельца Ключа Криптографического № 2021614021
Владимира Николаевича Громова
Действителен с 18.03.2021 по 18.01.2038

Г.П. Ислюев

Приложение К

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ
№ 2022613963

**Оценка и прогноз реализации интеллектуального
потенциала у учащихся старших классов**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации (RU)*

Авторы: *Булычева Екатерина Владимировна (RU), Жданова
Олеся Михайловна (RU)*

Заявка № **2022613043**
Дата поступления **04 марта 2022 г.**
Дата государственной регистрации
в Реестре программ для ЭВМ **15 марта 2022 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

