

**ФГАУ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ»
МИНЗДРАВА РОССИИ**

**МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ
ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ
ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ**

Под редакцией А.П. Фисенко, П.И. Храмцова

Москва
2023

УДК 613.955:[373.1/.5-016:004]

ББК 51.288+74.202.53

М42

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Богомолова Е.С., д.м.н., профессор, проректор по учебной работе
ФГБОУ «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Минздрава России

Латышевская Н.И., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей
гигиены и экологии ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный меди-
цинский университет» Минздрава России

М42 Медико-профилактические основы безопасности цифровой
среды для здоровья детей и подростков / Коллективная монография
под ред. Фисенко А.П., Храмцова П.И. — М.: Деловая полиграфия,
2023. — 296 с. — (Информационные материалы / ФГАУ «НМИЦ
здоровья детей» Минздрава России).

ISBN 978-5-6049909-2-6

В книге представлены результаты научных исследований сотрудников
НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья
детей» Минздрава России, посвященные обеспечению безопасных условий
цифровой среды в процессе образовательной и досуговой деятельности обу-
чающихся. Рассматриваются методические подходы к исследованию цифро-
вой среды, в том числе ЭЭГ-анализ клавиатурного письма. Приведены данные
о влиянии информационно-компьютерных технологий, использования мо-
бильного телефона на биоэлектрическую активность мозга, а также цифровых
средств обучения на функциональное состояние организма и самочувствие
обучающихся. Обсуждаются социальные аспекты здоровьесбережения детей
в условиях цифровой трансформации общества и гигиенические вопросы
организации питания детей в условиях цифровой среды.

Книга предназначена врачам-педиатрам, врачам-гигиенистам, студен-
там медицинских вузов, аспирантам и научным работникам.

УДК 613.955:[373.1/.5-016:004]

ББК 51.288+74.202.53

ISBN 978-5-6049909-2-6



9 785604 990926

© Коллектив авторов, 2023

© ФГАУ «НМИЦ здоровья детей», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
-----------------------	---

ГЛАВА 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ	9
---	---

Храмцов П.И., Антонова Е.В., Березина Н.О., Вятлева О.А.

1.1. Модификация методики оценки психомоторного развития младших школьников в условиях цифровой среды	9
1.2. Методическое обеспечение исследований по гигиенической оценке клавиатурного письма	14

ГЛАВА 2. ОСОБЕННОСТИ ПСИХОМОТОРНОГО РАЗВИТИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ	34
--	----

Храмцов П.И., Березина Н.О., Чекалова С.А.

2.1. Характеристика психомоторного развития младших школьников в условиях цифровой среды	34
2.2. Оценка взаимосвязи мелкой моторики и функции равновесия у младших школьников	41
2.3. Оценка тревожности у младших школьников	50

ГЛАВА 3. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	59
--	----

Александрова И.Э., Айзятова М.В., Лаинева И.П.

3.1. Гигиеническая оценка средовых факторов при использовании интерактивной панели	60
3.2. Физиолого-гигиеническая оценка влияния учебных занятий с использованием интерактивной панели на функциональное состояние организма и самочувствие обучающихся	77
3.3. Технология контроля безопасных условий обучения с использованием интерактивных панелей на школьном уроке	91

**ГЛАВА 4. ЦИФРОВОЕ ПРОСТРАНСТВО И ЕГО ВЛИЯНИЕ
НА ОБРАЗ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЕ ПОДРОСТКОВ И СТУДЕНТОВ. 97**

Шубочкина Е.И., Антонова Е.В., Блинова Е.Г., Иванов В.Ю., Айзятова М.В.

- 4.1. Современные представления о влиянии цифровой среды на образ жизни подростков и студентов. 97
- 4.2. Критериальные подходы к гигиенической регламентации использования цифровых технологий в условиях дистанционного обучения 119
- 4.3. Гигиеническая оценка влияния условий и суммарной цифровой нагрузки на самочувствие старшеклассников, студентов колледжей и вузов. 128

**ГЛАВА 5. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
К ОФОРМЛЕНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КОНТЕНТОВ
ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ 161**

Барсукова Н.К., Чумичева О.А., Надежина Л.Г.

- 5.1. Современные электронные учебные издания и экспертная оценка их шрифтового оформления. 161
- 5.2. Физиолого-гигиеническая оценка шрифтового оформления электронных учебных изданий. 164
- 5.3. Гигиеническая оценка электронных учебных изданий в зависимости от вида носителя информации 169

**ГЛАВА 6. ВЛИЯНИЕ МОБИЛЬНОГО ИНТЕРНЕТА
И МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ
АКТИВНОСТЬ МОЗГА МЛАДШИХ И СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ. . . . 173**

Вятлева О.А., Курганский А.М., Храмцов П.И.

- 6.1. Особенности жизнедеятельности младших школьников в условиях использования цифровых средств и информационных технологий 173
- 6.2. Оценка влияния мобильного интернета и мобильного телефона на биоэлектрическую активность младших школьников 177
- 6.3. Особенности биоэлектрической активности мозга у детей, использующих мобильные телефоны и мобильный интернет 181
- 6.4. Оценка влияния мобильного интернета и мобильного телефона на биоэлектрическую активность старших школьников 190

**ГЛАВА 7. СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ
ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА194***Гурьянова М.П., Курганский А.М., Храмцов П.И.*

- 7.1. Роль социально-педагогической службы образовательных организаций в здоровьесбережении обучающихся194
- 7.2. Формирование здоровья детей дошкольного возраста в семье: результаты социально-педагогического исследования 209
- 7.3. Родительский контроль за безопасностью использования электронных устройств для здоровья детей: результаты социально-педагогического исследования224
- 7.4. Профилактические технологии работы социального педагога по оказанию помощи семье в укреплении здоровья ребенка239

**ГЛАВА 8. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ
ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ253***Горелова Ж.Ю., Соловьева Ю.В., Летучая Т.А.*

- 8.1. Принципы организации здорового питания в школьном возрасте. Преемственность школьного и домашнего питания253
- 8.2. Роль современных информационных технологий в организации питания обучающихся в образовательных организациях273
- 8.3. Инновационные подходы к формированию знаний о здоровом питании школьников276

ПРИЛОЖЕНИЯ281

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Анкета пользователя мобильной связью281

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Анкета для родителей289

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Анкета школьника о здоровом питании292

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивное использование цифровых средств в обучении является характерной особенностью современного образования в школах, колледжах и вузах. Реализация электронного обучения и дистанционных технологий закреплена в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» и государственных образовательных стандартах. В 2018 г. в Российской Федерации стартовал приоритетный проект «Цифровая школа». Среднее профессиональное образование увеличивает подготовку кадров в сфере информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), востребованных на рынке труда, что является важнейшим направлением в реализации «Стратегии развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций до 2020 года»¹. Повышая эффективность обучения, цифровая среда интенсифицирует обучение, что ведет к информационным и зрительным перегрузкам на фоне снижения функциональных возможностей обучающихся. В условиях цифровизации всех сфер жизнедеятельности современного общества вопросы влияния цифрового пространства на функциональное состояние и здоровье детей и подростков приобретают высокую актуальность.

Обзор современных отечественных и зарубежных исследований выявил негативное влияние длительного использования смартфонов и интернет-пространства на сон, психическое здоровье подростков, формирование вредных привычек. По другим данным, основанным на большой европейской выборке (более 10 тыс. подростков), повышенное использование социальных сетей более характерно для юношей и ассоциирует с риском избыточного веса и ожирения. Другая особенность интенсивного использования интернета — более высокое вовлечение подростков в использование компьютерных игр с формированием у них зависимости почти вдвое чаще, чем в общей выборке

¹ [https://yandex.ru/search/?lr=213&text= «Стратегии развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций на период до 2020 г.»](https://yandex.ru/search/?lr=213&text=«Стратегии развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций на период до 2020 г.») (одобрено Коллегией Минобрнауки России, протокол от 18.06.2013 N ПК-5вн).

(7,6 и 3,9% соответственно). Высокие баллы по шкале игровой зависимости (GAS) связаны с агрессивностью, низкой общительностью и самооффективностью, а также с более низкой удовлетворенностью жизнью. Вместе с тем показано, что «низкая степень использования гаджетов в современном цифровом мире может лишать детей и подростков необходимой социальной информации, а высокая — негативно влиять на здоровье и психическое благополучие, подменяя собой реальное общение, чтение книг и физические упражнения». Широкое использование различных цифровых технологий в образовании школьников и студентов показало, что есть необходимость регламентации их использования для профилактики нарушений функционального состояния обучающихся с учетом их возраста и изменения гигиенических параметров учебной среды. В современных эпидемиологических условиях появилась необходимость в организации онлайн-обучения, что увеличивает объем коммуникаций с использованием стационарных и мобильных информационно-коммуникационных средств школьниками и студентами.

Особую актуальность приобретает гигиеническое обоснование продолжительности учебной деятельности, выполнения домашних заданий и досуговое использование информационно-коммуникационных технологий без ущерба для здоровья детей и подростков.

Рассматриваются новые методические подходы к исследованию цифровой среды, в том числе ЭЭГ-анализ клавиатурного письма. Исследование клавиатурного письма представляет актуальную проблему в связи с широким использованием цифровых средств в обучении и досуговой деятельности. Ранний возраст использования гаджетов может оказать негативное влияние на психомоторное развитие ребенка, определяющее формирование школьно-значимых функций и успешность обучения на начальном этапе систематического обучения. Вытеснение ручного письма клавиатурным может привести к существенным изменениям мозговых процессов, обеспечивающих учебную деятельность. Разработанные методические подходы могут быть использованы для дальнейшего изучения влияния электронных устройств на организма ребенка.

Приведены новые научные данные о влиянии информационно-компьютерных технологий, использования мобильного телефона на биоэлектрическую активность мозга, а также цифровых средств обучения на функциональное состояние организма и самочувствие обучающихся. Обсуждаются социальные аспекты здоровьесбережения детей в условиях цифровой трансформации общества и гигиенические вопросы организации питания детей в условиях цифровой среды.

Представленные научные данные несомненно будут интересны врачам-педиатрам, врачам-гигиенистам, студентам медицинских вузов, аспирантам и научным работникам.

ГЛАВА 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

1.1. Модификация методики оценки психомоторного развития младших школьников в условиях цифровой среды

Процесс обучения школьника требует не только высокого уровня умственной работоспособности, но и необходимого развития психических функций, обеспечивающих успешность учебной деятельности [1]. Исследования сформированности у ребенка таких психических функций, как произвольное внимание и пространственное восприятие, дает возможность оценить когнитивную составляющую психомоторного развития с учетом соответствия возрастным критериям достигнутого им развития. Известно, что когнитивная и двигательная сферы ребенка тесно взаимосвязаны между собой [2]. В прямой зависимости от состояния мелкой моторики находится речевое развитие, так как морфологическое и функциональное созревание речевой области головного мозга происходит под воздействием кинестетических импульсов от пальцев рук. Отставание в развитии мелкой моторики часто сочетается с синдромом гиперактивности с дефицитом внимания и нарушениями формирования школьно-необходимых навыков, а также считается одной из причин дисграфии [3]. При организации образовательного процесса следует учитывать наличие существенных различий в функциональной зрелости среди поступающих в первый класс [4]. По данным научных исследований, функционально готовы к школьному обучению только 55,4% выпускников детских садов [5], недостаточный уровень развития школьно-необходимых навыков отмечался у 40,0% первоклассников [6]. В младшем школьном возрасте установлена взаимосвязь между уровнем развития основных психомоторных функций и успешностью обучения детей [7].

В настоящее время для оценки психомоторного развития обучающихся используют различные методики (Озерецкого Н.И., Гуревич М.О.,

Архипова Е.Ф., Лурия А.Р.), в том числе тесты на динамический праксис, реципрокную координацию рук [8], мотометрический тест [9]. Учитывая особенности детей младшего школьного возраста в познавательной активности и эмоциональности восприятия, методику для оценки психомоторного развития рекомендуют выбирать с учетом ее информативности и заинтересованности детей в выполнении предлагаемого задания. На наш взгляд, этим требованиям соответствует методика срисовывания картинка с умением точно воспроизвести все детали и элементы рисунка [10, 11]. Информативность методики может быть повышена за счет дифференцированной оценки составляющих психомоторного развития.

Для модификации методики оценки психомоторного развития младших школьников проведено исследование с участием 67 обучающихся 1-х классов. За основу была взята методика Гуткиной Н.И. для детей от 5,5 до 10 лет [10], дополненная Стефановой Н.Л. с целью повышения объективности оценки психомоторного развития детей [11]. Детям предлагалось срисовать картинку с изображением домика, состоящего из нескольких деталей (основание домика, крыша, труба, два окна, одно из которых со штриховкой) и элементов (колечки дыма, палочки забора). Задание выполняют без временных ограничений на отдельном листе бумаги карандашом (без использования линейки) по образцу, который находится на столе у каждого ребенка.

При анализе выполненного задания оценивают правильность изображения всех деталей и элементов рисунка, в том числе размеры, формы, симметричность, уровень расположения, точность и аккуратность штриховки. В соответствии с традиционной методикой оценку результатов тестирования осуществляют по балльной системе в целом без определения уровня развития отдельной функции. Чем хуже выполнено задание, тем больше сумма баллов. Модификация методики оценки психомоторного развития детей позволяет дифференцированно оценить уровень развития каждой исследуемой функции.

Анализ результатов выполнения задания первоклассниками проводили с учетом определения уровня развития произвольного внимания, пространственного восприятия и зрительно-моторной координации. Каждую исследуемую функцию оценивали отдельно (табл. 1.1).

Таблица 1.1. Количественная оценка функций психомоторного развития по результатам выполнения тестового задания

№	Функции	Ошибки	Баллы
1	Произвольное внимание	Отсутствие детали рисунка*	6
		Перевернутое расположение элементов*	6
		Неточность в изображении элементов	1
2	Пространственное восприятие	Изменение размеров деталей более чем в 2 раза	1
		Диспропорция между деталями	1
		Асимметрия	1
		Неправильное взаиморасположение	1
		Основание крыши по размеру не превышает основание домика*	6
3	Зрительно-моторная координация	Отклонение элементов от горизонтальной и/или вертикальной линии более чем на 30°	1
		Неравномерность изображения элементов	1
		Отсутствие соединения линий	1
		Нечеткость штриховки (неровность, штрихи не доходят до линий окна или выходят за них)	1
		Изменение направления штриховки	1
		Неряшливость, закрашивание вместо штриховки*	6

Примечание: * — грубая ошибка.

За каждую ошибку начисляют 1 балл, кроме грубой ошибки, за которую начисляют 6 баллов. При этом не нужно подсчитывать количество деталей или элементов, изображенных с одинаковой ошибкой. Например, асимметрию нескольких деталей засчитывают за 1 ошибку (1 балл).

Помимо количественной, используют качественную оценку выполнения тестового задания с определением зоны риска возникновения отклонений в развитии.

Школьника, выполнившего задание без ошибок, включают в «зеленую» зону (нормальное психомоторное развитие). Оценку «удовлетво-

рительно» ставят по сумме баллов от 1 до 5 — ребенок попадает в «желтую» зону (необходимо наблюдение педагога). К «красной» зоне — зоне повышенного внимания в связи с риском возникновения отклонений в развитии, относят обучающихся, получивших неудовлетворительную оценку (6 и более баллов).

Дифференцированная оценка уровня развития каждой исследуемой функции дает возможность своевременно и целенаправленно проводить профилактическую и коррекционную работу с детьми с учетом их индивидуальных особенностей развития.

Модифицированная методика оценки психомоторного развития была апробирована среди обучающихся 1-х классов. Результаты тестирования школьников свидетельствуют о сформированности произвольного внимания у 70,2% обучающихся, выполнивших задание без ошибок (табл. 1.2).

Таблица 1.2. Оценка психомоторного развития первоклассников на основе использования модифицированной методики

Функции	Оценка выполнения теста					
	Хорошо (0 баллов)		Удовлетворительно (1–5 баллов)		Неудовлетворительно (более 5 баллов)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Произвольное внимание	47	70,2 ± 5,6	9	13,4 ± 4,2	11	16,4 ± 4,1
Пространственное восприятие	16	23,9 ± 5,2	43	64,2 ± 5,9	8	11,9 ± 4,0
Зрительно-моторная координация	14	20,9 ± 5,0	50	74,6 ± 5,3	3	4,5 ± 2,5

Каждый шестой первоклассник получил неудовлетворительную оценку, что свидетельствует о недостаточном уровне развития этой функции.

Хорошая сформированность пространственного восприятия регистрировалась только у 23,9% обучающихся, что в 3 раза меньше по сравнению с функцией произвольного внимания. Недостаточно сформированное пространственное восприятие выявлено у 11,9% обучающихся, получивших неудовлетворительную оценку по результатам тестирования.

Анализ данных, отражающих развитие зрительно-моторной координации, показал, что хорошо выполнили тестовое задание 20,9% обучающихся, большинство детей (74,6%) получило удовлетворительную оценку. Неудовлетворительная оценка, свидетельствующая о недостаточном развитии функции, была установлена у 4,5% школьников.

С учетом всех оцениваемых функций неудовлетворительную оценку по выполнению теста получили 29,9% обучающихся, в то же время хорошо выполнил задание только каждый десятый первоклассник.

Таким образом, модификация методики позволяет дифференцированно оценить уровень психомоторного развития по параметрам функции произвольного внимания, пространственного восприятия и зрительно-моторной координации.

С помощью предлагаемой методики оценки выполненного тестового задания можно выявлять индивидуальные особенности психомоторного развития детей и формировать группы риска возникновения отклонений с целью обоснования эффективных технологий их коррекции. Количественная оценка выполнения тестового задания способствует объективизации данных и позволяет проводить мониторинг показателей психомоторного развития и сравнительный анализ данных в динамике учебного года.

Важность своевременного выявления отклонений в развитии психомоторных функций определяют рисками возникновения нарушений в формировании необходимых школьно-значимых навыков.

Список литературы

1. *Громбах С.М.* Школа и психическое здоровье учащихся. М.: Медицина, 1988. 272 с.

2. *Кольцова М.М.* Двигательная активность и развитие функций мозга ребенка. М.: Педагогика, 1973. 143 с.
3. *Баранов А.А., Щеплягина Л.А.* Физиология роста и развития детей и подростков. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. № 1. С. 70–79.
4. *Куинджи Н.Н.* Функциональная готовность ребенка к школе: ретроспектива и актуальность // Школа здоровья. 2009. № 3. С. 4–11.
5. *Степанова М.И., Сазанюк З.И., Лашнева И.П.* «Школьная зрелость» как важная предпосылка учебной деятельности // Детский сад: теория и практика. 2014. № 6. С. 7–10.
6. *Кумарина Г.Ф.* Здоровье школьника — категория педагогическая // Школа здоровья. 2012. № 2. С. 22–26.
7. *Рыжкова В.В.* Развитие психомоторики как фактор успешного обучения // Педагогический вестник Кубани. Краснодар, 2006. № 1. С. 35.
8. *Безбородова М.А.* Методики диагностики психомоторного развития школьников и дошкольников. М.: МПГУ, 2019. 80 с.
9. *Сердюковская Г.Н.* Организация медицинского контроля за развитием и здоровьем дошкольников и школьников на основе массовых скрининг-тестов и их оздоровление в условиях детского сада, школы. М.: Промедэк, 1993. С. 69–71.
10. *Гуткина Н.И.* Психологическая готовность к школе. СПб.: Питер, 2004. 208 с.
11. *Стефанова Н.Л.* Развитие мелкой моторики и речи у детей 3–7 лет // Диагностический журнал. Волгоград: Учитель, 2012. 97 с.

1.2. Методическое обеспечение исследований по гигиенической оценке клавиатурного письма

Изменения способов письма в цифровой среде и их последствия для работы мозга и обучения детей и взрослых

В эпоху быстрого развития цифровых технологий происходит значительное изменение образа жизни людей и качества их деятельности. На смену письму от руки приходит письмо с помощью клавиатуры и сенсорного экрана смартфона и планшета. Как показывают современные

исследования, это изменение способа письма сопряжено с определенными изменениями в когнитивной деятельности и ее мозговых механизмах, что имеет особое значение для детей и подростков, так как совпадает с периодом интенсивного развития и формирования навыков письма, чтения и других высших психических функций.

Исследования, посвященные влиянию современных систем ввода информации в компьютер (клавиатуры, сенсорного экрана) на качество деятельности и физиологическое состояние человека, можно разделить на два направления: прикладное и фундаментальное. Прикладное направление посвящено эргономическим [13, 15] или диагностическим [3] аспектам использования клавиатуры. Фундаментальное направление сосредоточено на изменениях механизмов и качества психической деятельности человека вследствие перестройки их поведения в цифровой среде.

Влияние клавиатурного письма на обучение

Всякий процесс письма состоит в фиксации мысленного словесного образа в виде материального изображения в определенной знаковой системе. Он включает в себя такие компоненты, как орудие письма, предмет или устройство, на котором создается письмо, а также собственно моторное действие в составе сложной когнитивной деятельности, управляемой центральной нервной системой. По всем этим параметрам клавиатурное письмо отличается от ручного [20]. Так, материальность бумаги обеспечивает большую устойчивость и постоянство записи, облегчает ее восприятие, но ограничивает возможность редактирования в сравнении с цифровым аналогом [19].

Устройство клавиатуры как орудия письма изменяет характер движений. Ручное письмо является сложным координированным моторным актом, при котором траектория пишущего острия не тождественна движениям кончиков пальцев, направляющих пишущий инструмент [1]. Клавиатурное письмо отличается от ручного как по характеру движений, так и по тактильным, проприоцептивным и кинестетическим ощущениям пальцев рук. При печатании на клавиатуре используют обе руки и все 10 пальцев. Ручное письмо — очень латерализованный процесс,

при котором используют одну руку и максимум 3 пальца. Движения пальцев при клавиатурном письме менее разнообразные, менее точные и тонкие, чем при письме рукой, за счет чего текст с помощью клавиатуры создают быстрее, чем вручную.

Несмотря на то, что использование клавиатуры позволяет увеличить скорость набора текста, ведение заметок вручную в большей степени способствует обучению [5]. Простота движений при печатании на клавиатуре облегчает бездумное копирование текста, тогда как дополнительные усилия, связанные с ручным письмом, требуют глубокой обработки его содержания. По данным Мюллера и Оппенгеймера [23], студенты, которые во время просмотра фильма и прослушивания отрывков прозаического текста использовали для заметок ноутбук, были более склонны делать записи дословно, а те, кто вели записи вручную, использовали творческий подход, перефразируя текст. Проверка усвоения материала показала, что пользовавшиеся клавиатурой менее эффективно запоминали его более глубокие смыслы, чем те, кто делал заметки от руки.

Подобные результаты были получены при исследовании финских студентов, которые записывали текст истории под диктовку: вручную, на обычной клавиатуре и на виртуальной клавиатуре сенсорного экрана. Тестирование через 30 мин и через неделю после записи показало, что студенты, которые писали рукой, лучше воспроизводили содержание истории, по сравнению с теми, кто пользовался клавиатурой [7].

Исследование, проведенное на 5-классниках Словении [4] показало, что использование клавиатуры отражается не только на усвоении знаний, но и на качестве их использования. 26 учащихся биологического класса продолжительное время собирали информацию о растении *Urtica dioica* и заносили ее в графический органайзер. В конце исследования дети, используя полученные знания, писали научную работу вручную или на клавиатуре компьютера. Сравнение лексических, синтаксических и семантических свойств текстов, изложенных детьми от руки и на клавиатуре, показало, что письмо на клавиатуре не снижало число и разнообразие использованных слов и предложений и даже увеличивало их. Однако тексты, созданные на клавиатуре, отличались более простой

структурой предложений, меньшей терминологической точностью и свидетельствовали о меньшем уровне знаний и пониманий.

В ряде исследований показано, что обучение письму и чтению на клавиатуре менее эффективно, чем с помощью ручного письма. Исследование, проведенное на взрослых, которые в течение трех недель обучались новым буквенным знакам с помощью ручного письма и клавиатуры [17], показало, что те, кто учился писать вручную, лучше справлялись с задачами на запоминание и визуальное распознавание этих знаков, чем те, кто обучался на клавиатуре. Это преимущество ручного письма проявлялось не сразу, а чаще всего спустя 3 недели после обучения.

Подобное исследование было проведено на детях дошкольного возраста [14]. Используя игры, детей обучали восьми буквам с помощью рукописного ввода или набора текста на клавиатуре. Проверка показала, что те, кто обучался письму на клавиатуре, уступали детям, обучавшимся писать вручную, в написании слов и (незначительно) в чтении.

Изменение мозговых механизмов письма и чтения при использовании клавиатуры вместо ручного письма

Различия в эффективности обучения с помощью клавиатуры и ручного письма, как показывают исследования, обусловлены различиями в мозговых механизмах.

Процесс письма в психологии относят к наиболее сложным, осознанным формам речевой деятельности [2]. Он включает в себя звуковой анализ речи с выделением фонем, перевод фонем в зрительные графические схемы (графемы) и, наконец, превращение подлежащих написанию оптических знаков (букв) в нужные графические начертания. На начальных этапах обучения написание буквы происходит осознанно от штриха к штриху, а по мере совершенствования навыка оно автоматизируется, и отдельные движения превращаются в «кинетическую мелодию» [2]. В процессе обучения письму создают и запоминают последовательности движений, соответствующие определенным графемам. В результате обучения формируется память о таких последовательностях движений (графомоторных элементах), соответствующих написанию букв. Современные исследования показали, что эта память играет важную

роль в узнавании букв при чтении, и именно на ней сказывается использование клавиатуры вместо руки при обучении письму [20, 21].

Согласно данным МРТ-исследований [24, 29–31], у человека существуют две различные системы мозга, участвующие в опознании формы букв и слов при чтении. Это система зрительного опознания с участием затылочно-височной коры и система опознания слова по двигательным образам их написания с ведущей ролью премоторной коры доминантного полушария (поле В6 по Бродману, или зона Экснера). Первая система участвует в опознании печатных букв, а вторая отвечает за восприятие рукописных слов и связь орфографических и моторных программ при письме [31]. Левая премоторная зона наряду с мозжечком проявляет наибольшую активность у детей в процессе овладения письмом от отрывистых движений при написании штрихов (в 5 лет) до автоматизированных моторных программ написания букв и слов (в 10 лет) [27].

В МРТ-исследовании взрослых, которые обучались новым буквенным формам [18], было обнаружено, что у испытуемых, использовавших для обучения ручное письмо и лучше распознававших изученные буквы, активация мозга в моторной речевой зоне (Брока) была значительно выше, чем у тех, кто обучался с помощью клавиатуры. Известно, что эта зона является не только моторным центром речи, но также участвует в планировании и выполнении тонких движений при пошаговом создании букв.

Более высокая активация мозга при восприятии букв с помощью письма в сравнении с клавиатурой, наблюдается не только в моторной, но и в ассоциативной зрительной коре, что показано в МРТ-исследовании дошкольников [11, 12]. Авторы проводили МРТ-сканирование мозга до и после обучения детей разным буквам и геометрическим фигурам последовательно: 1) с помощью ручного письма, 2) на клавиатуре и 3) путем зрительного отслеживания. Анализ МРТ при проверке на узнавание букв показал, что наибольшая активация областей мозга, ответственных за чтение, наблюдалась лишь у тех, кто обучался письму вручную, а самая низкая — у детей, обучавшихся на клавиатуре. После обучения вручную, в сравнении с обучением на клавиатуре, эта активация была выше в левой нижнелобной извилине (зоне Брока), в перед-

ней поясной коре и в зрительной ассоциативной (фузиформной) [12]. Повышенная активация поясной коры, зоны когнитивного контроля, по мнению авторов, может быть связана с контролем над правильностью написания буквы (за совпадением формы буквы с образцами, хранящимися в памяти), усиленным при ручном письме.

Преимущество ручного письма перед клавиатурным в обучении чтению связано не только с формированием моторной памяти о написании буквы, но и с созданием в процессе освоения многочисленных несовершенных версий. Создание многих вариантов написания конкретной буквы (категории) при письме вручную, по-видимому, способствует абстрагированию и категоризации, то есть к выделению существенных признаков, отличающих одну букву от других. Об этом свидетельствует эксперимент Ли и Джеймс [16], в котором они обучали 5-летних детей греческим буквам разными способами (копированием и зрительным знакомством с рукописными и печатными буквами одного и разных шрифтов). Результаты показали, что дети, которые при изучении букв имели дело с несколькими вариантами их написания (независимо от того, писали ли они их самостоятельно или видели их написанными), проявили лучшие способности в их категоризации, чем дети, которые изучили только один прототип символа. Приведенные результаты указывают на важность процесса создания вариативных символов букв на ранней стадии обучения письму, что невозможно при использовании клавиатуры. С анализом вариативных символов буквы и их категоризацией, вероятно, связана повышенная активация ассоциативной зрительной (фузиформной) коры при опознании букв у дошкольников, обучавшихся рукописным способом [12]. Известно, что фузиформная кора участвует в категоризации зрительных изображений, в частности в распознавании букв и слов.

Меньшая эффективность клавиатурного письма в обучении, возможно, связана также с особенностями внимания. При ручном письме зрительное внимание, направленное на кончик ручки или карандаша, максимально приближено к зоне движения, что обеспечивает наиболее близкое совпадение внимания и движения во времени и пространстве. При использовании клавиатуры зрительное внимание, направленное

на экран, отдалено от процесса движения пальцев на клавиатуре. При печатании на клавиатуре пользователь может абстрагироваться от думания и слушания, но ручное письмо требует сосредоточения и «помогает думать» [19, 20, 26]. Максимальное пространственно-временное совпадение зрительного внимания с движением при письме рукой способствует более высокому функциональному взаимодействию между зрительными и моторными зонами коры в сравнении с печатанием на клавиатуре. Vinci-Booher S. с соавт. [35, 36] с помощью МРТ оценили функциональную взаимосвязанность зон коры у дошкольников, обучавшихся буквам вручную и на клавиатуре. Авторы показали, что во время опознания букв у детей, обучавшихся вручную, активация зрительной и моторной областей коры и их функциональная взаимосвязанность была выше, чем у обучавшихся на клавиатуре [35], причем это повышение взаимосвязанности зон коры было обусловлено именно сочетанием моторного и зрительного компонентов ручного письма [36].

Для отдельных категорий людей использование клавиатуры может иметь преимущества перед ручным письмом. Качественный и количественный анализ текста эссе, написанного выпускниками вузов вручную и на клавиатуре, показал, что у выпускников с большим объемом рабочей памяти тексты, написанные на клавиатуре, превосходят тексты, написанные рукой, а у студентов с низким уровнем памяти — наоборот [34].

Письмо стилусом на экране как замена обычного ручного письма

Ряд исследований посвящен возможности замены ручного письма на бумаге на сходное по характеру движений письмо стилусом на сенсорном экране планшета. С помощью ЭЭГ у подростков и студентов было показано, что функциональное состояние мозга, которое возникает при обучении письму стилусом на экране планшета, более благоприятно для обучения, чем состояние, связанное с печатанием на клавиатуре [25, 33]. При письме стилусом у студентов отмечают десинхронизацию альфа-тета-ритмов в ЭЭГ затылочно-теменного отдела, что свидетельствует об активации зрительных областей коры, благоприятной для зрительно-моторной интеграции. При печатании на клавиатуре изме-

нения ЭЭГ имеют иной характер (синхронизация быстрой альфа-бета-гамма-активности) и ограничиваются лишь зоной коры, связанной с движением (лобная и центральная зоны) [33].

Недостатком письма стилусом является его легкое скольжение по гладкому экрану, что затрудняет процесс письма. В исследовании 147 дошкольников, [22], которые 7 недель обучались писать буквы тремя разными способами: карандашом на бумаге, стилусом на экране планшета и с помощью клавиатуры компьютера, выяснили, что успешность обучения буквам снижалась в направлении «ручное письмо — клавиатурное письмо — письмо стилусом». Наихудшие результаты обучения с помощью стилуса авторы связывают с низким трением между его кончиком и экраном, что снижает проприоцептивную стимуляцию мозга и усложняет управление тонкими движениями руки при письме.

Легкое скольжение стилуса при письме нарушает кинематику письма и у детей, и у взрослых [6, 10]. Сравнительное исследование качества письма при использовании стилуса с планшетом и ручки с бумагой, проведенное у 28 учащихся от 2 до 9 класса [6], показало, что у младших участников письмо стилусом нарушает расчет траектории движения, а у старших — снижает контроль над мышечным усилием при письме. Нарушения кинематики письма при письме стилусом более выражены у детей, чем у взрослых [8–10]. Взрослые, у которых навык письма уже сформирован, способны корректировать неудобство письма на скользком экране планшета. Избегая использовать тонкие движения кисти, затрудненные при письме стилусом, они увеличивают размер букв, поэтому, несмотря на увеличение скорости движений, пишут фразу на планшете дольше, чем на бумаге [8, 9]. На основании полученных результатов авторы не рекомендуют использовать стилус для обучения детей письму. Недостаток проприоцептивной и тактильной стимуляции мозга при письме стилусом на экране может быть отчасти компенсирован использованием непосредственно пальцев, о чем свидетельствует исследование, выполненное на дошкольниках [28].

Снижение проприоцептивной и тактильной стимуляции является основной проблемой и при создании эргономичных клавиатур. Использование клавиатур низкого хода и виртуальных клавиатур,

облегчающих мышечное усилие и напряжение пальцев рук, в то же время приводит к снижению продуктивности набора текста, увеличению мышечного напряжения плечевого пояса [15] и менее удобно для пользователей [13].

Сравнение качества эпизодической и пространственной памяти японских студентов при использовании ими разных способов записи (ручки с бумажным блокнотом, стилуса с планшетом, пальца и виртуальной клавиатуры со смартфоном) [32] показало, что выполнение задания (составление расписания встреч) с помощью блокнота занимало меньше времени и лучше запоминалось, чем при использовании планшета и смартфона. Хотя МРТ-активация у испытуемых во время тестирования памяти при всех способах запоминания наблюдалась в одних и тех же областях мозга (билатерально в гиппокампе, в предклинье, зрительной коре и лобных зонах, связанных с речью), степень ее была выше в группе студентов, использовавших блокнот.

Таким образом, анализ литературы показывает, что изменение способов письма в цифровой среде может затруднять обучение детей и подростков. Замена ручного письма на клавиатурное ухудшает обучение детей письму и чтению, снижает возможности усвоения, понимания и изложения знаний. Негативное влияние клавиатурного письма связано с такими его отличиями от ручного, как упрощение движений, снижение тактильной, проприоцептивной и кинестетической стимуляции мозга, ослабление зрительно-моторной координации в процессе письма, отсутствие вариативности при написании буквы. Эти отличия отражаются в изменении центральных механизмов письма и чтения в сторону ослабления активности преимущественно речевых моторных отделов коры и их функционального взаимодействия со зрительными отделами, включая высшие ассоциативные. Характерные для печатания на клавиатуре упрощение и ускорение письма, а также удаленность движений руки от создаваемого на экране текста способствуют бездумному копированию учебного материала вместо его творческой аналитической переработки. Письмо стилусом на экране планшета не может быть равноценной заменой письму на бумаге из-за сложности с контролем тонких движений кисти.

Список литературы

1. *Бернштейн Н.А.* О построении движений. М.: Книга по Требованию, 2012. 253 с.
2. *Лурия А.Р.* Письмо и речь. Нейролингвистические исследования. Изд.: Академия, 2002. 352 с.
3. *Хоменко Ю.Г., Катаева Г.В., Бойцова Ю.А. и др.* Использование характеристик динамики печати на клавиатуре для мониторинга психофизиологического состояния оператора // Вестник психофизиологии. 2018. № 4. С. 28–33.
4. *Aberšek M.K., Aberšek B., Flogie A.* Writing versus typing during science teaching: case study in Slovenia // Journal of Baltic Science Education. 2018. Vol. 17, № 1. P. 84–96.
5. *Aragón-Mendizábal E., Delgado-Casas C., Navarro-Guzmán J. et al.* A comparative study of handwriting and computer typing in note-taking by university students // Comunicar. 2016. Vol. 48. P. 101–107.
6. *Alamargot D., Morin M.-F.* Does handwriting on a tablet screen affect students' graphomotor execution? A comparison between Grades Two and Nine Comparative Study // Hum Mov Sci. 2015. Vol. 44. P. 32–41.
7. *Frangou S.-M., Ruokamo H., Parviainen T. et al.* Can you put your finger on it? The effects of writing modality on Finnish students' recollection // Writing Systems Research. 2018. Vol. 10, № 2. P. 1–13.
8. *Gerth S., Dolk T, Klassert A. et al.* Adapting to the surface: A comparison of handwriting measures when writing on a tablet computer and on paper // Hum Mov Sci. 2016. Vol. 48. P. 62–73.
9. *Gerth S., Klassert A., Dolk T. et al.* Is Handwriting Performance Affected by the Writing Surface? Comparing Preschoolers', Second Graders', and Adults' Writing Performance on a Tablet vs. Paper // Front. Psychol. 2016. Vol. 7. 1308 p.
10. *Guilbert J., Alamargot D., Morin M.-F.* Handwriting on a tablet screen: Role of visual and proprioceptive feedback in the control of movement by children and adults // Hum Mov Sci. 2019. Vol. 65. S0167-9457(18) 30093-9.
11. *James K.H.* Sensorimotor experience leads to changes in visual processing in the developing brain // Developmental Science. 2010. Vol. 13, № 2. P. 279–288.

12. *James K.H., Engelhardt L.* The effects of handwriting experience on functional brain development in preliterate children // *Trends in Neuroscience and Education*. 2012. Vol. 1 № 1. P. 32–42. DOI: 10.1016/j.tine.2012.08.001
13. *Kia K., Sisley J., Johnson P.W. et al.* Differences in typing forces, muscle activity, wrist posture, typing performance, and self-reported comfort among conventional and ultra-low travel keyboards // *Appl Ergon*. 2019. Vol. 74. P. 10–16.
14. *Kiefer M., Schuler S., Mayer C. et al.* Handwriting or Typewriting? The Influence of Pen or Keyboard-Based Writing Training on Reading and Writing Performance in Preschool Children // *Advances in Cognitive Psychology*. 2015. Vol. 11, № 4. P. 136–146.
15. *Kim J.Ho., Aulck L., Bartha M. C. et al.* Differences in typing forces, muscle activity, comfort, and typing performance among virtual, notebook, and desktop keyboards // *Appl Ergon*. 2014. Vol. 45, № 6. P. 1406–1413.
16. *Li J.X., James K.H.* Handwriting generates variable visual output to facilitate symbol learning // *Journal of Experimental Psychology: General*. 2016. Vol. 145, № 3. P. 298–313.
17. *Longcamp M., Boucard C., Gilhodes J.-C. et al.* Remembering the orientation of newly learned characters depends on the associated writing knowledge: A comparison between handwriting and typing // *Human Movement Science*. 2006. Vol. 25, № 4–5. P. 646–656.
18. *Longcamp M., Boucard C., Gilhodes J.-C. et al.* Learning through hand- or typewriting influences visual recognition of new graphic shapes: behavioral and functional imaging evidence // *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2008. Vol. 20, № 5. P. 802–815.
19. *Mangen A.* The disappearing trace and the abstraction of inscription in digital writing. Exploring technology for writing and writing instruction // *Copyright*. 2014. P. 14. DOI: 10.4018/978-1-4666-4341-3.ch006
20. *Mangen A.* Modes of writing in a digital age: The good, the bad and the unknown // *First Monday*. 2018. Vol. 23, № 10. P. 1–9.
21. *Mangen A., Balsvik L.* Pen or keyboard in beginning writing instruction? Some perspectives from embodied cognition // *Trends in Neuroscience and Education*. 2016. Vol. 5, № 3. P. 99–106.

22. Mayer C., Wallner S., Budde-Spengler N. et al. Literacy training of kindergarten children with pencil, keyboard or tablet stylus: The influence of the writing tool on reading and writing performance at the letter and word level // *Front. Psychol.* 2020. Vol. 10. 3054 p.
23. Mueller P.A., Oppenheimer D.M. The pen is mightier than the keyboard: Advantages of longhand over laptop note taking // *Psychological Science.* 2014. Vol. 25, № 6. P. 1159–1168.
24. Nakamura K., Kuo W.-J., Pegado F. et al. Universal brain systems for recognizing word shapes and handwriting gestures during reading // *PNAS.* 2012. Vol. 109, № 50. P. 2762–20776.
25. Ose Askvik E., Van der Weel F.R., van der Meer A.L.H. The Importance of Cursive Handwriting Over Typewriting for Learning in the Classroom: A High-Density EEG Study of 12-Year-Old Children and Young Adults // *Front. Psychol.* 2020. Vol. 11. P. 1810.
26. Park S., Baron N.S. Space, context, and mobility: Different experiences of writing on mobile phones, laptops, and paper In: J. Vincent and L. Haddon (ed.) // *Smartphone cultures.* London: Routledge, 2017. P. 150–162.
27. Palmis S., Danna J., Velay J.-L. et al. Motor control of handwriting in the developing brain: A review // *Cogn Neuropsychol.* 2017. Vol. 34, № 3–4. P. 187–204.
28. Patchan M.M., Puranik C.S. Using tablet computers to teach preschool children to write letters: Exploring the impact of extrinsic and intrinsic feedback // *Computers & Education.* 2016. Vol. 102. P. 128–137.
29. Perfetti C.A., Tan L.-H. Write to read: the brain's universal reading and writing network // *Trends in Cognitive Sciences.* 2013. Vol. 17, № 2. P. 56–57.
30. Planton S., Jucla M., Roux F.-E. et al. The «handwriting brain»: a meta-analysis of neuroimaging studies of motor versus orthographic processes // *Cortex.* 2013. Vol. 49, № 10. P. 2772–2787.
31. Roux F.-E., Dufor O., Giussani C. et al. The graphemic / motor frontal area Exner's area revisited // *Ann Neurol.* 2009. Vol. 66, № 4. P. 537–545.
32. Umejima K., Ibaraki T., Yamazaki T. et al. Paper Notebooks vs. Mobile Devices: Brain Activation Differences During Memory Retrieval // *Front. Behav. Neurosci.* 2021. Vol. 15. P. 634158.

33. *Van der Meer A.L.H., van der Weel F.R.* Only Three Fingers Write, but the Whole Brain Works: A High-Density EEG Study Showing Advantages of Drawing Over Typing for Learning // *Front. Psychol.* 2017. Vol. 8. P. 706.
34. *Van der Steen, S., Samuelson, D., Thomson, J.M.* The effect of keyboard-based word processing on students with different working memory capacity during the process of academic writing // *Written Communication.* 2017. Vol. 34, № 3. P. 280–305.
35. *Vinci-Booher S., James T.W., James K.H.* Visual-motor functional connectivity in preschool children emerges after handwriting experience // *Trends in Neuroscience and Education.* 2016. Vol. 5, № 3. P. 107–120.
36. *Vinci-Booher S., James T.W., James K.H.* Visual-motor contingency during symbol production contributes to short-term changes in the functional connectivity during symbol perception and long-term gains in symbol recognition // *Neuroimage.* 2020. Vol. 227. P. 117554.

Сравнительный ЭЭГ-анализ клавиатурного и ручного письма

Современное образовательное пространство характеризует широкое внедрение цифровых технологий, оценка безопасности которых для здоровья обучающихся требует проведения соответствующих гигиенических исследований [1–4]. Отличительной особенностью цифровизации учебного процесса является использование клавиатурного письма, которое существенно отличается от ручного и в дальнейшем все в большей степени предполагает его вытеснение [5–8]. Исследования в области гигиены и физиологии письма свидетельствуют о том, что замена ручного письма на клавиатурное небезразлично для развития мозга, особенно в процессе активного развития и формирования мозговых функций у детей в условиях образовательной деятельности [9–13].

Биокибернетический подход к гигиенической оценке клавиатурного письма предусматривает исследование механизмов управления тонко координированными движениями пальцев и кистей рук на основе сравнительного анализа биоэлектрической активности мозга с ручным письмом [14].

Ручное письмо является сложным моторным актом, при котором траектория пишущего острия не тождественна движениям кончиков пальцев, направляющих пишущий инструмент [15, 16]. Это очень латерализованный процесс, который характеризуется участием одной руки и трех пальцев. Клавиатурное письмо отличается от ручного как по характеру движений, так и по тактильным, проприоцептивным и кинестетическим ощущениям пальцев и кистей рук. При печатании на клавиатуре используют обе руки и все 10 пальцев. Движения пальцев при клавиатурном письме менее разнообразные, менее точные и тонкие, чем при письме рукой.

Отличительной биомеханической особенностью клавиатурного письма является внутренняя ротация предплечья в локтевом суставе, в то время как при ручном письме сохраняется естественное положение предплечья и кисти руки практически в одной вертикальной плоскости с небольшим углом ротации внутрь. Положение кисти при ручном письме является более физиологичным, чем при клавиатурном [17].

Ручное письмо требует более высокого уровня зрительно-моторной координации в отличие от клавиатурного письма. При клавиатурном письме положение кистей рук практически не меняется, в то время как при ручном письме кисть рабочей руки постоянно меняет свое положение.

Особенности клавиатурного письма определили необходимость разработки методического обеспечения гигиенических исследований по оценке его влияния на организм обучающихся.

С этой целью обоснован алгоритм и проведено тестовое исследование с использованием биокибернетического подхода, предусматривающего анализ механизмов управления сложно координированными движениями пальцев и кистей рук на основе оценки результатов ЭЭГ-активности отделов головного мозга, участвующих в управлении тонкой моторикой в процессе клавиатурного и ручного письма.

Алгоритм исследования включал:

- регистрацию ЭЭГ в покое: глаза открыты — 3 мин, затем глаза закрыты — 3 мин;
- печать на клавиатуре стандартного текста — 3 мин, запись ЭЭГ (F5)-(F5) — 3 мин;

- регистрацию ЭЭГ в покое: глаза открыты — 3 мин, затем глаза закрыты — 3 мин;
- письмо рукой стандартного текста (того же, что и при клавиатурном письме) — 3 мин, запись ЭЭГ (F6)-(F6);
- регистрацию ЭЭГ в покое: глаза открыты — 3 мин, затем глаза закрыты — 3 мин.

Система наложения электродов состояла из монополярных отведений по международной системе 10-20 (Fp1,2; F3,4; C3,4; P3,4; O1,2; F7,8; T3,4; T5,6; Fz; Cz; Pz). Регистрация ЭЭГ проводилась на электроэнцефалографе «Нейро-КМ» (фирма «Статокин», Россия) с пакетом программ Brainsys для спектрально-когерентного и статистического анализа ЭЭГ. Программное обеспечение позволяет проводить статистическую обработку электроэнцефалограмм с расчетом мощности альфа-ритма и определением топографии абсолютной мощности альфа-ритма ЭЭГ и ее различий при клавиатурном и ручном письме.

При проведении исследования необходимо соблюдение следующих условий: а) выключение экрана монитора во время регистрации ЭЭГ покоя с открытыми глазами, б) стандартный текст должен соответствовать психофизиологическому уровню развития обследуемых, в) текст для печати на клавиатуре и для ручного письма должен быть расположен перед обследуемым.

По результатам электроэнцефалографического исследования установлено, что в покое при открытых глазах зафиксирован характерный для данного состояния сенсомоторный ритм альфа-диапазона, который исчезает при письме рукой и печатании на клавиатуре.

При письме выявлено снижение абсолютной мощности ритмов альфа-диапазона и (рис. 1.1).

Топография значимого снижения мощности альфа-волн различна при ручном и клавиатурном письме (рис. 1.2).

При ручном письме снижение мощности альфа волн, отражающее активацию коры, отмечается в более обширной зоне (рис. 1.2, слева), включает не только моторные (F, C), но и зрительные (O) отделы. При клавиатурном письме снижение мощности альфа-волн отмечено лишь в моторных и сенсомоторных отделах.

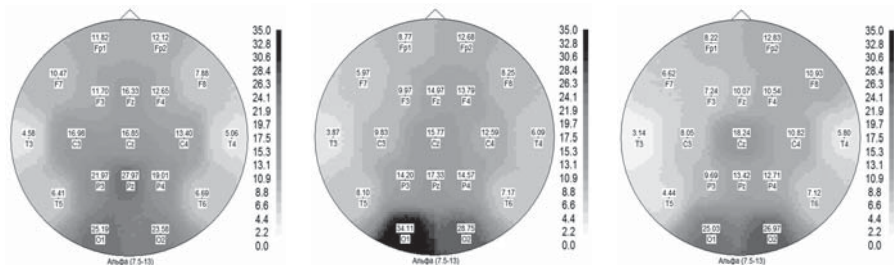


Рис. 1.1. Топография абсолютной мощности альфа-ритма ЭЭГ слева направо: в покое с открытыми глазами, при письме рукой и при наборе текста на клавиатуре

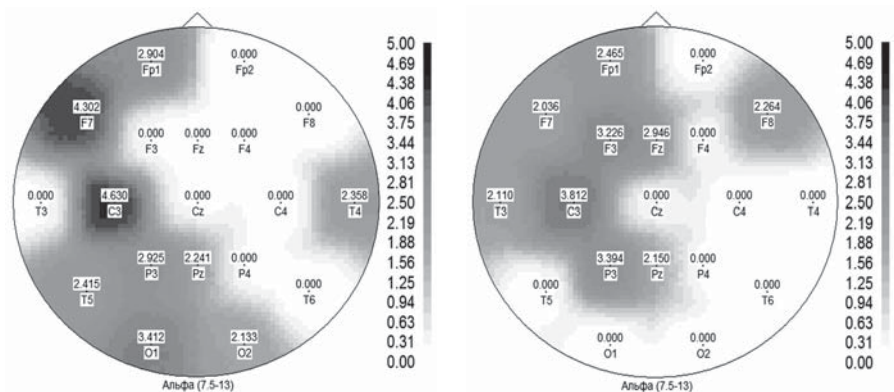


Рис. 1.2. Топография значимых различий по абсолютной мощности альфа-ритма: слева — между ЭЭГ в покое и ЭЭГ при ручном письме ($p < 0,05$); справа — между ЭЭГ покоя и ЭЭГ при клавиатурном письме ($p < 0,01$). На шкале указаны значения критерия Стьюдента. Темным фоном отмечено значимое снижение абсолютной мощности альфа-волн по сравнению с состоянием покоя

Анализ показателей когерентности альфа-волн, отражающих сонатроенность в работе различных зон коры мозга, также выявил различия между ручным и клавиатурным письмом (рис. 1.3–1.6).

При ручном письме, по сравнению с состоянием покоя (рис. 1.4 слева), значимо возрастало взаимодействие всех областей коры внутри обоих полушарий. При клавиатурном письме усиливалось взаимодействие лишь

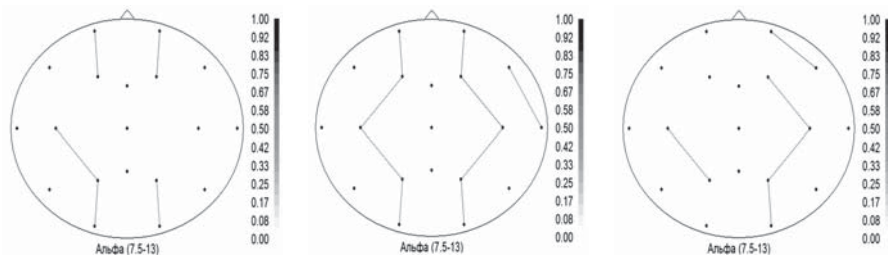


Рис. 1.3. Внутрислоушарная когерентность в альфа-диапазоне (указаны значения $\geq 0,8$) слева направо: в покое с открытыми глазами, при ручном и клавиатурном письме

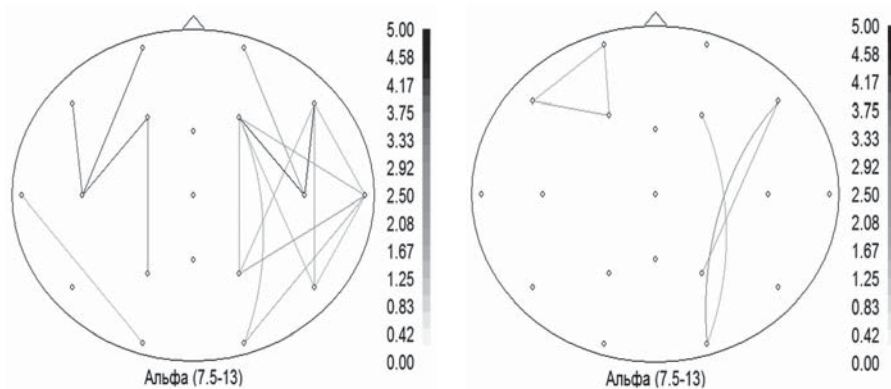


Рис. 1.4. Топография значимых различий по внутрислоушарной когерентности альфа-ритма: слева — между ЭЭГ в покое и ЭЭГ при ручном письме ($p < 0,05$); справа — между ЭЭГ покоя и ЭЭГ при клавиатурном письме ($p < 0,01$)

внутри правого полушария, но оно было менее выражено. В обоих случаях взаимодействие областей в большей степени усиливалось в правом полушарии, которое, по-видимому, является речевым у испытуемого левши.

Ручное и клавиатурное письмо сопровождалось также снижением межполушарного взаимодействия, причем это снижение было более выражено при клавиатурном письме (рис. 1.5, 1.6).

Проведенный анализ ЭЭГ показал, что ручное письмо обеспечивает более сложная система активации и взаимодействия областей коры, чем клавиатурное письмо.

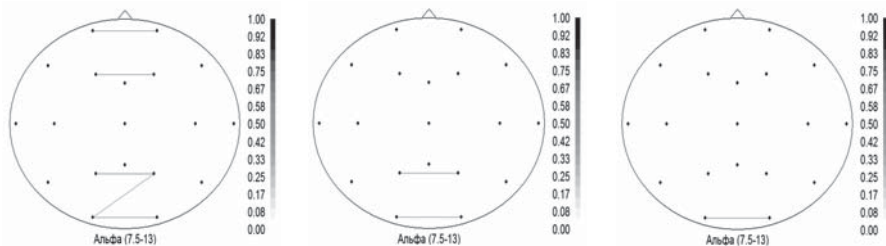


Рис. 1.5. Межполушарная когерентность в альфа-диапазоне (указаны значения $\geq 0,6$) слева направо: в покое с открытыми глазами, при ручном и при клавиатурном письме

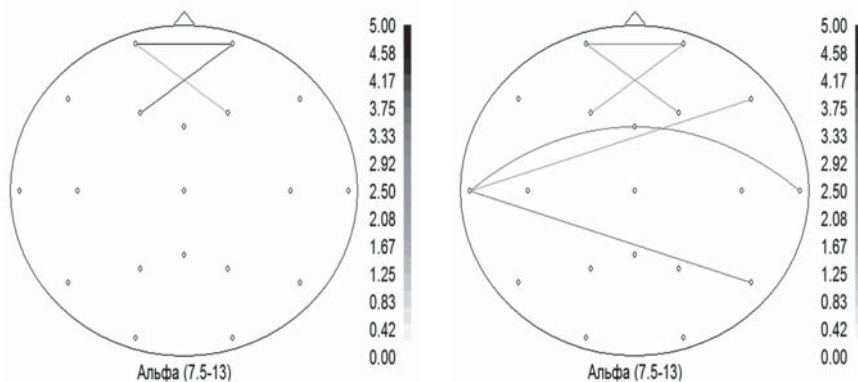


Рис. 1.6. Топография значимых различий по межполушарной когерентности альфа-ритма: слева — между ЭЭГ в покое и ЭЭГ при ручном письме ($p < 0,05$); справа — между ЭЭГ покоя и ЭЭГ при клавиатурном письме ($p < 0,01$)

С биокibernетических позиций система является более гибкой в процессе адаптации к разным видам деятельности при наличии большего количества сформированных нервных связей. Несмотря на то, что использование клавиатуры позволяет увеличить скорость набора текста, ручное письмо в большей степени способствует обучению [18, 19].

Таким образом, проведенное исследование позволило разработать методический подход к гигиенической оценке клавиатурного письма на основе сравнительного анализа результатов ЭЭГ-исследования с ручным письмом. Полученные данные свидетельствуют о том, что

ручное письмо обеспечивает более сложная система активации и взаимодействия областей коры мозга, чем при клавиатурном письме. Разработанный алгоритм и методическое обеспечение могут быть использованы для проведения более масштабных научных исследований по гигиенической оценке клавиатурного письма.

Список литературы

1. *Байбородова Л.В., Тамарская Н.В.* Трансформация дидактических принципов в условиях цифровизации образования // Педагогика. 2020. № 7. С. 22–30.
2. *Кондаков А.М., Сергеев И.С.* Методология проектирования общего образования в контексте цифровой трансформации // Педагогика. 2021. № 1. С. 5–23.
3. *Александрова И.Э.* Гигиеническая оптимизация учебного процесса в школе в условиях использования электронных средств обучения // Анализ риска здоровью. 2020. № 2. С. 47–54.
4. *Айзятова М.В., Александрова И.Э., Мирская Н.Б., Исакова Н.В., Вершинина М.Г., Фисенко А.П.* Влияние использования интерактивных панелей в процессе учебных занятий на основные параметры внутришкольной среды // Здоровье населения и среда обитания. 2021. № 2 (335). С. 17–23.
5. *Aberšek M.K., Aberšek B., Flogie A.* Writing versus typing during science teaching: case study in Slovenia // Journal of Baltic Science Education. 2018. Vol. 17, № 1. P. 84–96.
6. *Aragón-Mendizábal E., Delgado-Casas C., Navarro-Guzmán J. et al.* A comparative study of handwriting and computer typing in note-taking by university students // Comunicar. 2016. Vol. 48. P. 101–107.
7. *Kiefer M., Schuler S., Mayer C. et al.* Handwriting or Typewriting? The Influence of Pen or Keyboard-Based Writing Training on Reading and Writing Performance in Preschool Children // Advances in Cognitive Psychology. 2015. Vol. 11, № 4. P. 136–146.
8. *Mayer C., Wallner S., Budde-Spengler N. et al.* Literacy training of kindergarten children with pencil, keyboard or tablet stylus: The influence

- of the writing tool on reading and writing performance at the letter and word level // *Front. Psychol.* 2020. Vol. 10. P. 3054.
9. *Guilbert J., Alamargot D., Morin M.-F.* Handwriting on a tablet screen: Role of visual and proprioceptive feedback in the control of movement by children and adults // *Hum Mov Sci.* 2019. Vol. 65. S0167-9457(18) 30093-9.
 10. *Li J.X., James K.H.* Handwriting generates variable visual output to facilitate symbol learning // *Journal of Experimental Psychology: General.* 2016. Vol. 145, № 3. P. 298–313.
 11. *Longcamp M., Boucard C., Gilhodes J.-C. et al.* Learning through hand- or typewriting influences visual recognition of new graphic shapes: behavioral and functional imaging evidence // *Journal of Cognitive Neuroscience.* 2008. Vol. 20, № 5. P. 802–815.
 12. *Palmis S., Danna J., Velay J.-L. et al.* Motor control of handwriting in the developing brain: A review // *Cogn Neuropsychol.* 2017. Vol. 34, № 3–4. P. 187–204.
 13. *Planton S., Jucla M., Roux F.-E. et al.* The «handwriting brain»: a meta-analysis of neuroimaging studies of motor versus orthographic processes // *Cortex.* 2013. Vol. 49, № 10. P. 2772–2787.
 14. *Бернштейн Н.А.* О построении движений. М.: Книга по Требованию, 2012. 253 с.
 15. *Alamargot D., Morin M.-F.* Does handwriting on a tablet screen affect students' graphomotor execution? A comparison between Grades Two and Nine Comparative Study // *Hum Mov Sci.* 2015. Vol. 44. P. 32–41.
 16. *Frangou S.-M., Ruokamo H., Parviainen T. et al.* Can you put your finger on it? The effects of writing modality on Finnish students' recollection // *Writing Systems Research.* 2018. Vol. 10, № 2. P. 1–13.
 17. *Kim J. Ho., Aulck L., Bartha M.C. et al.* Differences in typing forces, muscle activity, comfort, and typing performance among virtual, notebook, and desktop keyboards // *Appl Ergon.* 2014. Vol. 45, № 6. P. 1406–1413.
 18. *Umezima K., Ibaraki T., Yamazaki T. et al.* Paper Notebooks vs. Mobile Devices: Brain Activation Differences During Memory Retrieval // *Front. Behav. Neurosci.* 2021. Vol. 15. 634158
 19. *Van der Meer A.L.H., van der Weel F.R.* Only Three Fingers Write, but the Whole Brain Works: A High-Density EEG Study Showing Advantages of Drawing Over Typing for Learning // *Front. Psychol.* 2017. Vol. 8. P. 706.

ГЛАВА 2. ОСОБЕННОСТИ ПСИХОМОТОРНОГО РАЗВИТИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ

2.1. Характеристика психомоторного развития младших школьников в условиях цифровой среды

С целью изучения психомоторного развития обучающихся 1–4 классов нами использовалась методика «Домик» — выполнение задания по срисовыванию картинки с изображением домика, состоящего из отдельных деталей. Результаты тестирования предоставляют возможность оценить развитие таких функций, как произвольное внимание, пространственное восприятие, сенсомоторная координация и мелкая моторика.

При обработке выполненного теста регистрировались допущенные ошибки в рисунке, при этом за каждую ошибку начислялся 1 балл, кроме «грубых» ошибок, которые оценивались в 6 баллов. Суммирование баллов позволяет дать оценку выполненного задания: «хорошо» — ошибок нет (0 баллов), «удовлетворительно» — 1–5 баллов, «неудовлетворительно» — 6 и более баллов. Кроме теста «Домик», использовалась общепринятая методика для оценки развития мелкой моторики — мотометрический тест.

В исследовании принимали участие 291 гимназистов 1-4-х классов (146 мальчиков и 145 девочек).

Анализ данных теста «Домик», позволяющих оценить развитие функции произвольного внимания, показал, что большинство обучающихся (75,6%) хорошо выполнили задание, при этом каждый шестой школьник имел неудовлетворительную оценку (табл. 2.1).

Установили, что при выполнении теста дети допускают значительно больше ошибок, относящихся к функции пространственного восприятия, чем произвольного внимания. Так, только 27,5% детей выполнили тест без ошибок, а 60,1% обучающихся получили удовлетворительную оценку (табл. 2.2). Неудовлетворительную оценку имели 12,4% школьников. С 1-го по 4-й класс отметили тенденцию увеличения количества обучающихся, хорошо выполнивших тест без ошибок (с 17,9–23,9% в 1–2-х классах до 38,9% в 4-х классах), и снижения количества детей,

имеющих неудовлетворительную оценку (с 11,9–21,8% в 1–2-х классах до 7,4% в 4-х классах), при этом достоверность различий показателей установили между второклассниками и четвероклассниками.

Таблица 2.1. Оценка развития функции произвольного внимания у младших школьников

Классы	n	Оценка выполнения теста «Домик»					
		Хорошо (0 баллов)		Удовлетворительно (1–5 баллов)		Неудовлетворительно (6 баллов и более)	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
1-й	67	47	70,2 ± 5,6	9	13,4 ± 4,2	11	16,4 ± 4,1
2-й	78	56	71,8 ± 5,1	9	11,5 ± 3,6	13	16,7 ± 4,2
3-й	92	76	82,6 ± 4,0	4	4,3 ± 2,1	12	13,1 ± 3,5
4-й	54	41	75,9 ± 5,8	7	13,0 ± 4,6	6	11,1 ± 4,3
Все	291	220	75,6 ± 2,5	29	10,0 ± 1,8	42	14,4 ± 2,1

Таблица 2.2. Оценка развития функции пространственного восприятия у младших школьников

Классы	n	Оценка выполнения теста «Домик»					
		Хорошо (0 баллов)		Удовлетворительно (1–5 баллов)		Неудовлетворительно (6 баллов и более)	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
1-й	67	16	23,9 ± 5,2	43	64,2 ± 5,9	8	11,9 ± 4,0
2-й	78	14	17,9 ± 4,3	47	60,3 ± 5,5	17	21,8 ± 4,7
3-й	92	29	31,5 ± 4,8	56	60,9 ± 5,1	7	7,6 ± 2,8
4-й	54	21	38,9 ± 6,6**	29	53,7 ± 6,8	4	7,4 ± 3,6*
Все	291	80	27,5 ± 2,6	175	60,1 ± 2,9	36	12,4 ± 1,9

Примечание: * — $p < 0,05$ между учениками 2-х и 4-х классов, ** — $p < 0,01$ между учениками 2-х и 4-х классов.

Развитию функций сенсомоторной координации и мелкой моторики большинства обучающихся (68,5–76,9%) дана удовлетворительная оценка, хорошая оценка — только у 23,0% детей, при этом неудовлетворительную оценку имели 3,5% школьников (табл. 2.3).

Таблица 2.3. Оценка развития функции сенсомоторной координации и мелкой моторики у младших школьников

Классы	n	Оценка выполнения теста «Домик»					
		Хорошо (0 баллов)		Удовлетворительно (1–5 баллов)		Неудовлетворительно (6 баллов и более)	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
1-й	67	14	20,9 ± 5,0	50	74,6 ± 5,3	3	4,5 ± 2,5
2-й	78	14	17,9 ± 4,3	60	76,9 ± 4,8	4	5,1 ± 2,5
3-й	92	23	25,0 ± 4,5	67	72,8 ± 4,6	2	2,2 ± 1,5
4-й	54	16	29,6 ± 6,2	37	68,5 ± 6,3	1	1,9 ± 1,8
Все	291	67	23,0 ± 2,5	214	73,5 ± 2,6	10	3,5 ± 1,1

Итоговая оценка выполнения теста «Домик» по показателям развития функций произвольного внимания, пространственного восприятия, сенсомоторной координации и мелкой моторики свидетельствует о том, что достаточный уровень психомоторного развития отмечался у 11,3% обучающихся начальной школы. К 4-му классу выявлена тенденция увеличения количества детей, выполнивших задание без ошибок, и уменьшения численности обучающихся с неудовлетворительной оценкой (достоверность различий показателей установили между детьми в 2-х и 4-х классах), (табл. 2.4).

Анализ результатов выполнения мотометрического теста показал, что у 18,0% первоклассников отметили недостаточный уровень развития мелкой моторики. С увеличением возраста отметили улучшение показателей развития мелкой моторики — уменьшение количества детей, не выполнивших тест, с 18,0% в 1-х до 1,9% в 4-х классах (табл. 2.5).

Таблица 2.4. Итоговая оценка развития мелкой моторики у младших школьников по результатам выполнения теста «Домик»

Классы	n	Оценка выполнения теста «Домик»					
		Хорошо (0 баллов)		Удовлетворительно (1–5 баллов)		Неудовлетворительно (6 баллов и более)	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
1-й	67	8	11,9 ± 4,0	39	58,2 ± 6,0	20	29,9 ± 5,6
2-й	78	5	6,4 ± 2,8	43	55,1 ± 5,6	30	38,5 ± 5,5
3-й	92	9	9,8 ± 3,1	64	69,6 ± 4,8	19	20,6 ± 4,2
4-й	54	11	20,4 ± 5,5*	34	63,0 ± 6,6	9	16,6 ± 5,1**
Все	291	33	11,3 ± 1,9	180	61,9 ± 2,8	78	26,8 ± 2,6

Примечание: * — $p < 0,05$ между учениками 2-х и 4-х классов, ** — $p < 0,01$ между учениками 2-х и 4-х классов.

Таблица 2.5. Оценка развития функции мелкой моторики у младших школьников по результатам выполнения мотометрического теста

Классы	n	Задание не выполнено	
		Абс.	%
1-й	61	11	18,0 ± 4,9
2-й	47	4	8,5 ± 4,1
3-й	81	3	3,7 ± 2,1
4-й	53	1	1,9 ± 1,9
Все	242	19	7,9 ± 1,7

При сравнительном анализе результатов выполненного теста «Домик» были установлены различия между мальчиками и девочками в развитии всех исследуемых функций. Хорошо справились с заданием на произвольное внимание 71,2% мальчиков и 80,0% девочек, при этом неудовлетворительную оценку мальчики получали в 2 раза чаще, чем девочки (19,9 против 9,0%, $p < 0,01$), (табл. 2.6).

Таблица 2.6. Оценка развития функции произвольного внимания у младших школьников разного пола

Классы	Пол	n	Оценка выполнения теста «Домик»					
			Хорошо (0 баллов)		Удовлетворительно (1–5 баллов)		Неудовлетворительно (6 баллов и более)	
			Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
1-й	М	42	27	64,3 ± 7,4	6	14,3±5,4	9	21,4±6,3
	Д	25	20	80,0 ± 8,0	3	12,0 ± 6,1	2	8,0 ± 5,4
2-й	М	38	26	68,4 ± 7,5	2	5,3 ± 3,6	10	26,3 ± 7,1
	Д	40	30	75,0 ± 6,8	7	17,5 ± 6,0	3	7,5 ± 4,2*
3-й	М	41	33	80,5 ± 6,2	2	4,9 ± 3,4	6	14,6 ± 5,5
	Д	51	43	84,3 ± 5,1	2	3,9 ± 2,7	6	11,8 ± 4,5
4-й	М	25	18	72,0 ± 9,0	3	12,0 ± 6,5	4	16,0 ± 7,3
	Д	29	23	79,3 ± 7,5	4	13,8 ± 6,4	2	6,9 ± 4,7
Все	М	146	104	71,2 ± 3,7	13	8,9 ± 2,4	29	19,9 ± 3,3
	Д	145	116	80,0 ± 3,3	16	11,0 ± 2,6	13	9,0 ± 2,4**

Примечание: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$.

Изучение развития функции пространственного восприятия позволило выявить значимые различия между обучающимися разного пола. Девочки в 1,8 раза чаще, чем мальчики, выполняли тест без ошибок (35,2 против 19,9%, $p < 0,01$). Удовлетворительную оценку чаще отмечали у мальчиков, чем у девочек (65,7 против 54,5%, $p < 0,05$). В то же время неудовлетворительную оценку имели от 10,3 до 14,4% школьников (табл. 2.7).

Анализ данных, определяющих развитие функций сенсомоторной координации и мелкой моторики, показал, что 31,7% девочек хорошо выполнили задание, что в 2,2 раза превышает количество мальчиков (31,7 против 14,4%, $p < 0,001$), и только 2 девочки (1,4%) получили неудовлетворительную оценку, что значительно меньше, чем среди мальчиков (5,5%, $p < 0,05$), (табл. 2.8).

Таблица 2.7. Оценка развития функции пространственного восприятия у младших школьников разного пола

Классы	Пол	n	Оценка выполнения теста «Домик»					
			Хорошо (0 баллов)		Удовлетворительно (1–5 баллов)		Неудовлетворительно (6 баллов и более)	
			Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
1-й	М	42	7	16,7 ± 5,8	29	69,0±7,1	6	14,3 ± 5,4
	Д	25	9	36,0 ± 9,6	14	56,0 ± 9,9	2	8,0 ± 5,4
2-й	М	38	5	13,2 ± 5,5	22	57,9 ± 8,0	11	28,9 ± 7,3
	Д	40	9	22,5 ± 6,6	25	62,5 ± 7,7	6	15,0 ± 5,6
3-й	М	41	15	36,6 ± 7,5	24	58,5 ± 7,7	2	4,9 ± 3,4
	Д	51	14	27,5 ± 6,3	32	62,7 ± 6,8	5	9,8 ± 4,2
4-й	М	25	2	8,0 ± 5,4	21	84,0 ± 7,3	2	8,0 ± 5,4
	Д	29	19	65,5 ± 8,8	8	27,6 ± 8,3	2	6,9 ± 4,7
Все	М	146	29	19,9 ± 3,3	96	65,7 ± 3,9	21	14,4 ± 2,9
	Д	145	51	35,2 ± 4,0**	79	54,5 ± 4,1*	15	10,3 ± 2,5

Примечание: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$.

Таблица 2.8. Оценка развития функции сенсомоторной координации и мелкой моторики у младших школьников разного пола

Классы	Пол	n	Оценка выполнения теста «Домик»					
			Хорошо (0 баллов)		Удовлетворительно (1–5 баллов)		Неудовлетворительно (6 баллов и более)	
			Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
1-й	М	42	7	16,7 ± 5,8	33	78,6 ± 6,3	2	4,7 ± 3,3
	Д	25	7	28,0 ± 9,0	17	68,0 ± 9,3	1	4,0 ± 3,9
2-й	М	38	2	5,3 ± 3,6	32	84,2 ± 5,9	4	10,5 ± 5,0
	Д	40	12	30,0 ± 7,2	28	70,0 ± 7,2	0	0

Медико-профилактические основы безопасности цифровой среды для здоровья детей и подростков

Таблица 2.8. *Продолжение*

Классы	Пол	n	Оценка выполнения теста «Домик»					
			Хорошо (0 баллов)		Удовлетворительно (1–5 баллов)		Неудовлетворительно (6 баллов и более)	
			Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
3-й	М	41	8	19,5 ± 6,2	31	75,6 ± 6,7	2	4,9 ± 3,4
	Д	51	15	29,4 ± 6,4	36	70,6 ± 6,4	0	0
4-й	М	25	4	16,0 ± 7,3	21	84,0 ± 7,3	0	0
	Д	29	12	41,4 ± 9,1	16	55,2 ± 9,2	1	3,4 ± 3,4
Все	М	146	21	14,4 ± 2,9	117	80,1 ± 3,3	8	5,5 ± 1,9
	Д	145	46	31,7 ± 3,9**	97	66,9 ± 3,9	2	1,4 ± 1,0*

Примечание: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,001$.

Итоговая оценка выполнения теста «Домик» свидетельствует о лучших показателях развития исследуемых функций (произвольное внимание, пространственное восприятие, сенсомоторная координация и мелкая моторика) у девочек, чем у мальчиков. Количество работ, выполненных без ошибок, среди девочек было в 3 раза больше, чем среди мальчиков (17,3 против 5,5%, $p < 0,001$), и девочки в 1,8 раза реже имели неудовлетворительную оценку (19,3 против 34,2%, $p < 0,01$) (табл. 2.9).

Таблица 2.9. Итоговая оценка выполнения теста «Домик» у младших школьников разного пола

Классы	Пол	n	Оценка выполнения теста «Домик»					
			Хорошо (0 баллов)		Удовлетворительно (1–5 баллов)		Неудовлетворительно (6 баллов и более)	
			Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
1-й	М	42	4	9,5 ± 4,5	22	52,4 ± 7,7	16	38,1 ± 7,4
	Д	25	4	16,0 ± 7,3	17	68,0 ± 9,3	4	16,0 ± 7,3*

Таблица 2.9. Продолжение

Классы	Пол	n	Оценка выполнения теста «Домик»					
			Хорошо (0 баллов)		Удовлетворительно (1–5 баллов)		Неудовлетворительно (6 баллов и более)	
			Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
2-й	М	38	0	0	18	47,4 ± 8,1	20	52,6 ± 8,1
	Д	40	5	12,5 ± 5,2*	25	62,5 ± 7,7	10	25,0 ± 6,8**
3-й	М	41	4	9,8 ± 4,6	28	68,3 ± 7,3	9	21,9 ± 6,5
	Д	51	5	9,8 ± 4,2	36	70,6 ± 6,4	10	19,6 ± 5,6
4-й	М	25	0	0	20	80,0 ± 8,0	5	20,0 ± 8,0
	Д	29	11	37,9 ± 9,0***	14	48,3 ± 9,3**	4	13,8 ± 6,4
Все	М	146	8	5,5 ± 1,9	88	60,3 ± 4,0	50	34,2 ± 3,9
	Д	145	25	17,3 ± 3,1***	92	63,4 ± 4,0	28	19,3 ± 3,3**

Примечание: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$.

2.2. Оценка взаимосвязи мелкой моторики и функции равновесия у младших школьников

Мелкая моторика (ММ) является одним из показателей психомоторного развития. От уровня ее развития зависит успешность формирования школьно-значимых функций, в первую очередь графического навыка письма. В связи с этим исследование уровня развития ММ включено в перечень основных критериев оценки функциональной готовности детей к школе [1, 2]. Результаты исследований свидетельствуют о том, что многие дети не готовы к обучению из-за низкого уровня развития ММ. По данным научных исследований, функционально готовы к школьному обучению только 55,4% выпускников детских садов. Недостаточный уровень развития школьно-необходимых навыков отмечают у 40,0% первоклассников [3].

У каждого шестого первоклассника были выявлены отклонения в психомоторной сфере и поведении [4], в развитии моторики отмеча-

лись у 69,2% детей дошкольного возраста, воспитывающихся в школе раннего развития [5]. Сложность выполнения задания на статическое равновесие обусловлена низким уровнем общего моторного развития детей, что приводит к трудностям сохранять статическую позу за партой [6].

По данным зарубежных авторов, плохую координацию движений имеют до 13% всех детей школьного возраста [7].

Развитие навыков крупной и мелкой моторики может увеличить число детей, готовых к школьному обучению, которые затем с большей вероятностью будут иметь лучшие результаты в образовании [8].

Прогностическую значимость низкого уровня развития ММ определяют формированием трудностей обучения детей, повышением физиологической стоимости процесса обучения, психоэмоциональным напряжением, что в совокупности приводит к снижению функциональных возможностей организма и ухудшению их здоровья.

На процесс формирования ММ оказывают влияние как внутренние (уровень психомоторного и физического развития, состояние здоровья), так и внешние факторы (двигательная активность, социальные факторы). Особое место занимают специальные упражнения пальцевой гимнастики, которые способствуют формированию механизмов сложно-координированных движений пальцев кистей рук и зрительно-моторной координации при осуществлении тонких движений в процессе письма. В настоящее время разработано достаточно много различных методических материалов, содержащих указания по развитию ММ с использованием специальных упражнений [9]. Определены педагогические и гигиенические условия развития ММ, разработаны специальные упражнения и творческие задания, позволяющие детям быстрее и легче освоить навыки элементов письма, необходимые для успешного обучения в школе.

Вместе с тем поиск и разработка новых методических подходов к развитию ММ являются актуальной задачей в связи с необходимостью повышения эффективности процесса развития и совершенствования тонко-координированных движений у детей перед поступлением и на первом году обучения в школе.

Одним из перспективных направлений развития ММ является разработка методологических подходов, основанных на сочетанном использовании средств физического воспитания — специальных упражнений на развитие тонко-координированных движений пальцев кистей рук и координации общей (крупной) моторики. Причем развитие координации крупной моторики следует рассматривать как основу для развития ММ. С одной стороны, управление крупной моторикой является менее сложным для организма процессом, чем тонкая координация. С другой стороны, сформированность механизмов координации крупной моторики позволяет обеспечивать условия формирования механизмов координации мелкой моторики. Это является методологической основой данного исследования, направленного на проверку гипотезы о взаимосвязи мелкой и крупной моторики у детей младшего школьного возраста.

Цель исследования состояла в оценке корреляционных отношений показателей мелкой моторики и статического равновесия у младших школьников для установления роли координационных способностей в развитии школьно-значимых функций.

В исследовании приняли участие 117 учеников 1–2-х классов МАОУ «Земская гимназия» (г. о. Балашиха, Московская область).

Критериями включения являлись: возраст детей 7–8 лет, отсутствие острых и хронических заболеваний неврологического характера, наличие информированного согласия родителей (законных представителей) на участие ребенка в исследовании.

Для оценки развития ММ использовали методику «Домик» в авторской модификации [10].

Для оценки координации крупной моторики проводили координационную пробу на устойчивость вертикальной позы в положении стоя на одной ноге с закрытыми глазами с определением среднего, ниже среднего и выше среднего уровней статического равновесия (СР).

Статистический анализ проводили с использованием пакета программ SPSS Statistics 19.0. Номинальные данные описывали с указанием абсолютных значений, процентных долей и границ 95% доверительно-интервала, рассчитанного с помощью метода Уилсона. Для оценки

Медико-профилактические основы безопасности цифровой среды для здоровья детей и подростков

взаимосвязи показателей развития ММ и СР провели корреляционный анализ с расчетом коэффициента Пирсона.

Результаты исследования позволили выделить группы детей с нормальным, сниженным уровнями развития ММ и ее отставанием, а также со средним, ниже среднего и выше среднего уровнями СР (табл. 2.10, 2.11).

Таблица 2.10. Распределение учеников 1–2-х классов разного пола по уровню развития мелкой моторики

Пол	n	Уровень развития мелкой моторики					
		Отставание в развитии		Сниженный		Нормальный	
		%	95% ДИ	%	95% ДИ	%	95% ДИ
Мальчики	58	32,8	20,7–46,8	58,6	45,9–71,3	8,6	1,4–15,7
Девочки	59	8,5	1,4–15,6*	64,4	52,2–76,6	27,1	15,8–38,5*
Мальчики и девочки	117	20,5	13,2–27,8	61,5	52,7–70,4	18,0	11,0–24,9

Примечание: * — $p < 0,05$ (различие между мальчиками и девочками).

Таблица 2.11. Распределение учеников 1–2-х классов разного пола по уровню развития функции статического равновесия

Пол	n	Уровень развития статического равновесия					
		Ниже среднего		Средний		Выше среднего	
		%	95% ДИ	%	95% ДИ	%	95% ДИ
Мальчики	83	65,1	54,8–75,3	31,3	21,3–41,3	3,6	-0,4–7,6
Девочки	67	31,3	20,2–42,5*	46,3	34,3–58,2	22,4	12,4–32,4*
Мальчики и девочки	150	50,0	42,0–58,0	38,0	30,2–45,8	12,0	6,8–17,2

Примечание: * — $p < 0,05$ (различие между мальчиками и девочками).

Исходя из полученных данных, уровень развития ММ, соответствующий возрастно-половой норме, отмечали всего у 18,0% (95% ДИ: 11,0–24,9%), сниженный уровень — у 61,5% (95% ДИ: 52,7–70,4%) и отставание — у 20,5% (95% ДИ: 13,2–27,8%) обучающихся 1–2-х классов. Низкий уровень развития ММ у младших школьников свидетельствует о недостаточности внимания и педагогической поддержки в проведении мероприятий по развитию ММ при подготовке детей к школе и в процессе образовательной деятельности.

У мальчиков по сравнению с девочками чаще отмечали отставание в развитии ММ. Таких детей было, соответственно, 32,8 (95% ДИ: 20,7–46,8%) и 8,5% (95% ДИ: 1,4–15,6%) ($p < 0,05$). Сниженный уровень развития ММ выявили у 58,6% (95% ДИ: 45,9–71,3%) мальчиков и у 64,4% (95% ДИ: 52,2–76,6%) девочек. Нормальный — у 8,6% (95% ДИ: 1,4–15,7%) мальчиков и у 27,1% (95% ДИ: 15,8–38,5%) девочек ($p < 0,05$).

Таким образом, у мальчиков чаще отмечали отставание в развитии ММ. Нормальный уровень развития ММ имели всего 8,6% (95% ДИ: 1,4–15,7%) мальчиков. Девочек с таким уровнем развития было в 3 раза больше — 27,1% (95% ДИ: 15,8–38,5%) ($p < 0,05$).

Согласно рабочей гипотезе, принятой в исследовании, наряду с изучением уровня развития ММ проведена оценка уровня СР. Установлено, что средний уровень развития СР имели 38,0% (95% ДИ: 30,2–5,8%) детей, ниже среднего — 50% (95% ДИ: 42,0–58,0%) и выше среднего — 12,0% (95% ДИ: 6,8–17,2%) учеников 1–2-х классов.

При сравнительном анализе уровня развития СР по полу установлено, что средний уровень СР отмечали у 31,3% (95% ДИ: 21,3–41,3%) мальчиков и у 46,3% (95% ДИ: 34,3–58,2%) девочек, ниже среднего — у 65,1% (95% ДИ: 54,8–75,3%) и у 31,3% (95% ДИ: 20,2–42,5%) ($p < 0,05$) соответственно.

Анализ распространенности уровня СР выше среднего выявил существенное различие между мальчиками и девочками 1–2-х классов. Частота встречаемости такого уровня СР составила 3,6% (95% ДИ: -0,4–7,6%) среди мальчиков и 22,4% (95% ДИ: 12,4–32,4%) — среди девочек ($p < 0,05$).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что уровень СР ниже среднего чаще отмечали у мальчиков, а выше среднего — у девочек.

Сравнение уровней развития ММ и СР у учеников 1–2-х классов позволило сделать заключение о том, что для мальчиков низкий уровень развития этих функций является более характерным, чем для девочек. То есть низкие координационные способности сохранения устойчивого положения тела у мальчиков в процессе тестирования сопровождаются более низкими показателями развития ММ (чаще выявляют отставание в развитии ММ по сравнению с девочками). И, наоборот, более высокие координационные способности девочек сопровождаются более частыми выявлениями нормального уровня развития ММ.

Для количественной оценки взаимосвязи развития ММ и СР провели корреляционный анализ с расчетом коэффициента Пирсона. Установили, что значение коэффициента корреляции между показателями развития ММ и СР составило $r = 0,231$ ($p = 0,015$).

Важность исследования развития ММ и СР обусловлена их значимостью в формировании функциональной готовности детей к систематическому обучению. Гигиенисты детства отмечают высокую распространенность функционально неготовых к обучению в школе детей. Выявление таких детей актуализирует задачу создания для них соответствующих педагогических и гигиенических условий, направленных на профилактику трудностей адаптации к образовательной деятельности на начальном этапе обучения, снижения функциональных возможностей организма детей.

Таким образом, полученные результаты исследования свидетельствуют о том, что для эффективного развития ММ необходимым условием является развитие функции равновесия. В настоящее время специалистами в области физической культуры разработаны специальные комплексы физических упражнений на развитие функции равновесия, которые необходимо включать в занятия по подготовке детей к обучению в школе, а также использовать на уроках физической культуры и во время физкультурминуток на уроках, особенно на начальном этапе систематического обучения.

Полученные данные рекомендуют использовать при разработке профилактических программ и технологий по развитию и совершенствованию механизмов формирования ММ и СР с целью повышения

функциональной готовности детей к обучению в школе. Повышение эффективности развития ММ при подготовке детей к школе на фоне развития функции статического равновесия определяет гигиеническое значение оценки взаимосвязи ММ и СР у детей.

Экранное время и мелкая моторика

В результате корреляционного анализа выяснили, что время использования компьютера в день (баллы) взаимосвязано с таким показателем мелкой моторики, как итоговая оценка теста «Домик» (баллы), $r = 0,216$, $p = 0,043$, $n = 88$. Время использования компьютера в день (баллы), также связано с показателем мелкой моторики в баллах $r = 0,282$, $p = 0,012$, $n = 79$. Поскольку более высокое значение балла соответствует ухудшению функции, то положительные достоверные корреляции свидетельствуют о том, что при увеличении суточного экранного времени при использовании компьютера происходит снижение мелкой моторики.

Было проведено исследование, в котором сравнивали значения среднего балла времени использования компьютера при различных состояниях мелкой моторики (табл. 2.12). Выяснили, что наилучшие значения мелкой моторики «Выше среднего» соответствуют минимальному экранному времени, увеличение суточного экранного времени приводит к значимому снижению мелкой моторики.

Таблица 2.12. Время использования компьютера и показатели мелкой моторики у школьников первого года обучения

Ниже среднего (А)		Средний уровень (В)		Выше среднего (С)		P = (А-В)	P = (А-С)	P = (В-С)
N	M ± m	N	M ± m	N	M ± m			
12	2,25 ± 0,33	47	2,64 ± 0,21	20	1,50 ± 0,15	0,385	0,027	0,000

При этом группы детей со средним уровнем мелкой моторики и ниже по показателю экранного времени значимо не различаются, возможно, это вызвано тем, что негативный эффект выходит на плато и дальнейшего снижения функции не происходит.

Возможно, что детям с нарушением мелкой моторики, труднее пользоваться компьютером, и, как следствие, они проводят меньше времени за компьютером или их ограничивают родители.

Данная закономерность показана на (рис. 2.1), при этом, поскольку более высокий балл соответствует худшему состоянию мелкой моторики, для наглядности баллы были умножены на (-1), то есть визуально мы видим снижение функции и ее выход на плато при увеличении экранного времени.

Статистический анализ «обратной направленности», когда группирующей переменной служило экранное время, выявил значимые различия только между группами менее 30 и более 120 мин, $1,65 \pm 0,14$, $n = 26$ и $2,08 \pm 0,08$, $n = 13$ соответственно, $p = 0,010$, в связи с чем можно

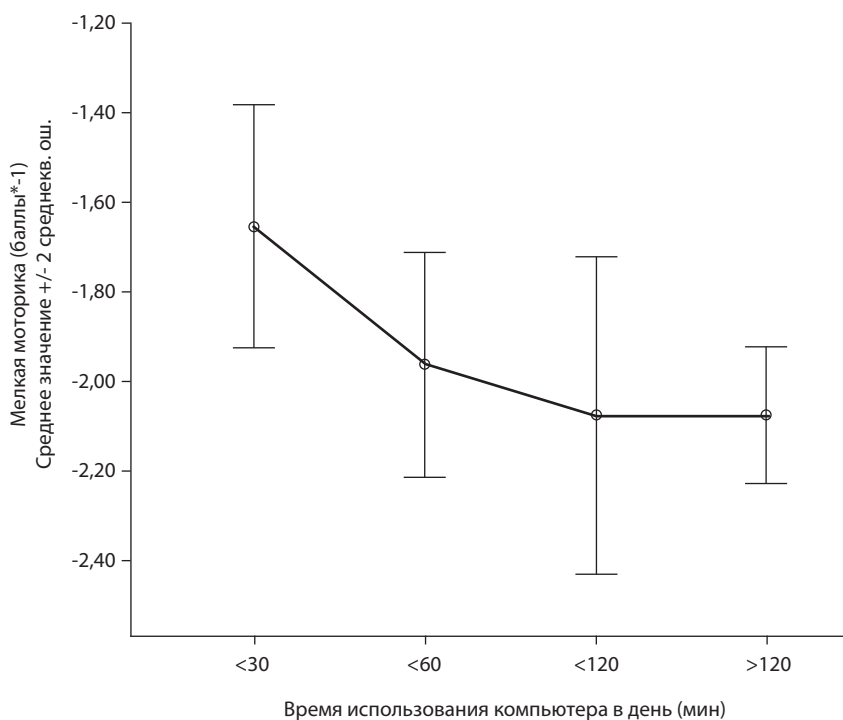


Рис. 2.1. Время использования компьютера в день и состояние мелкой моторики у детей 7 лет, $p = 0,010$ между < 30 и более 120 мин

сказать, что использование компьютера более 2 ч в день является однозначным фактором риска для нарушений развития мелкой моторики у детей 1 класса.

Таким образом, установили, что время, проведенное за компьютером в день, у детей 7 лет коррелирует с результатами теста «Домик» и интегральным показателем мелкой моторики, когда большему значению экранного времени соответствуют худшие показатели мелкой моторики.

Использование компьютера более 2 ч в день является риском снижения уровня развития мелкой моторики у детей первого года обучения.

Список литературы

1. Сердюковская Г.Н. Организация медицинского контроля за развитием и здоровьем дошкольников и школьников на основе массовых скрининг-тестов и их оздоровление в условиях детского сада, школы. М.: Промедэк, 1993. С. 69–71.
2. Куинджи Н.Н. Функциональная готовность ребенка к школе: ретроспектива и актуальность // Школа здоровья. 2009. № 3. С. 4–11.
3. Степанова М.И., Сазанюк З.И., Лашнева И.П. «Школьная зрелость» как важная предпосылка учебной деятельности. Детский сад: теория и практика. 2014. № 6. С. 7–10.
4. Ганузин В.М., Сухова Н.С., Сторожева И.В. Медико-психолого-педагогическое исследование школьной зрелости у детей перед поступлением в школу // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2022. № 1. С. 30–32.
5. Шишова А.В., Жданова Л.А. Роль учреждений дополнительного образования в формировании здоровья детей на этапе подготовки к школе // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2019. № 2. С. 25–31.
6. Безруких М.М., Верба А.С., Филиппова Т.А. Комплексная диагностика развития и готовности к школе детей 6–7 лет // Вестник педагогических инноваций. 2013. Т. 2, № 54. С. 12–22.

7. *Katagiri M., Ito M., Murayama Y., Hamada M., Nakajima S., Takayanagi N.* Fine and gross motor predict later psychosocial maladaptation and academic achievement // *Brain and Development*. 2021. Vol. 43, № 5. P. 605–615. DOI: 10.1016/j. braindev.2021.01.003
8. *Jones D., Inner A., Giles E.L., Azevedo L.B.* The Association between Physical Activity, Motor Skills and School Readiness in 4–5-Year-Old Children in the Northeast of England // *Int J Environ Res Public Health*. 2021. Vol. 18, № 22. P. 11931. DOI: 103390/ijerph 182211931
9. *Кошелева О.Ю.* Развитие мелкой моторики учащихся — путь к успешному обучению // *Молодой ученый*. 2017. № 15.2 (149.2). С. 97–99.
10. *Храмцов П.И., Березина Н.О.* Модифицированная методика оценки психомоторного развития младших школьников // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2021. № 2. С. 48–52.

2.3. Оценка тревожности у младших школьников

Современную систему образования рассматривают как образовательную среду, оказывающую активное влияние на состояние соматического и нервно-психического здоровья ребенка, являющуюся одним из необходимых факторов и источников его социализации [1–3]. В условиях цифровизации современного общества дети активно используют разнообразные гаджеты в учебной и во внеучебной деятельности, широко внедряют различные варианты дистанционного обучения. Между тем многие исследователи отмечают влияние использования цифровых технологий, в том числе образовательных, на возникновение нарушений функций различных органов и систем, в том числе и на эмоциональное состояние ребенка [4–8]. К сожалению, результатом широкого внедрения цифровых технологий в повседневную жизнь детей и подростков нередко становятся уменьшение двигательной активности, сокращение связей со сверстниками, появление разнообразных форм «зависимости», нарастание уровня тревожности. Все это сочетается с увеличением объема требований к детям, начинающим или продолжающим система-

тический образовательный процесс. Так, многие авторы отмечают, что ребенок, поступающий в школу, должен владеть знаниями и навыками, которые ранее рассматривались непосредственно в рамках школьного обучения [9–11]. Начало систематического обучения характеризуют появлением новых интересов, увеличением объема умственных и физических нагрузок, что в конечном счете определяет готовность ребенка к обучению в школе, которая, в свою очередь, обеспечивает возможность в полном объеме отвечать требованиям систематического обучения и включает в себя интеллектуальный, эмоциональный и социальный аспекты [3, 12, 13]. Однако именно эмоциональное состояние ребенка и уровень тревожности являются важными факторами, отражающими адекватность школьной адаптации на этапе начала систематического обучения [9, 10, 14–17]. Тревожность как склонность человека к переживанию состояния тревоги рассматривают как характеристику личности, относящуюся к сфере регуляции и контроля. Большинство исследователей рассматривают ее дифференцированно: и как ситуативное явление, и как личностную характеристику [18]. Школьная тревожность — это широкое понятие, включающее различные аспекты устойчивого школьного эмоционального неблагополучия. Этот специфический вид тревожности может быть одним из компонентов школьной дезадаптации и характерен для ситуаций взаимодействия ребенка с различными компонентами школьной образовательной среды, включающими физическое пространство школы, программу обучения и др. Особое внимание уделяют взаимоотношениям обучающегося со сверстниками и педагогами [18].

В целом, оценка уровня тревожности первоклассников — актуальная проблема, решение которой имеет большое значение для профилактики школьной дезадаптации и возникновения различных психосоматических нарушений у детей в начале систематического обучения в современных условиях цифровой трансформации общества.

Для оценки тревожности детей на начальном этапе систематического обучения проведено тестирование 61 первоклассника в возрасте 7–8 лет [мальчиков — 31 (50,8%), девочек — 30 (49,2%)]. Дети обучались в различных классах: два класса с отдельной формой обучения

[только мальчики (19 детей) и только девочки (20 детей)] и один класс совместного обучения (вместе мальчики и девочки — 22 ребенка). Критерии включения в исследование: обучение в первом классе общеобразовательной школы, согласие родителей учеников на участие в исследовании. Критерии не включения: наличие неврологических, психических и тяжелых хронических соматических заболеваний, влияющих на когнитивные функции. Оценку тревожности проводили по методике «Шкалы социально-ситуативной тревоги» Кондаша О. (1973) в адаптации Катуневой В.В. (2020) [19, 20]. Шкалы такого типа позволяют оценивать любую ситуацию с учетом возможности появления тревоги и, соответственно, помогают выявить объекты, являющиеся для школьника ее основными источниками, что позволяет в дальнейшем построить индивидуальную программу коррекционной работы [19, 21]. Методика «Шкалы социально-ситуативной тревоги» позволяет оценить уровень школьной, самооценочной и межличностной тревожности, а также уровень агрессивности как проявления реакции на переживание тревожности, выявить детей, которые считают необходимым сообщить о своей тревожности. Все полученные в результате тестирования баллы суммировали в зависимости от вопросов и, соответственно, выставили оценочные градации: чрезмерное спокойствие, нормальная, средняя и высокая тревожность. Оценка уровня агрессивности позволила выделить следующие уровни: низкий (ребенок доброжелателен, не демонстрирует проявлений агрессии); ниже среднего (наличие внутренней (скрытой) агрессии); средний (наличие проявлений вербальной или косвенной агрессии у ребенка); высокий (наличие ярких проявлений агрессии).

При оценке школьной тревожности отметили достоверное преобладание чрезмерного спокойствия у 62,3% детей (95%, ДИ 50,1–74,5%). При этом нормальная тревожность выявлена у 31,1% обучающихся (95%, ДИ 19,5–42,8%), а средняя — у 6,6% детей (95%, ДИ 0,3–12,8%). При анализе самооценочной тревожности также отметили достоверное преобладание чрезмерного спокойствия у 65,6% детей (95%, ДИ 53,7–77,5%). Показатели нормальной самооценочной тревожности выявили у 31,1% (95%, ДИ 19,5–42,8%), а средней — у 3,3% детей (95%, ДИ -1,2–7,7%). При

оценке межличностной тревожности выявили чрезмерное спокойствие у 18%, нормальную тревожность — у 31,1%, среднюю — у 27,3%, высокую — у 23% детей. При оценке агрессивности низкий уровень отметили у 13,1% детей (95%, ДИ 4,6–21,6%), уровень ниже среднего — у 41% (95%, ДИ 28,6–53,3%), средний — у 16,4% (95%, ДИ 7,1–25,7%), высокий — у 29,5% (95%, ДИ 18,1–41%). Результаты проведенного исследования позволили выделить большую группу детей, характеризующихся чрезмерным спокойствием при оценке школьной и самооценочной тревожности, что нередко носит компенсаторный характер и может способствовать неполноценному формированию личности и снижению продуктивной деятельности ребенка. Вместе с тем за чрезмерным спокойствием может скрываться состояние повышенной тревожности ребенка, о которой он не хочет никому сообщать [3, 11, 13].

Оценку тревожности с учетом пола характеризовали достоверным преобладанием девочек с нормальной межличностной тревожностью — 50% (95%, ДИ 32,1–67,9), в сравнении с мальчиками — 16,1% (95%, ДИ 3,2–29,1), и высоким уровнем агрессивности у мальчиков — 51,6% (95%, ДИ 34,0–69,2), в сравнении с девочками — 10% (95%, ДИ -0,7–20,7). Распределение детей с разным уровнем тревожности и агрессивности в зависимости от пола представили в табл. 2.13.

Важное место в структуре факторов, влияющих на уровень тревожности учеников, занимает форма обучения. Так, при оценке школьной тревожности выявлено достоверное преобладание показателей нормальной тревожности у девочек при отдельной форме обучения — 55% (95%, ДИ 33,2–76,8), в сравнении с детьми при совместной форме обучения — 13,6% (95%, -0,7–28,0). При анализе агрессивности выявлено достоверное превалирование низкого уровня среди девочек при отдельной форме обучения — 35% (95%, ДИ 14,1–55,9), в сравнении с детьми при совместном обучении — 4,5% (95%, ДИ -4,2–13,2), а высокого уровня — среди мальчиков отдельной формы обучения — 68,4% (95%, 47,5–89,3), в сравнении с детьми при совместном обучении — 27,3% (95%, ДИ 8,7–45,9). Распределение детей с разным уровнем тревожности и агрессивности в зависимости от формы обучения представлено в табл. 2.14.

Медико-профилактические основы безопасности цифровой среды для здоровья детей и подростков

Таблица 2.13. Распределение детей с разным уровнем тревожности и агрессивности в зависимости от пола

Вид тревожности / агрессивность	Уровень тревожности / агрессивности	Мальчики n = 31		Девочки n = 30	
		%	ДИ, 95%	%	ДИ, 95%
Школьная	чрезмерное спокойствие	71	55–86,9	53,3	35,5–71,2
	нормальная тревожность	22,6	7,9–37,3	40	22,5–57,5
	средняя тревожность	6,5	-2,2–15,1	6,7	-2,3–15,6
Самооценочная	чрезмерное спокойствие	71	55–86,9	60	42,5–77,5
	нормальная тревожность	22,6	7,9–37,3	40	22,5–57,5
	средняя тревожность	6,5	-2,2–15,1	0	
Межличностная	чрезмерное спокойствие	9,7	-0,7–20,1	23,3	8,2–38,5
	нормальная тревожность	16,1	3,2–29,1	50	32,1–67,9
	средняя тревожность	41,9	24,6–59,3	13,3	1,2–25,5
	высокая тревожность	32,3	15,8–48,7	13,3	1,2–25,5
Агрессивность	низкий уровень	3,2	-3,0–9,4	23,3	8,2–38,5
	уровень ниже среднего	25,8	10,4–41,2	56,7	38,9–74,4
	средний уровень	19,4	5,4–33,3	10	-0,7–20,7
	высокий уровень	51,6	34,0–69,2	10	-0,7–20,7

Таблица 2.14. Распределение детей с разным уровнем тревожности и агрессивности в зависимости от формы обучения

Вид тревожности / агрессивности	Уровень тревожности / агрессивности	Раздельное обучение, мальчики n = 19		Раздельное обучение, девочки n = 20		Совместное обучение, мальчики и девочки n = 22	
		%	ДИ, 95%	%	ДИ, 95%	%	ДИ, 95%
Школьная	чрезмерное спокойствие	63,2	41,5–84,8	40	18,5–61,5	81,8	65,7–97,9
	нормальная тревожность	26,3	6,5–46,1	55	33,2–76,8	13,6	-0,7–28,0
	средняя тревожность	10,5	-3,3–24,3	5	-4,6–14,6	4,5	-4,2–13,2
Самооценочная	чрезмерное спокойствие	63,2	41,5–84,8	65	44,1–85,9	68,2	48,7–87,6
	нормальная тревожность	26,3	6,5–46,1	35	14,1–55,9	31,8	12,4–51,3
	средняя тревожность	10,5	-3,3–24,3	0		0	
Межличностная	чрезмерное спокойствие	5,3	-4,8–15,3	30	9,9–50,1	13,6	-0,7–28,0
	нормальная тревожность	15,8	-0,6–32,2	60	38,5–81,5	22,7	5,2–40,2
	средняя тревожность	31,6	10,7–52,5	10	-3,1–23,1	40,9	20,4–61,5
	высокая тревожность	47,4	24,9–69,8	0		22,7	5,2–40,2
Агрессивность	низкий уровень	0		35	14,1–55,9	4,5	-4,2–13,2
	уровень ниже среднего	21,1	2,7–39,4	60	38,5–81,5	40,9	20,4–61,5
	средний уровень	10,5	-3,3–24,3	5	-4,6–14,6	27,3	8,7–45,9
	высокий уровень	68,4	47,5–89,3	0		27,3	8,7–45,9

При статистической обработке полученных результатов выявили риски появления высокой межличностной тревожности ($RR = 5,0$, 95%, ДИ 0,74–33,97; $OR = 9,0$, 95%, ДИ 0,94–86,53; $EF = 80\%$ (очень высокая)) и высокого уровня агрессивности ($RR = 2,51$, 95%, ДИ 0,91–6,9; $OR = 2,89$, 95%, ДИ 0,69–12,12; $EF = 60\%$ (высокая)) у мальчиков при отдельной форме обучения. Однако с учетом небольшого объема выборки полученные результаты требуют проведения дальнейших исследований.

Важным компонентом профилактики возникновения и прогрессирования высокой тревожности у детей является соблюдение режима дня, рациональное чередование учебной и внеучебной деятельности, регламентация времени использования различных электронных устройств. Большое внимание уделяют повышению уровня информированности медицинских работников, педагогов и родителей о факторах риска и основных проявлениях тревожных расстройств у обучающихся и раннее выделение группы риска. Проведенное исследование выявило достоверное преобладание детей с показателями чрезмерного спокойствия при оценке школьной и самооценочной тревожности, превалирование девочек с нормальной межличностной тревожностью и мальчиков с высоким уровнем агрессивности. Полученные результаты позволяют выделить среди детей группу риска по формированию школьной дезадаптации и неадекватного реагирования на учебные нагрузки. Однако тревожность первоклассника, связанная с различными аспектами школьного обучения, нередко имеет адаптивный характер, и ее минимальный уровень необходим для организации школьной жизни ребенка. Между тем коррекционная работа с детьми группы риска и имеющими высокий уровень тревожности включает использование методик, направленных на повышение самооценки, обучение ребенка способам снятия мышечного и эмоционального напряжения и навыкам владения собой в сложных ситуациях. Большое внимание должно быть уделено активному вовлечению родителей при проведении индивидуальных и групповых занятий с психологом.

Список литературы

1. *Безруких М.М.* Здоровьесберегающая образовательная среда и факторы, препятствующие ее созданию // *Человек и образование.* 2012. Т. 2, № 31. С. 10–16.
2. *Заваденко Н.Н.* Тревожные расстройства в практике педиатра и детского невролога // *РМЖ.* 2020. Т. 28, № 8. С. 23–29.
3. *Ширванова Ф.В., Каримова Д.Н.* Особенности проявления школьной тревожности // *Санкт-Петербургский образовательный вестник.* 2019. Т. 1, № 29. С. 74–79.
4. *Nadar A., Hadas I., Lazarovits A. et al.* Answering the missed call: Initial exploration of cognitive and electrophysiological changes associated with smartphone use and abuse // *PloS one.* 2017. Vol. 12, № 7. P. 94.
5. *Григорьев О.А., Зубарев Ю.Б.* Влияние ЭМП мобильных телефонов на здоровье: прогнозы и данные медицинской статистики // *Электросвязь.* 2021. № 11. С. 32–37.
6. *Пишеничникова И.И., Захарова И.Н., Свиницкая В.И., Мирошина А.В.* Нарушения ночного сна: влияние на состояние здоровья подростков // *Практика педиатра.* 2020. № 3. С. 20–23.
7. *Сетко А.Г., Булычева Е.В., Сетко Н.П.* Особенности развития донозологических изменений в психическом и физическом здоровье у учащихся поколения Z // *Анализ риска здоровью.* 2019. № 4. С. 158–164.
8. *Степанова М.И., Александрова И.Э., Сазанюк З.И. и др.* Гигиеническая регламентация использования электронных образовательных ресурсов в современной школе // *Гигиена и санитария.* 2015. № 5. С. 64–68.
9. *De Lijster J.M., van den Dries M.A., van der Ende J. et al.* Developmental Trajectories of Anxiety and Depression Symptoms from Early to Middle Childhood: a Population-Based Cohort Study in the Netherlands // *J Abnorm Child Psychol.* 2019. Vol. 47, № 11. P. 1785–1798. DOI: 10.1007/s10802-019-00550-5
10. *Williams P.G., Lerner M.A., Alderman Sh.L. et al.* School Readiness // *Pediatrics.* 2019. Vol. 144, № 2. e20191766. DOI: 10.1542/peds.2019-1766

11. Рыскулова М.М. Исследование психологической готовности ребенка к обучению в школе // Вестник Бурятского государственного университета. 2014. № 5. С. 65–68.
12. Thomson K.C., Guhn M., Richardson C.G., Ark T.K., Shoveller J. Profiles of children's social-emotional health at school entry and associated income, gender and language inequalities: a cross-sectional population-based study in British Columbia, Canada // *BMJ Open*. 2017. Vol. 7, № 7. P. e015353. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-015353
13. Костина Л.М. Методы диагностики тревожности. СПб.: изд-во «Речь», 2005. С. 198.
14. White A.S., Sirota K.M., Frohn S.R., Swenson S.E., Rudasill K.M. Temperamental Constellations and School Readiness: A Multi Variate Approach // *Int J Environ Res Public Health*. 2020. Vol. 18, № 1. P. 55. DOI: 10.3390/ijerph18010055
15. Grover R.L., Ginsburg G.S., Ialongo N. Psychosocial outcomes of anxious first graders: a seven-year follow-up // *Depress Anxiety*. 2007. Vol. 24, № 6. P. 410–420. DOI: 10.1002/da.20241
16. Гуров В.А. Тревожность и здоровье младших школьников // Вестник ТГПУ. 2009. № 4. С. 56–59.
17. Ильин Е.П. Эмоции и чувства. СПб: Питер, 2001. 752 с.
18. Чутко Л.С. Неврозы у детей. М.: изд-во «МЕД-пресс-информ», 2020. С. 224.
19. Диагностика эмоционально-нравственного развития / Под ред. Дерманова И.Б. СПб.: Речь, 2002. 171 с.
20. Катунова В.В. Диагностика уровня тревожности у детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста // Медработник дошкольного образовательного учреждения. 2020. № 1. С. 12–27.
21. Костина Л.М., Писаренко И.А. Индивидуальные характеристики психологической безопасности учащихся первых классов в период адаптации к школе // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Акмеология образования. Психология развития. 2016; Т. 5, вып. 4 (20). С. 346–350. DOI: 10.18500/2304-9790-2016-5-4-346-350

ГЛАВА 3. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Цифровая трансформация современного образования способствует активному внедрению электронных устройств в учебный процесс, начиная с младших классов. Традиционные меловые доски повсеместно заменяют на цифровые модели. Последнее поколение электронных досок — интерактивная панель (ИП), представляющая собой самостоятельное устройство и включающая сенсорный дисплей, который имеет собственное программное обеспечение.

Использование интерактивных панелей на уроках в современной школе становится рутинной практикой. Учитывая, что панель — это электронное средство коллективного использования (для всего класса), все большее число школьников встречаются с ней в процессе обучения.

Применение ИП предполагает наличие неоспоримых преимуществ в визуализации информации перед традиционными средствами обучения. Наряду с этим, в современных научных исследованиях показано влияние использования электронных технологий на формирование нарушений зрения, функционирование нервной, сердечно-сосудистой систем и т. д. [1–3]. Возрастает напряженность учебного процесса [4]. Электронные средства обучения способствуют повышению зрительной концентрации, существенно увеличивая длительность работы органа зрения. В ряде научных публикаций, касающихся эргономики в связи с электронными устройствами, в основном акцентируют внимание на гигиене зрительной работы [5, 6]. В ранее проведенных исследованиях показано возникновение ряда жалоб на нарушение самочувствия; общее и зрительное утомление школьников и при использовании интерактивных панелей на уроке [7]. По мере накопления опыта применения этих электронных средств в учебном процессе проведение исследований по изучению их влияния на организм школьника остается актуальным.

3.1. Гигиеническая оценка средовых факторов при использовании интерактивной панели

Оценка факторов внутришкольной среды лежит в основе определения санитарно-эпидемиологического благополучия образовательного учреждения и рисков здоровью учащихся, в частности при применении электронного средства обучения последнего поколения — интерактивной панели [8, 9].

Оценка уровней искусственной освещенности, параметров микроклимата, аэроионного, санитарно-химического состава воздуха

Изучили комплекс факторов школьной среды: уровни искусственной освещенности, параметры микроклимата, аэроионного, санитарно-химического состава воздуха в 194 учебных кабинетах образовательных организаций. Из обследуемых кабинетов 97 были оборудованы интерактивными панелями (марки Irbis, Clevertouch 77'', NetWork) и 97 — традиционными меловыми досками. Все установленные интерактивные панели имели сертификаты, подтверждающие их соответствие требованиям Технических регламентов Таможенного союза^{2,3} и Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)⁴. Обследованные учебные помещения, как экспериментальные (с ИП), так и контрольные (без ИП), были идентичны по площади (от 49,8 до 53,4 м²), наполняемости классов (22–25 человек), установленной учебной мебели и учебным пособиям, материалам,

² Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» On safety of low-voltage equipment (с изменениями на 9.12.2011).

³ Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

⁴ Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) (с изменениями на 8.12.2020).

использовавшимися в отделке помещений (все материалы имеют гигиенические сертификаты и сертификаты соответствия, разрешены для использования на территории РФ). Обследуемые классы оборудованы естественной, канальной системой вентиляции; для проветривания использовали фрамуги и окна с поворотным механизмом, находящиеся в исправном состоянии. При проведении лабораторно-инструментальных исследований в течение учебного дня сквозное проветривание проводили каждую перемену, влажную уборку — перед первым и после пятого уроков. Замеры проводили в трех контрольных точках (на рабочем месте учителя, учебном месте за первой партой среднего ряда и в месте нахождения учащегося у интерактивной панели при «ответе у доски») три раза в течение учебного дня (перед началом первого, в конце третьего и в конце пятого уроков) на трех высотах — 0,1, 0,6 и 1,5 м от поверхности пола. Замеры параметров микроклимата (температура воздуха, относительная влажность воздуха) провели в теплый период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха выше + 10 °С при выключенном централизованном отоплении в зданиях.

Лабораторно-инструментальные исследования проводились с использованием утвержденных методических указаний и государственных стандартов.

Оценку полученных результатов проводили на соответствие требований утвержденных санитарных правил и норм с учетом расширенной неопределенности измерений. Расширенная неопределенность измерений рассчитана согласно требованиям государственных стандартов. Статистическую обработку результатов проводили с помощью параметрических методов статистического анализа.

В санитарно-гигиеническое исследование воздуха включили оценку концентраций этилацетата, бутилацетата, этенилбензола, формальдегида и фенола в воздухе классов с традиционной меловой доской и с ИП. Концентрации определяемых веществ в воздухе всех обследуемых помещениях не имели достоверных различий, не превышали нормируемых величин и соответствовали требованиям гигиенических нормативов и санитарных правил. Максимально разовая концентрация

составила для этилацетата менее $0,05 \text{ мг/м}^3$ при норме не более $0,1 \text{ мг/м}^3$; для бутилацетата — менее $0,05 \text{ мг/м}^3$ при норме не более $0,1 \text{ мг/м}^3$; для этилбензола — менее $0,001 \text{ мг/м}^3$ при норме не более $0,04 \text{ мг/м}^3$; формальдегида — менее $0,01 \text{ мг/м}^3$ при норме не более $0,01 \text{ мг/м}^3$; фенола (гидроксibenзола) — менее $0,01 \text{ мг/м}^3$ при норме не более $0,01 \text{ мг/м}^3$.

Оптимальный уровень освещенности — фактор, имеющий значительный потенциал для профилактики нарушений зрения, снижения умственной работоспособности, утомления. Источниками системы общей искусственной освещенности в обследованных учебных помещениях были как люминесцентные, так и светодиодные светильники. В одном помещении источники света различной природы излучения не использовались. Все традиционные меловые доски были оборудованы дополнительным местным освещением. Уровень искусственной освещенности соответствовал требованиям санитарных правил во всех обследованных классах. В учебных кабинетах, оборудованных люминесцентными светильниками, уровень искусственной освещенности составил $486 \pm 55 \text{ лк}$ при норме не менее 300 лк ; в учебных кабинетах со светодиодными светильниками уровень искусственной освещенности составил $720 \pm 40 \text{ лк}$ при аналогичной норме.

Известно, что электромагнитные поля могут оказывать неблагоприятное воздействие на организм ребенка школьного возраста, в том числе на развитие нервной, эндокринной и сердечно-сосудистой систем [10]. Замеры интенсивности электромагнитных полей от работающей ИП проводились при включенной системе общего освещения. Исследованы напряженность электрического поля в диапазоне $5 \text{ Гц} - 2 \text{ кГц}$, напряженность электрического поля в диапазоне $2-400 \text{ кГц}$, плотность магнитного потока в диапазоне $5 \text{ Гц} - 2 \text{ кГц}$, плотность магнитного потока в диапазоне $2-400 \text{ кГц}$, напряженность электростатического поля. Результаты лабораторно-инструментальных исследований соответствовали требованиям санитарных правил и норм как для учебных помещений, так и для рабочих мест: напряженность электрического поля в диапазоне $5 \text{ Гц} - 2 \text{ кГц}$ составила $14 \pm 4 \text{ В/м}$ при норме не более 25 В/м ; напряженность электрического поля в диапазоне $2-400 \text{ кГц}$ составила $1,5 \pm 0,3 \text{ В/м}$ при норме не более

2,5 В/м; плотность магнитного потока в диапазоне 5 Гц — 2 кГц составила 150 ± 30 нТл при норме не более 250 нТл; плотность магнитного потока в диапазоне 2–400 кГц составила 8 ± 2 нТл при норме не более 25 нТл; напряженность электростатического поля $0,5 \pm 0,1$ кВ/м при норме не более 15 кВ/м.

Поддержание оптимального микроклимата в учебных помещениях обеспечивает нормальное тепловое состояние организма при минимальном напряжении механизмов терморегуляции и способствует профилактике заболеваемости и улучшению работоспособности учащихся.

Оценены параметры микроклимата (температуры и относительной влажности воздуха) в учебных кабинетах с ИП в сравнении с классами с традиционной меловой доской в динамике учебного дня. Результаты лабораторно-инструментальных исследований представлены на рис. 3.1, 3.2. Перед проведением замеров параметров микроклимата в учебных классах проведена влажная уборка.

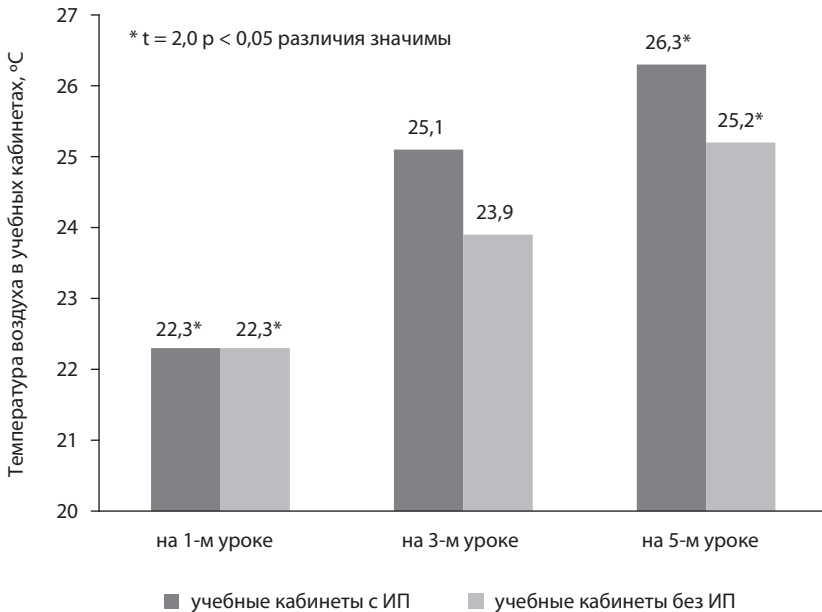


Рис. 3.1. Изменение температуры воздуха в учебных кабинетах в течение учебного дня (°С)

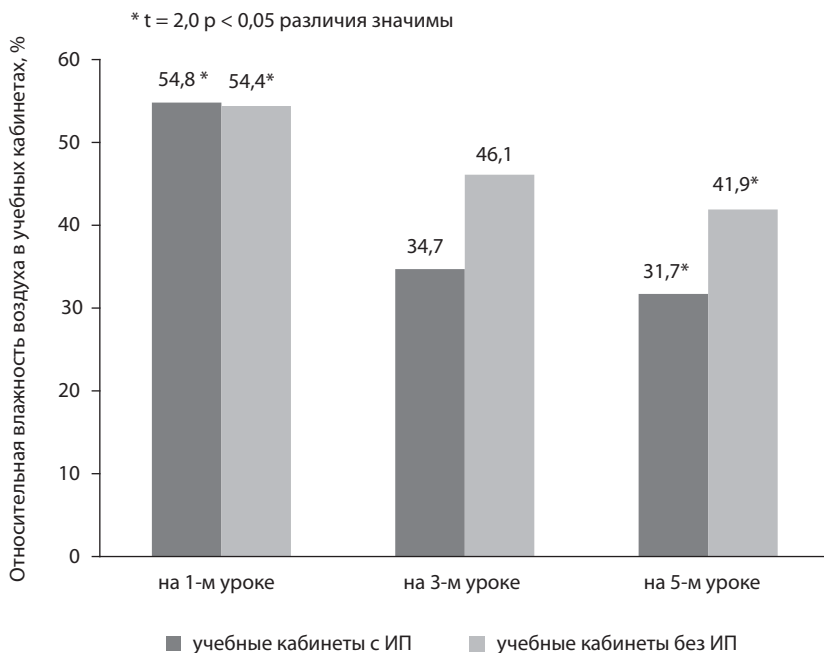


Рис. 3.2. Изменение относительной влажности воздуха в учебных кабинетах в течение учебного дня (%)

Повышение температуры и снижение относительной влажности воздуха выявили в течение учебного дня во всех обследуемых классах. Однако в классах, оборудованных ИП, негативная динамика указанных показателей проявлялась в большей степени: температура воздуха к пятому уроку была на 1,0–1,5°С выше, чем в кабинетах с меловой доской; показатели относительной влажности воздуха от первого к пятому уроку изменялись с $54,8 \pm 9,3\%$ до $31,7 \pm 2,6\%$ ($t = 2,0$; $p < 0,05$), становясь ниже нормируемых величин (против $54,4 \pm 10,2\%$ до $41,9 \pm 2,1\%$ — в классах с обычной доской ($t = 2,0$; $p < 0,05$)), в которых эти показатели оставались в пределах гигиенической нормы). Это, по нашему мнению, объясняется более значительным нагреванием и высушиванием воздуха учебных помещений с работающими электронными устройствами, в частности ИП.

Для подтверждения вышеуказанной гипотезы в качестве эксперимента в динамике дня в 18 классах с работающей ИП и 18 контрольных учебных кабинетах в отсутствие детей были проведены инструментальные исследования параметров микроклимата при выключенном централизованном отоплении без предварительной влажной уборки в помещении и проветривания. Результаты данного исследования показали: температура к концу учебного дня в экспериментальных классах повышалась (в виде тенденции) в большей степени (на 5,2 °С), чем в контрольных (на 3,2 °С), а снижение относительной влажности воздуха при работающей ИП было более значимо (на 11,6%), чем в классах с традиционной доской (на 4,9%) ($t = 1,97$; $p < 0,05$).

Одним из важных показателей качества воздуха помещений является аэроионный состав, который характеризуют объемные концентрации аэроионов определенных групп электрических подвижностей и знака заряда. В помещениях происходит снижение концентраций легких аэроионов в силу увеличения механизма их стока на заряженные поверхности и осаждения на аэрозольные частицы. Аэроионный состав оказывает влияние на самочувствие человека, воздействуя практически на все жизненно важные системы через органы дыхания. Как известно, при нехватке в воздухе отрицательных аэроионов ухудшаются процессы концентрации внимания, замедляется мыслительная деятельность, возможны ощущения слабости, головокружения. В учебных помещениях с большим количеством отрицательно заряженных аэроионов происходит уменьшение количества микроорганизмов, снижение концентрация пыли в воздухе, нейтрализация некоторых газов, устранение электростатических зарядов с поверхностей оборудования.

Неоптимальное соотношение аэроионов в воздухе помещений обуславливает снижение защитных сил организма человека, недомогание, вялость, усталость, потерю аппетита, головную боль, бессонницу, ослабление памяти [11, 12]. Доказано, что излучение компьютеров приводит к снижению числа аэроионов и их влияния на бактериальный фон в помещении [13, 14]. Соответственно, влияние ИП — «большого компьютера» — характеризовали значительным снижением аэроионов. Замеры аэроионного состава воздуха проведены в динамике учебного

дня: до начала занятий, после третьего и пятого уроков в классах, оборудованных ИП и классической меловой доской. Отделка всех обследованных учебных кабинетов была идентична и содержала синтетические материалы. Проветривание помещений осуществляли согласно требованиям санитарного законодательства. Результаты лабораторно-инструментальных исследований аэроионного состава воздуха приведены на рис. 3.3, 3.4.

Так, в течение учебного дня во всех учебных помещениях наблюдали снижение концентрации как положительных (р+), так и отрицательных (р-) аэроионов. Причем в классах с ИП темп снижения был более выражен: концентрация (р+) менялась с 940 ± 80 до менее 100 ион/см³ ($t = 2,0$; $p < 0,05$), а концентрация (р-) — с 1250 ± 95 до 210 ± 20 ион/см³ ($t = 2,0$; $p < 0,05$). Соответственно, коэффициент униполярности, отражающий соотношение концентраций аэроионов положительной и отри-

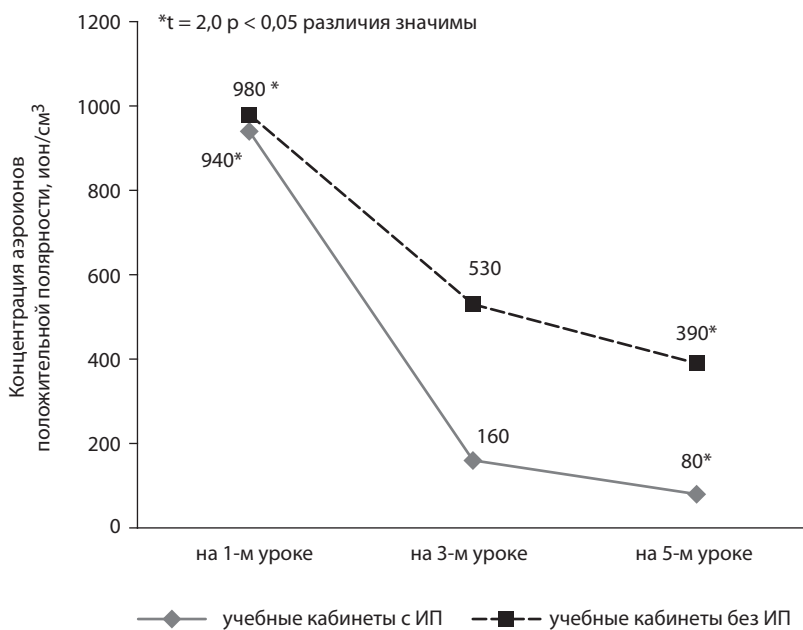


Рис. 3.3. Изменение концентрации аэроионов положительной полярности в учебных кабинетах в течение учебного дня (ион/см³)

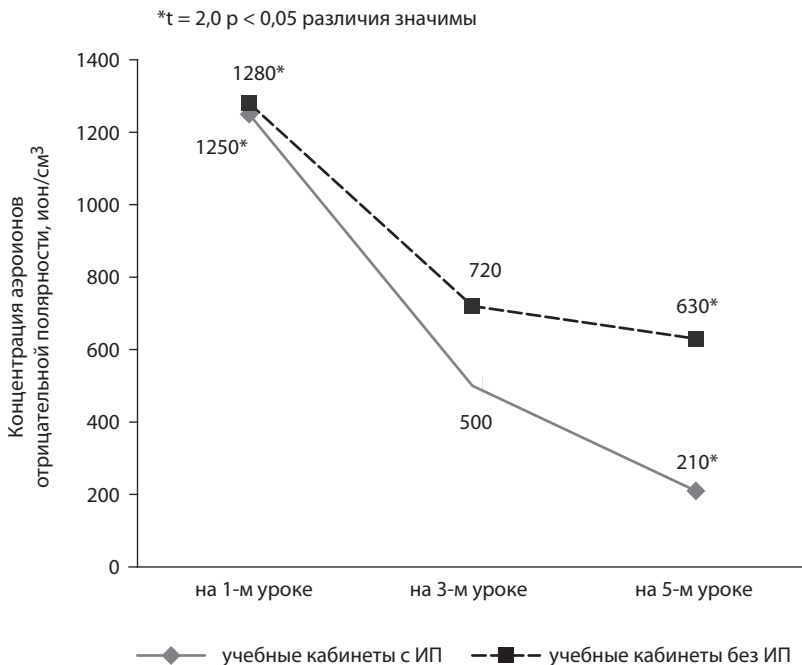


Рис. 3.4. Изменение концентрации аэроионов отрицательной полярности в учебных кабинетах в течение учебного дня (ион/см³)

цательной полярности, уменьшался с 0,75 до менее 0,3. И уже в середине учебного дня результаты измерения не соответствовали требованиям действующих санитарных правил и норм. В то время как в кабинетах с традиционной доской концентрация аэроионов положительной полярности менялась от начала к концу учебного дня с 980 ± 90 до 390 ± 70 ион/см³ ($t = 2,0$; $p < 0,05$); аэроионов отрицательной полярности — с 1280 ± 115 до 630 ± 55 ион/см³ ($t = 2,0$; $p < 0,05$); коэффициент униполярности — с 0,75 до 0,62. Указанные параметры находились в диапазоне нормируемых значений.

Некомфортность ряда параметров внутришкольной среды способствует повышению рисков нарушения здоровья школьников.

Таким образом, исследованные концентрации вредных веществ в воздухе учебных помещений, а также уровни искусственного освеще-

ния на учебных местах и электромагнитных полей находились в пределах нормируемых значений и соответствовали санитарным правилам и нормам. Показатели микроклимата и аэроионного состава воздуха в классах с ИП имели более выраженную негативную динамику в течение учебного дня, чем в кабинетах с традиционной меловой доской, что обуславливает необходимость использования способов оптимизации воздушной среды помещений (увлажнение, ионизация воздуха и т. п.).

Оптимизация параметров внутришкольной среды при использовании ИП, определение гигиенических регламентов ее применения на уроках будут способствовать профилактике переутомления и рисков нарушения здоровья школьников в условиях цифровой среды.

Обоснование оптимальных параметров яркости экрана интерактивной панели для снижения риска общего и зрительного утомления школьников

Среди приоритетных направлений изучения — вопрос оптимальных визуальных характеристик экрана ИП. Важными параметрами являются яркость и пульсация экрана панели, которая оказывает не менее негативное влияние на самочувствие и здоровье обучающегося, чем пульсация общей освещенности рабочего места, по той причине, что школьник вынужден внимательно вглядываться и вчитываться в представляемую на панели информацию. Наличие пульсаций яркости, как правило, приводит к быстрой утомляемости органов зрения и отделов мозга, отвечающих за восприятие и анализ зрительной информации⁵. Существенно снизить коэффициент пульсации дисплея панели можно путем повышения яркости подсветки экрана. В свою очередь, слишком высокая яркость также оказывает неблагоприятное влияние на организм пользователя [15].

Поэтому одной из важных позиций в профилактике возникновения общего и зрительного утомления и риска переутомления школьников является использование ИП в оптимальном режиме яркости. Преимуществом ИП является корректируемый режим яркости экра-

⁵ Пульсации освещенности и яркости (материалы НОЧУ ДПО «ЭкоСфера»). <https://ekosf.ru/stati/pulsacii/> (дата обращения 12.09.2022)

на в зависимости от условий освещения. Яркость экрана ИП может самостоятельно настраивать и регулировать в течение урока, например, педагог.

Учитывая вышесказанное, вопрос оптимальных визуальных характеристик экрана ИП при ее использовании на уроке, в частности параметров яркости, определяющих риски появления жалоб на нарушение самочувствия, является крайне актуальным. Целью исследования являлось научное обоснование оптимальных параметров яркости экрана ИП для профилактики общего и зрительного утомления, возникновения жалоб на нарушение самочувствия обучающихся. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- обосновать диапазоны яркости экрана ИП, потенциально обуславливающие различные эффекты влияния на самочувствие школьников;
- определить количество жалоб на нарушение самочувствия учащихся при работе с ИП в обоснованных диапазонах яркости;
- оценить риски возникновения жалоб школьников на общее и зрительное утомление в зависимости от различной яркости экрана ИП.

Были проведены замеры коэффициента пульсации от экрана и его яркости работающей ИП.

Измерения проведены в 30 учебных кабинетах, оборудованных ИП марки Irbis. Измерения проводили согласно требованиям ГОСТ 33393-2015, ГОСТ 24940-2016, ГОСТ 26824-2018. Для исключения влияния естественного освещения на результаты измерений исследования проводили в вечернее время суток, окна были оборудованы плотными затемняющими устройствами (рулонными шторами). Контрольные точки измерения располагались равномерно на всей рабочей поверхности ИП. Измерения проводились одномоментно двумя приборами: прибор комбинированный, eЛайт, исполнение 2, 63221-16 и прибор комбинированный, тип ТКА-ПКМ (09). Диапазон измерения приборов: освещенность (10...200 000) лк; коэффициент пульсации (1...100) %, яркости (10...200000) кд/м²; погрешность приборов 8%.

Этапы проведения измерений включали санитарно-гигиеническую оценку учебных помещений (в плане создания оптимального светового режима); измерение уровня искусственной освещенности от систе-

мы общего освещения, измерение фонового освещения от естественных источников (окна); замеры яркости и коэффициента пульсации от экрана ИП. На каждой ИП замеры проводили в 13 контрольных точках при настроенных значениях яркости от 25 до 155 кд/м² с шагом в 5 кд/м². Всего было проведено 10 350 измерений яркости от экрана ИП и 10 350 измерений коэффициента пульсации от экрана ИП.

Были определены зависимости значений коэффициента пульсации от настроенной яркости экрана ИП. Обоснованы диапазоны яркости экрана.

Для оценки влияния применения ИП, работающей с различной яркостью экрана, на нарушение самочувствия детей изучили их жалобы.

Проведено медико-социологическое исследование 330 обучающихся 4-х классов двух городских общеобразовательных школ, функционирующих на основе типовых педагогических программ. Выбор указанной возрастной группы обусловлен тем, что ИП активно используют уже в младшей школе, учащиеся которой наиболее чувствительны к воздействию факторов риска. Использование ИП на уроках осуществляли в соответствии с действующим санитарным законодательством. При завершении использования ИП выключали или переводили в «спящий» режим. Анкетирование проводили в очном формате. Анкета включала вопросы, связанные с выявлением факторов, обусловленных работой ИП, негативно влияющих на самочувствие респондентов, выявлением жалоб на возникновение общего и зрительного утомления обучающихся. Критериями включения испытуемых в исследование являлись следующие: обучение в 4-х классах образовательных организаций; использование в учебном процессе ИП; наличие письменных информированных согласий от родителей. Критерии исключения: выраженные нарушения зрения, несоответствие критериям включения.

Провели оценку количества жалоб школьников на общее и зрительное утомление, возникающих при работе ИП в разных (ранее обоснованных) диапазонах яркости экрана. Номинальные данные описывали с указанием абсолютных значений, процентных долей и границ 95% доверительного интервала (ДИ), рассчитанного методом Уилсона с поправкой на непрерывность.

По принципам доказательной медицины установили величины относительного риска — вероятности появления у школьников жалоб, связанных с общим и зрительным утомлением (исходов) в зависимости от параметров яркости экрана ИП (факторов риска)⁶. Различия между группами показателей оценивали путем расчета относительного риска с использованием четырехпольных таблиц сопряженности. После определения границ 95% доверительного интервала (не включающего единицу) сравнивали значения относительного риска с единицей: выбирали значения более 1, считая, что фактор повышает частоту исходов. Рассчитали чувствительность и специфичность метода. Степень существенности вклада, вносимого фактором риска в увеличение частоты события, определили путем расчета этиологической составляющей (EF), выраженной в процентах. Для интерпретации величины относительного риска и этиологической составляющей, учитывая непрерывное и длительное воздействие обучения на организм школьника, использовали «Оценку степени причинно-следственной связи нарушений здоровья с работой»⁷.

Все учебные кабинеты, оборудованные ИП марки Irbis, были идентичны по площади (49–52 м²). В качестве источника общего искусственного освещения применяли потолочные светильники со светодиодными лампами. Санитарно-гигиеническая оценка учебных помещений выявила отсутствие перегоревших ламп, равномерность расположения светильников, отсутствие загрязнений на приборах освещения, равномерность освещения рабочей поверхности ИП, наличие затеняющих устройств на окнах.

Определили, что фоновое естественное освещение составляло менее 10% от общего искусственного. Коэффициент пульсации от системы общего искусственного освещения в обследованных помещениях, оборудованных светильниками со светодиодными лампами, был равен $2,1 \pm 0,8\%$.

Параметры яркости экрана экспериментальным путем были разделены на три диапазона.

⁶ URL: http://medstatistic.ru/theory/relative_risk.html (дата обращения 30.09.22).

⁷ Измеров Н.Ф., Денисов Э.И., ред. Профессиональный риск для здоровья работников. Руководство. М., 2003. 448 с.

Первый диапазон был получен с помощью серии замеров коэффициента пульсации от ИП в зависимости от увеличения яркости экрана ИП: постепенное повышение уровня яркости экрана панели сопровождалось скачкообразным изменением коэффициента пульсации (рис. 3.5).

Согласно рисунку, при уровне яркости, равном 115 кд/м^2 , коэффициент пульсации достигал минимальных величин — приближался к 20%, и далее при повышении яркости его величина практически не менялась. Кроме того, по отзывам педагогов, имеющих достаточный стаж и опыт работы с ИП, при настроенной яркости менее 115 кд/м^2 наблюдалось нечеткое, бледное изображение. Это позволило говорить о диапазоне менее 115 кд/м^2 как «потенциально неоптимальном».

Согласно существующим в литературе данным, диапазон субъективной яркости, которую способен воспринимать глаз (яркостная адаптация — диапазон одновременно различных субъективных уровней яркости) составляет около $10\text{--}15 \text{ кд/м}^2$ [16, 17], то есть диапазон от 115 кд/м^2 , расширенный на величину яркостной адаптации, можно гипотетически считать «потенциально оптимальным» — до $125\text{--}130 \text{ кд/м}^2$. Вместе с тем, по отзывам педагогов, имеющих значительный стаж использования ИП, настроенная яркость экрана свыше 125 кд/м^2 уже являлась «дискомфортной» для глаза, поэтому именно эту цифру и определили как верхнюю границу оптимального уровня яркости.

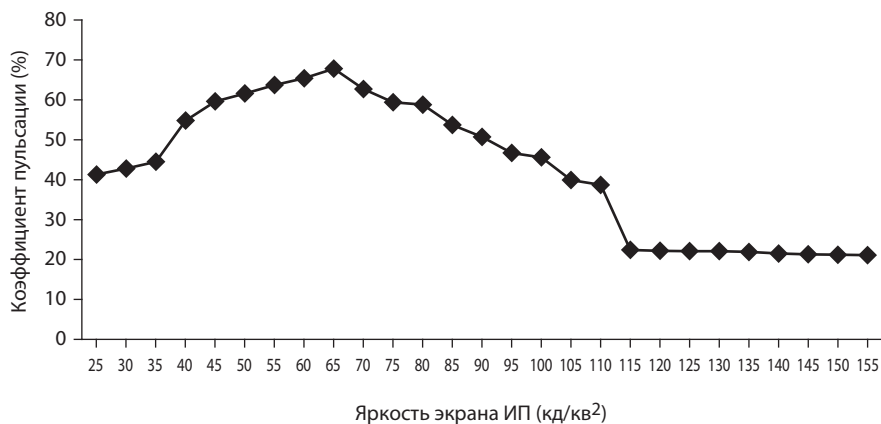


Рис. 3.5. Изменение коэффициента пульсации (%) от экрана ИП в зависимости от настроенной яркости экрана ИП (кд/м^2)

Таким образом, параметры яркости экрана были распределены на диапазоны: менее 115, 115–125 и более 125 кд/м².

Для обоснования оптимального уровня яркости экрана ИП на уроке изучили жалобы обучающихся в процессе ее использования. Школьники были разделены на три группы (90, 100 и 140 человек), в каждой из которых учебный процесс проходил с использованием ИП, работающей в одном (из указанных выше) диапазонах яркости. Группы были близки по возрастному-половому составу и условиям обучения.

Планировалось изучение жалоб учащихся после работы с панелью в заданном режиме яркости в течение одной учебной недели. Однако появление значительного количества жалоб у детей при работе ИП в настроенных режимах яркости менее 115 и более 125 кд/м² в самом начале исследования обусловили раннее его прекращение в этих диапазонах и проведение анкетирования.

Работа с ИП в диапазоне 115–125 кд/м² продолжалась на уроках в динамике учебной недели, после чего также были проанализированы жалобы обучающихся. Полученные результаты представлены в табл. 3.1. Анализ выраженности жалоб школьников показал, что такие факторы риска, как нечеткое изображение, в подавляющем большинстве случаев характерны для низкой яркости; яркий свет от экрана и повышение температуры воздуха класса, соответственно, — для высокой яркости. Однако эти факторы, хотя и в значимо меньшей степени, но присутствуют и при работе ИП с яркостью экрана 115–125 кд/м². Это свидетельствует о необходимости обоснования гигиенических требований к подаваемой на экран ИП информации (контрастность, четкость, цветность, шрифт и т.д.), а также постоянный контроль и оптимизация микроклимата в динамике уроков с применением ИП.

Жалобы на общее утомление и усталость глаз у респондентов, использующих ИП в «неоптимальных» диапазонах яркости, распределены примерно одинаково; головная боль, боли в глазах, слезотечение значимо чаще отмечены у детей при яркости ИП более 125 кд/м². При работе панели в диапазоне менее 115 кд/м² школьники значимо чаще жаловались на расплывчатость изображения и ощущения мельканий перед глазами.

Медико-профилактические основы безопасности цифровой среды для здоровья детей и подростков

Таблица 3.1. Количество жалоб учащихся при работе с ИП в различных диапазонах яркости

Вопросы анкеты	Варианты ответа	Диапазоны яркости экрана ИП								
		Менее 115 кд/м ²			115–125 кд/м ²			Более 125 кд/м ²		
		Абс.	%	ДИ	Абс.	%	ДИ	Абс.	%	ДИ
Факторы, по мнению школьников, негативно влияющие на их самочувствие	Яркий свет от ИП	–	–	–	28	28,0	20,14–37,49	138	98,6	93,91–99,69
	Мелкое нечеткое изображение на экране	90	100,0	95,1–100,8	17	17,0	10,89–25,55	2	1,4	0,31–6,09
	Повышение температуры воздуха в классе	22	24,4	16,70–34,20	15	15,0	9,31–23,28	80	57,1	47,31–66,36
Жалобы обучающихся при работе с ИП	Общее утомление	89	98,9	93,99–99,81	5	5,0	2,15–11,18	134	93,1	86,38–96,63
	Головная боль	2	2,22	0,60–7,71	2	2,0	0,55–7,0	26	18,6	12,19–27,34
	Боли в глазах	12	13,3	7,77–21,84	3	3,0	1,03–8,45	71	50,7	41,06–60,29
	Расплывчатость изображения	43	47,8	37,78–58,00	3	3,0	1,03–8,45	2	1,4	0,31–6,09
	Слезотечение	11	12,2	6,95–20,55	3	3,0	1,03–8,45	70	50,0	40,38–59,62
	Ощущение мельканий перед глазами	59	65,6	55,33–74,59	4	4,0	1,57–9,84	1	0,7	0,10–4,95
	Усталость глаз	68	75,6	65,80–83,30	5	1,0	0,18–5,45	124	88,6	80,89–93,45
Число школьников, работающих с ИП в каждом из диапазонов, n	90			100			140			

В табл. 3.2 представлены значимые относительные риски возникновения тех или иных жалоб при работе ИП в режиме яркости менее 115 и более 125 кд/м² по сравнению с яркостью 115–125 кд/м².

Полученные данные позволяют обосновать оптимальный для школьника диапазон яркости интерактивной панели на уроке. При яркости экрана ИП от 115 до 125 кд/м² риск возникновения жалоб на нарушения самочувствия регистрируется значимо меньше.

Снижение жалоб на зрительное утомление при адекватной регулировке уровней яркости, использовании экранов с антибликовым покрытием, поддержании идеальной зрительной дистанции отмечалось и в работах по оценке влияния экрана монитора компьютера у взрослых пользователей [18]. Перспективным направлением исследований является оценка яркости экрана ИП в школе в зависимости от расстояния просмотра и поля зрения, о чем свидетельствуют работы, проведенные на больших светодиодных дисплеях [19].

Таблица 3.2. Относительный риск возникновения жалоб школьников на общее и зрительное утомление при различной яркости подсветки экрана интерактивной панели

Жалобы	Яркость экрана ИП	Относительный риск	ДИ*	ЕЕ, %	Se	Sp
Общее утомление	менее 115 кд/м ² (по сравнению с яркостью 115–125 кд/м ²)	19,8	8,41–46,48	93,9	0,95	0,99
Усталость глаз		15,1	6,38–35,79	70,0	0,93	0,81
Расплывчатость изображения		15,9	5,12–49,56	44,8	0,94	0,67
Ощущение мелькания перед глазами		16,4	6,2–43,3	61,6	0,94	0,76
Мелкое нечеткое изображение		5,8	3,8–9,1	83,0	0,84	0,99
Слезотечение		4,07	1,17–14,14	9,2	0,79	0,55
Боли в глазах		4,44	1,29–15,95	10,3	0,80	0,55

Таблица 3.2. Продолжение

Жалобы	Яркость экрана ИП	Относительный риск	ДИ*	EF, %	Se	Sр
Общее утомление	более 125 кд/м ² (по сравнению с яркостью 115–125 кд/м ²)	19,1	8,14–45,02	90,7	0,96	0,94
Головная боль		9,29	2,26–38,23	16,6	0,93	0,46
Усталость глаз		17,7	7,52–41,7	83,6	0,96	0,86
Слезотечение		16,6	5,40–51,43	47,0	0,96	0,58
Боли в глазах		16,91	5,48–52,14	47,7	0,96	0,58
Мешает яркий свет от доски		3,52	2,6–4,8	70,6	0,83	0,97
Повышение температуры воздуха в классе (становится «жарко»)		3,81	2,3–6,2	42,1	0,84	0,59

Примечание: *ДИ — доверительный интервал ($p < 0,05$); EF — этиологическая составляющая; Se — чувствительность, Sр — специфичность.

Таким образом, использование на уроке ИП с оптимальными визуальными параметрами экрана 115–125 кд/м² позволит снизить риски возникновения общего и зрительного утомления, уменьшить нагрузку на зрительный анализатор. Активное развитие цифровых технологий обуславливает необходимость дальнейших исследований по обоснованию оптимальных визуальных характеристик экрана новых электронных средств обучения на основе оценки показателей функционального состояния организма ребенка.

3.2. Физиолого-гигиеническая оценка влияния учебных занятий с использованием интерактивной панели на функциональное состояние организма и самочувствие обучающихся

Основой профилактики общего и зрительного переутомления детей в условиях использования на уроках ИП панелей является регламентация продолжительности применения на уроке данного электронного устройства.

В связи с этим дано физиолого-гигиеническое обоснование регламентов использования интерактивных панелей на уроках для обеспечения безопасных для здоровья школьников условий обучения в цифровой среде. Для реализации указанной цели проведен сравнительный анализ влияния на функциональное состояние организма (ФСО) учащихся 1-х классов использования ИП и традиционной доски, а также анализ ФСО школьников 1, 3 и 5-х классов после уроков с разной продолжительностью использования электронного устройства.

Оценка ФСО школьников включала анализ умственной и зрительной работоспособности на уроках с использованием ИП. Умственная работоспособность (УР) является интегральным показателем ФСО ребенка и имеет определяющее значение для учебной деятельности. Оценка УР проводили по результатам корректурного теста — дозированной по времени методике (С.М. Громбах, 1975), позволяющей получать информацию об основных параметрах, характеризующих УР: числе просмотренных знаков и количестве сделанных ошибок [20]. В зависимости от сочетания показателей скорости и точности корректурные пробы определяют как «отличные», «хорошие», «удовлетворительные», «неудовлетворительные» и «плохие». Отношение количества работ, выполненных на «отлично» и «хорошо» к числу «неудовлетворительных» и «плохих» работ, отражает интегральный показатель работоспособности классного коллектива. Оценка динамики функционального состояния ЦНС проводили по характеру индивидуальных сдвигов работоспособности от начала к концу урока. Для этого использовали схему оценки индивидуальных сдвигов.

Все возможные сочетания количественных и качественных показателей выполнения корректурного теста образуют девять индивидуальных сдвигов. При оценке изменений, происходящих за урок, учитывалось суммарное количество сдвигов, отражающих явное и выраженное утомление.

Изучение функционального состояния зрительного анализатора проводили с помощью показателя критической частоты слияния мельканий (КЧСМ), одновременно характеризующего и функциональное состояние коры головного мозга [21]. Изучение КЧСМ широко используют в физиолого-гигиенических исследованиях для диагностики умственного и зрительного утомления. У учащихся 3 и 5-х классов также провели оценку эмоционального состояния по методике цветописи [22].

У первоклассников обоих классов (и с традиционной доской, и ИП) условия обучения, объем учебной нагрузки, расписание уроков были одинаковыми.

В классе с традиционной доской оценку психофизиологических показателей проводили ежедневно на протяжении недели перед началом и в конце учебного дня (после последнего урока), поскольку ИП на уроках не применяли. В классе с ИП замеры проводили также ежедневно на протяжении учебной недели, но не только перед первым и после последнего занятиями в течение учебного дня, но также и по окончании каждого школьного урока.

Для обоснования безопасной длительности использования ИП на уроках в 1, 3, 5-х классах проводили хронометражные наблюдения за организацией учебной деятельности: регистрировали продолжительность использования ИП, которая изначально не была задана, а определялась планом педагога. Поскольку особенности работы с ИП не позволяют обосновать безопасные гигиенические регламенты непрерывной длительности ее применения на уроке, рассчитывали суммарное (за урок) время использования.

Провели медико-социологическое исследование обучающихся 5-х классов в условиях применения ИП на уроках. Опрос осуществляли с помощью анкеты, включающей вопросы, связанные с оценкой само-

чувствия, состояния зрительных функций респондентов; особенностей организации уроков с ИП. Для установления степени соответствия вопросов анкеты изучаемой теме провели экспертную валидизацию разработанных анкет, подтвердили их надежность.

Количественные показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению (критерий Колмогорова — Смирнова, показатели асимметрии и эксцесса). Для данных, объединенных в вариационные ряды, проводили расчет средних арифметических величин (M), средних ошибок средних арифметических (m). Для оценки значимости различий в нормально распределенных совокупностях рассчитывали t -критерий Стьюдента. Статистически значимыми различия показателей считали при $p < 0,05$.

Статистическая значимость различий количественных показателей независимых групп определяли путем расчета критерия F (однофакторный дисперсионный анализ) с учетом поправки Бонферрони (при $p < 0,017$) при апостериорном сравнении групп [23]. Для связанных выборок (значений до и после урока) при сравнении средних показателей использовался парный t -критерий Стьюдента.

Номинальные данные описывали с указанием абсолютных значений, процентных долей и границ 95% доверительного интервала (95% ДИ), рассчитанного методом Уилсона с поправкой на непрерывность с помощью калькулятора <http://vassarstats.net/prop1.html>.

Относительный риск (RR — вероятность появления определенного исхода в самочувствии школьников в зависимости от фактора среды) определяли по правилам доказательной медицины с использованием четырехпольных таблиц сопряженности⁸.

На первом этапе в результате сравнительного анализа показателей УР двух первых классов установили, что в динамике уроков среди первоклассников, обучающихся с применением ИП, чаще регистрировали явное и выраженное утомление ($p < 0,05$), снижалось количество просмотренных знаков в тестах. Увеличение числа ошибок после урока отмечали у обучающихся обеих групп (табл. 3.3).

⁸ URL: http://medstatistic.ru/theory/relative_risk.html

Таблица 3.3. Дневная динамика показателей УР и КЧСМ у обучающихся 1-х классов с использованием и без использования ИП

Показатели ФСО обучающихся	Уроки с использованием ИП		Уроки без использования ИП	
	До урока	После урока	До урока	После урока
Количество исследований	104	103	80	81
Количество просмотренных знаков ($M \pm m$)	173,3 ± 5,4	138,9 ± 5,7**†	158,5 ± 5,7	159,1 ± 6,9**†
Количество стандартизированных ошибок на 500 знаков ($M \pm m$)	9,2 ± 0,3	11,9 ± 0,7**	8,68 ± 0,33	12,3 ± 0,39**
Интегральный показатель работоспособности, усл. ед.	2,24	0,27	1,09	0,56
Количество сдвигов УР с явным и выраженным утомлением, %	–	62,7 ± 4,8†	–	36,8 ± 5,5†
КЧСМ, Гц ($M \pm m$)	36,8 ± 0,47	33,8 ± 0,29**†	37,4 ± 0,39	36,8 ± 0,42**†
Количество измерений	81	102	111	93

Примечание: * — $p < 0,01$; ** — $p < 0,001$ при внутригрупповом сравнении; † — $p < 0,01$ при межгрупповом сравнении.

Интегральный показатель работоспособности классного коллектива более выражено изменялся после уроков с применением ИП, отражая превалирование доли «удовлетворительно» и «плохо» выполненных корректурных тестов над количеством «отлично» и «хорошо». Указанный показатель, будучи в классе с ИП вдвое выше в начале учебного дня, к концу занятий становился в 2 раза ниже, чем при использовании традиционной меловой доски.

Снижение параметров КЧСМ, свидетельствующее об ухудшении функционального состояния зрительного анализатора, было статистически значимо более выражено в классе, где обучение проводили с применением ИП ($p < 0,01$).

Анализ средненедельных показателей УР также выявил, что обучающиеся в классах с меловой доской делали меньше ошибок в тестах и у них значимо реже отмечали признаки явного и выраженного утомления (табл. 3.4).

Таблица 3.4. Средненедельные показатели УР и КЧСМ у обучающихся 1-х классов на уроках с использованием и без использования ИП

Показатели ФСО обучающихся	Уроки с применением ИД	Уроки без применения ИД
Количество исследований	207	161
Количество прослеженных знаков (M ± m)	156,2 ± 4,11	158,8 ± 4,46
Количество стандартизированных ошибок на 500 знаков (M ± m)	11,8 ± 0,24	10,4 ± 0,25**
Интегральный показатель работоспособности, усл. ед.	0,81	0,76
Количество сдвигов УР с явным и выраженным утомлением, %	62,7 ± 4,8	36,8 ± 5,5**
КЧСМ, Гц (M ± m)	35,3 ± 0,2	37,1 ± 0,15**
Количество измерений	183	204

Примечание: ** — $p < 0,01$.

Зрительная работоспособность первоклассников, обучающихся в классе с традиционными досками, была статистически значимо более устойчивой по сравнению со школьниками экспериментального класса (КЧСМ $37,1 \pm 0,15$ против $35,3 \pm 0,2$; $p < 0,01$).

Для обоснования безопасной длительности использования ИП проанализировали изменения показателей УР обучающихся после уроков с различной продолжительностью ее применения. По данным хронометражных наблюдений за организацией учебной деятельности установили, что суммарная продолжительность использования ИП на уроках составляла от 5 до 30 мин. В итоге все школьные уроки в зависимости от сум-

Медико-профилактические основы безопасности цифровой среды для здоровья детей и подростков

марного времени применения ИП разделили на 3 группы: использование ИП не более 10 мин; использование ИП 11–20 мин; использование ИП 21–30 мин. Провели сравнение показателей ФСО школьников в конце уроков с различной продолжительностью использования ИП (табл. 3.5).

Таблица 3.5. Показатели УР и КЧСМ обучающихся 1-х классов на уроках с различной продолжительностью использования ИП

Показатели ФСО обучающихся	Суммарная продолжительность использования ИП, мин			Значимость различий
	Не более 10 (I)	11–20 (II)	21–30 (III)	
Количество исследований	125	49	25	
Количество просмотренных знаков ($M \pm m$)	162,7 \pm 5,2	140,2 \pm 7,6	123,8 \pm 10,3	P I-II = 0,016* P II-III = 0,204 P I-III = 0,001*
Количество стандартизированных ошибок на 500 знаков ($M \pm m$)	11,9 \pm 0,31	11,2 \pm 0,48	10,9 \pm 0,68	P I-II = 0,222 P II-III = 0,719 P I-III = 0,183
Интегральный показатель работоспособности, усл. ед.	1,25	0,24	0,20	-
Количество сдвигов УР с явным и выраженным утомлением, %	39,1 \pm 7,2	63,7 \pm 7,1	63,6 \pm 10,3	P I-II = 0,016* P I-III = 0,053 P II-III = 0,993
КЧСМ, Гц ($M \pm m$)	34,9 \pm 0,2	33,6 \pm 0,32	33,4 \pm 0,25	P I-II = 0,0007* P I-III = 0,0000* P II-III = 0,623
Количество измерений	108	42	42	

Примечание: * — различия статистически значимы ($p < 0,017$).

На занятиях, где ИП суммарно использовали более 10 мин, отмечали существенно менее благоприятные показатели УР: меньшее число просмотренных знаков, более низкие значения интегрального показателя

теля умственной работоспособности, высокая доля детей с признаками явного и выраженного утомления. Параметры, характеризующие КЧСМ после уроков, на которых ИП использовали более 10 мин, также свидетельствовали о большем зрительном напряжении.

Таким образом, применение ИП на уроке в 1-х классах свыше 10 мин, обуславливая более неблагоприятные показатели умственной и зрительной работоспособности детей, повышает риск возникновения у них переутомления и развития «школьных» болезней.

Для обоснования безопасной длительности использования ИП у учащихся 3-х классов также проанализировали изменения показателей УР после уроков с различной продолжительностью ее применения.

По данным хронометражных наблюдений все школьные уроки в зависимости от суммарного времени применения интерактивной панели разделили на две группы: использование ИП не более 10 мин, 10 мин и более. Провели сравнение показателей ФСО школьников в конце уроков с различной продолжительностью использования ИП (табл. 3.6).

Таблица 3.6. Показатели умственной работоспособности учащихся 3-х классов на уроках с различной продолжительностью использования ИП

Показатели	Суммарная продолжительность использования ИП в мин		Значимость различий
	Не более 10 (I)	Более 10 (II)	
Количество исследований	290	116	
Количество просмотренных знаков, М ± m	208,5 ± 0,81	222,9 ± 1,40	p ≤ 0,001
Количество стандартизированных ошибок на 500 знаков, М ± m	7,63 ± 0,16	5,90 ± 0,31	p > 0,05
Интегральный показатель работоспособности, усл. ед.	1,6	2,0	

Таблица 3.6. Продолжение

Показатели		Суммарная продолжительность использования ИП в мин		Значимость различий
		Не более 10 (I)	Более 10 (II)	
Количество исследований		290	116	
Количество сдвигов УР с явным и выраженным утомлением, %		13,8 ± 6,4	36,2 ± 8,9	p ≤ 0,05
КЧСМ, Гц М ± m		36,3 ± 0,16 n = 145	35,7 ± 0,10 n = 145	p ≤ 0,05
Психоэмоциональное состояние, %	Комфортное	89,7 ± 2,5	66,9 ± 3,9	p < 0,01
	Уравновешенное	8,97 ± 2,4	9,7 ± 2,4	p > 0,05
	Дискомфортное	0 ± 0	2,8 ± 1,4	p ≤ 0,05
Количество исследований		n = 145	n = 145	

Выявлено, что наряду с значимо большим числом просмотренных знаков в тесте при использовании ИП более 10 мин, также отмечали значимо более высокую долю первоклассников с признаками явно-го и выраженного утомления. Параметры, характеризующие КЧСМ, после уроков, на которых интерактивную панель использовали более 10 мин, также свидетельствовали о большем зрительном напряжении. Показатели психоэмоционального состояния были более благоприятны после уроков, где продолжительность применения ИП не превышала 10 мин. Таким образом, обосновали время работы с ИП на уроке, выше которого у учащихся 3-х классов отметили негативную динамику показателей умственной, зрительной работоспособности, психоэмоционального состояния.

Аналогичным образом обосновали безопасную длительность использования ИП для учащихся 5-х классов (табл. 3.7).

Таблица 3.7. Показатели умственной работоспособности учащихся 5-х классов на уроках с различной продолжительностью использования ИП

Показатели		Суммарная продолжительность использования ИП в мин		Значимость различий
		Не более 20 (I)	Более 20 (II)	
Количество исследований		81	70	
Количество просмотренных знаков, М ± m		245,2 ± 8,49	306,5 ± 11,8	p < 0,01
Количество стандартизированных ошибок на 500 знаков, М ± m		6,8 ± 0,29	7,41 ± 0,33	p > 0,05
Интегральный показатель работоспособности, усл. ед.		2,19	0,47	
Количество сдвигов УР с явным и выраженным утомлением, %		16,0 ± 7,3	42,9 ± 10,8	p < 0,05
КЧСМ, Гц М ± m		36,8 ± 0,14 n = 90	38,0 ± 0,24 n = 78	p ≤ 0,001
Психоэмоциональное состояние, %	Комфортное	39,6 ± 5,1	29,7 ± 4,8	p > 0,05
	Уравновешенное	29,7 ± 4,8	27,0 ± 3,6	p > 0,05
	Дискомфортное	30,8 ± 4,8	36,5 ± 4,0	p > 0,05
Количество исследований		n = 91	n = 148	

Получили, что значимые различия между показателями ФСО детей определяли при применении ИП на уроках менее 20 мин (I группа) и более 20 мин (II группа). Так, несмотря на большее число просмотренных знаков в тестах у учащихся II группы, интегральный показатель работоспособности, отражающий превалирование количества работ, выполненных на «отлично» и «хорошо» над числом «неудов-

летворительных» и «плохих» работ, был значительно ниже (0,47 против 2,19). У детей этой группы в динамике урока выявили значимо больше сдвигов умственной работоспособности с явным и выраженным утомлением. Показатели зрительной работоспособности (КЧСМ) также значимо ухудшались на уроке, где ИП использовали более 20 мин.

Полученные результаты согласуются с данными проведенных ранее исследований, касающихся регламентации использования ноутбука, персонального компьютера, интерактивной доски проекторного типа [24]. При нормировании продолжительности применения ИП нами был использован аналогичный подход, позволивший установить предельное время ее применения на уроке, превышение которого значимо уменьшало количество просмотренных знаков в тестах и увеличивало долю детей, имеющих «неблагоприятные» сдвиги в динамике УР, а также значимо ухудшало показатели КЧСМ.

Таким образом, для сохранения оптимального функционального состояния организма школьников, предотвращения развития переутомления и профилактики возникновения школьно-обусловленных заболеваний в условиях цифровой среды необходима строгая регламентация использования интерактивной панели на уроках. Для 1 и 3-х классов суммарная длительность использования ИП не должна превышать 10 мин; для 5-х — 20 мин за урок.

Результаты исследования использованы при подготовке санитарно-гигиенических документов, регламентирующих режим работы организаций воспитания и обучения детей.

Необходимость придерживаться гигиенических требований к применению ИП подтверждают и данные медико-социального опроса учащихся 5-х классов, обучающихся с ее использованием.

Анализ показал, что более половины опрошенных — 52,3% (95% ДИ составляет 43,77–60,70%) ответили об использовании на уроках ИП в течение 25–30 мин; у 36,9% (95% ДИ составляет 29,09–45,46%) работу с цифровой доской продолжали весь урок. Лишь у 10,8% (95% ДИ — 6,55–17,30%) респондентов ИП использовали на занятии не более 20 мин.

Что касается количества уроков, на которых применяли ИП, то в течение учебного дня их было не более трех, согласно ответам 37,7% пятиклассников (95% ДИ — 29,83–46,27%). По отзывам 25,4% (95% ДИ — 18,7–33,51%) и 28,5% (95% ДИ — 21,44–36,79%) пятиклассников, они работают с ИП соответственно не более 4–5 уроков в день, а 8,4% (95% ДИ — 4,75–14,44%) отметили, что интерактивную доску используют на 5 и более занятиях.

Внося разнообразие и оптимизируя формы и способы учебной работы учащихся, ИП может быть источником потенциально негативных эффектов (факторов) воздействия на развитие и здоровье пользователей.

Так, отвечая на вопрос анкеты: «Какие факторы, по Вашему мнению, могут оказать негативное влияние на самочувствие», практически половина пятиклассников — 49,2% (95% ДИ — 40,75–57,69%) указали на большую зрительную нагрузку, 46,2% (95% ДИ — 37,86–54,76%) отметили яркий свет от панели, 26,2% (95% ДИ — 19,33–34,35%) пожаловались на мелкое, нечеткое изображение на экране, а 13,1% (95% ДИ — 7,62–20,94%) — на повышение температуры воздуха в классе в процессе работы с ИП.

Использование ИП на уроке обусловило появление у 40,0% (95% ДИ — 31,98–48,59%) обучающихся жалоб на ухудшение самочувствия. Причем подобные жалобы чаще встречались среди девочек (48,3%; 95% ДИ — 38,10–58,65%), чем среди мальчиков (23,2%; 95% ДИ — 13,11–37,68%). Среди указанных жалоб были отмечены боли в глазах (17,0%; 95% ДИ — 11,51–24,38%), головная боль (10,0%; 95% ДИ — 5,94–16,36%), расплывчатость изображения (10,8%, 95% ДИ — 6,55–7,30%); ощущение мельканий перед глазами (7,0%, 95% ДИ — 3,74–12,73%), слезотечение (5,4%, 95% ДИ — 2,64–10,72%).

Создание оптимальных условий обучения с использованием информационных технологий затрагивает детей как с нормальным состоянием зрительных функций, так и с различными нарушениями [25]. В нашем исследовании количество обучающихся, оценивающих свое зрение как сниженное или носящих очки, составило 41,5% (95% ДИ — 33,39–50,09%). Дети данной группы после работы с ИП значительно чаще отмечали ухудшение самочувствия: усталость глаз, боли в области глаз, дискомфорт (табл. 3.8).

Таблица 3.8. Жалобы на ухудшение самочувствия после работы с ИП у детей с нормальным и сниженным зрением

Жалобы	Состояние зрительных функций					
	Нормальное			Сниженное / носит очки		
	Абс.	%	ДИ*	Абс.	%	ДИ
Усталость глаз	17	22,4	16,08–30,30	33	61,0	52,42–68,95
Общий дискомфорт	10	13,2	8,43–20,09	30	55,6	47,02–63,86
Боли в области глаз	6	7,9	4,38–13,84	13	24,2	17,65–32,23

Примечание: *ДИ — 95% доверительный интервал — интервал с обеих сторон от относительной частоты в выборке, в которой находится истинное (популяционное) значение доли в 95% случаев.

Важным моментом по профилактике зрительного и общего утомления в работе с интерактивной панелью является ее отключение, если использование завершено, или временный перевод в «спящий» режим, когда применение приостановлено. Это необходимо делать для того, чтобы светящийся экран не находился в поле зрения ребенка. Согласно данным анкетирования, менее трети — 36,9% (95% ДИ — 29,09–45,46%) респондентов ответили, что ИП выключают, если не используют, а 28,5% (95% ДИ — 21,44–36,79%) отметили, что экран панели переводили в «спящий» режим.

Между тем анализ показал, что если панель остается включенной после завершения ее использования в процессе всего урока, то это является фактором, повышающим риск возникновения «исхода» в виде различных жалоб на общее и зрительное утомления. Причем степень такого риска больше у обучающихся с нарушением зрения (табл. 3.9).

Этиологическая составляющая в последнем случае достигает 57,4% и свидетельствует о высокой степени связи фактора и исхода (согласно оценке длительно и непрерывно воздействующих школьных факторов аналогично профессиональным).

Таблица 3.9. Относительный риск возникновения жалоб на общее и зрительное утомления в зависимости от «своевременности» отключения экрана ИП в процессе урока у обучающихся с различным состоянием зрительных функций

Исход	Фактор	Состояние зрительных функций	RR	ДИ	F	Чувствительность	Специфичность
Наличие жалоб на общее и зрительное утомление	Интерактивная панель остается включенной после завершения использования (не переводят в «спящий» режим)	нормальное зрение	1,23	1,01–1,50	10	0,393	0,696
		Сниженное зрение / очки	3,29	1,79–6,05	57,4	0,609	0,900

Использование на уроке ИП предполагает наличие неоспоримых преимуществ в визуализации информации перед традиционными средствами обучения.

Наряду с этим, половина всех опрошенных пятиклассников (50,0%, 95% ДИ — 41,53–58,47%) считают, что урок с использованием ИП не стал интереснее, а по мнению чуть более двух третей респондентов (68,5%, 95% ДИ — 60,08–75,86%), применение ИП не способствует облегчению понимания материала. Вероятно, это говорит о недостаточном раскрытии и использовании педагогами образовательного потенциала электронного средства обучения и всех его возможностей и обуславливает необходимость более педагогически эффективного

привлечения данного ЭСО, учитывая его возможный потенциальный риск для здоровья обучающихся. Наряду с ИП, рекомендуют применять и традиционную доску, особенно для более младшего возраста обучающихся. В данном случае можно рекомендовать организацию рельсовой системы, обеспечивающей смену интерактивной панели и традиционной (меловой) доски.

Таким образом, использование ИП на уроках оказывает разнонаправленное воздействие на самочувствие и мотивацию школьников. Повышая у части пятиклассников интерес и облегчая понимание учебного материала, нерегламентированная работа с ИП приводит к возникновению ряда жалоб, обусловленных общим и зрительным утомлением, риск возникновения которых у детей со сниженным зрением выше. Данные опроса подтверждают необходимость придерживаться гигиенических требований к применению ИП: рациональное размещение, создание оптимальных параметров освещенности, микроклимата, соблюдение регламентов использования ИП на уроке, выключение экрана доски при завершении работы с ней. Более высокая уязвимость школьников с нарушениями зрения в процессе применения панели предполагает индивидуальный подход на уроке. Наличие жалоб обучающихся на мелкое, нечеткое изображение на экране панели актуализирует проблему разработки гигиенических нормативов, предъявляемых к контенту экрана ИП. Недостаточное использование педагогами преимуществ ИП обуславливает отсутствие повышения мотивации и облегчения понимания учебного материала у значительной части детей. Учитывая это, а также возможный потенциальный риск для здоровья обучающихся, использование панели должно быть разумно обосновано и способствовать достижению конкретных педагогических целей, направленных на визуализацию и освоение учебной информации.

Таким образом, необходима строгая регламентация использования интерактивной панели на уроках при соблюдении оптимальных условий ее эксплуатации, что будет способствовать профилактике выраженного утомления и школьно-обусловленных заболеваний обучающихся.

3.3. Технология контроля безопасных условий обучения с использованием интерактивных панелей на школьном уроке

Постоянное расширение и обновление арсенала электронных средств обучения определяет необходимость создания безопасных для здоровья школьников условий их использования.

Интерактивные панели, будучи электронным средством обучения «коллективного использования» применяют в учебном процессе практически на каждом уроке, начиная с младших классов.

Эффективная работа по минимизации возможных рисков для здоровья, возникающих при использовании ИП, является результатом сотрудничества медицинских работников, администрации образовательной организации, педагогов.

Каждый из указанных участников образовательного процесса должен владеть знаниями (информацией) о правилах безопасной эксплуатации ИП, допустимых регламентах ее применения на уроке, методами (способами) оптимизации условий использования и т. д., что составляет технологию контроля безопасных условий обучения с использованием интерактивных панелей на школьном уроке (рис 3.6).

Медицинский персонал отделения медицинской помощи обучающимся в образовательной организации, администрация, педагоги совместно с сотрудниками Роспотребнадзора принимают участие в осуществлении контроля над состоянием учебных кабинетов и условиями эксплуатации интерактивной панели на предмет соответствия действующим гигиеническим нормативам.

Согласно данным научных исследований, показатели микроклимата и аэроионного состава воздуха в классах с ИП имели более выраженную негативную динамику в течение учебного дня, чем в кабинетах с традиционной меловой доской, что обуславливает необходимость использования способов оптимизации воздушной среды помещений (регулярное проветривание, увлажнение, ионизация воздуха и т. п.). Контроль температуры воздуха класса осуществляют ежедневно в динамике учебного дня с помощью термометра.

Медико-профилактические основы безопасности цифровой среды для здоровья детей и подростков

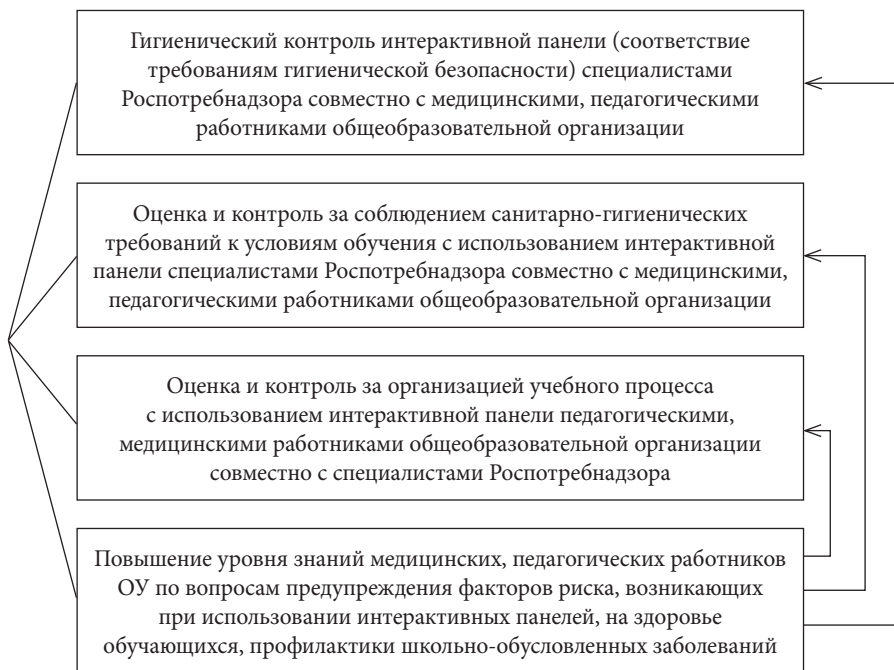


Рис. 3.6. Технология контроля безопасных условий обучения с использованием интерактивных панелей на школьном уроке

Размещение ИП в учебном помещении должно обеспечивать благоприятные условия для зрительной работы обучающихся. Интерактивная доска (панель) должна быть расположена по центру фронтальной стены классного помещения.

Преимуществом ИП является корректируемый режим яркости экрана в зависимости от условий освещения. Педагог может самостоятельно настраивать и регулировать яркость в течение урока. При яркости экрана ИП от 115 до 125 кд/м² риск возникновения жалоб на нарушения самочувствия школьников регистрируют значительно меньше. Визуальная информация на доске должна иметь высокую контрастность. Оконные проемы в помещениях, где панель используют, должны быть оборудованы светорегулируемыми устройствами.

Регламентированное использование ИП на уроках — залог высокой успешности обучения, предотвращения развития переутомления обучающихся.

Утомительность занятий с использованием ИП зависит от длительности и интенсивности работы. Поскольку интерактивная панель является средством коллективного использования, рассчитывают суммарное время ее применения на уроке; которое должно обязательно соответствовать действующим гигиеническим нормативам. При необходимости параллельно возможно одновременное применение еще одного электронного средства обучения; использование обучающимися на уроке более двух различных электронных средств не допускается. При завершении работы с доской необходимо, чтобы экран не оставался в рабочем (светящемся) состоянии.

Интенсивность учебной деятельности определяют по показателю общей плотности урока (отношение времени, в течение которого обучающийся занят учебной работой, ко времени всего занятия, выраженное в процентах). Рекомендуемая плотность урока для начальных классов — 60–80%, для 5–9-х классов — не более 90%. Важным показателем урока является число смен видов деятельности на уроке (письмо, чтение, ответ у доски и т. д.). Рекомендуемая частота — не более 7 смен. Учебная деятельность должна чередоваться с перерывами для отдыха глаз от зрительной работы. Доказано положительное влияние физкультминуток, проводимых в перерывах между напряженной зрительной работой, на состояние органа зрения и снижение утомительности учебной работы.

Непрерывное развитие научных знаний по данному вопросу, определяемое быстрым обновлением арсенала электронных образовательных ресурсов, обуславливает необходимость постоянной актуализации информации по безопасному для здоровья школьников использованию ЭСО медицинским и педагогическим работникам образовательной организации. Физиолого-гигиеническое сопровождение учебного процесса в условиях применения ЭСО неразрывно связано с повышением уровня знаний, умений, навыков, с гигиеническим обучением всех участников образовательного процесса по вопросам обеспечения безопасных для здоровья обучающихся условий обучения (на этапе обучения в вузах, колледжах, при повышении профессиональной квалификации и т. п.).

Выполнение педагогами под руководством медицинских работников комплекса мероприятий, включающего создание и поддержание оптимальных условий обучения (микроклимат, освещение, рабочее место и т. п.); гигиенический контроль соответствия ИП требованиям гигиенической безопасности; соблюдение регламентов использования цифровых средств на уроке, рациональная организация урока, постоянная актуализация гигиенических знаний по проблеме оптимального использования ИП, будет способствовать обеспечению безопасных для здоровья школьников условий обучения, профилактике возникновения нарушений здоровья в условиях цифровизации образовательного процесса.

Оптимальные условия и режим использования электронных средств обучения на основе физиолого-гигиенической оценки их влияния на ФСО детей — важнейшая составляющая формирования профилактической среды в современной школе.

Список литературы

1. Филькина О.М., Воробьева Е.А., Долотова Н.В., Кочерова О.Ю., Малышкина А.И. Длительность использования цифровых устройств как один из факторов риска развития миопии у школьников // Анализ риска здоровью. 2020. № 4. С. 76–83. DOI: 10.21668/health.risk/2020.4.08
2. Small G.W., Lee J., Kaufman A., Jalil J., Siddarth P., Gaddipati H., Moody T.D., Bookheimer S.Y. Brain health consequences of digital technology use // Dialogues Clin Neurosci. 2020. Vol. 22, № 2. P. 179–187. DOI: 10.31887/DCNS.2020.22.2
3. Alvarez-Peregrina C., Sánchez-Tena M.A., Martínez-Perez C., Villa-Collar C. The Relationship Between Screen and Outdoor Time With Rates of Myopia in Spanish Children // Front Public Health. 2020. Vol. 8. 560378. DOI: 10.3389/fpubh.2020.560378
4. Устинова О.Ю., Зайцева Н.В., Эйфельд Д.А. К задаче обоснования оптимальных параметров риска образовательной среды детей школьного возраста по критериям антропометрических, психологических характеристик и соматического здоровья // Анализ риска здоровью. 2022. №2. С. 48–63.

5. *Coles-Brennan C., Sulley A., Young G.* Management of digital eye strain // *Clin Exp Optom.* 2019. Vol. 102, № 1. P. 18–29. DOI: 10.1111/схо.12798
6. *Скоблина Н.А., Попов В.И., Еремин А.Л., Маркелова С.В., Милушкина О.Ю., Обрубов С.А., Цамерян А.П.* Риски развития болезней глаза и его придаточного аппарата у обучающихся в условиях нарушения гигиенических правил использования электронных устройств // *Гигиена и санитария.* 2021. Т. 100, № 3. С. 279–284. DOI: 10.47470/0016-9900-2021-100-3-279-284
7. *Степанова М.И., Березина Н.О., Александрова И.Э. и др.* Использование интерактивных панелей на уроках в школе и их влияние на самочувствие пользователей. В кн.: «Человек. Здоровье. Окружающая среда». Материалы республиканской научно-практической конференции с международным участием, посвященной гигиеническим аспектам первичной медицинской профилактики заболеваний. Минск, БелМАПО, 2019. С. 263–268.
8. *Булычева Е.В.* Гигиеническая характеристика факторов внутришкольной среды образовательных учреждений инновационного типа // *Вестник Оренбургского государственного университета.* 2011. № 16 (135). С. 248–250
9. *Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Сафонкина С.Г. и др.* Санитарно-эпидемиологическое благополучие и риски здоровью детей и подростков при обучении в образовательных учреждениях // *Анализ риска здоровью.* 2014. № 1. С. 65–73.
10. *Лаптиева Л.Н., Крикало И.Н.* Проблемы электромагнитной безопасности в школьном возрасте // *Вестник Мозырского государственного педагогического университета им И.П. Шамякина.* 2015. № 2. С. 33–39.
11. *Захарченко М.П., Бовтюшко В.Г., Хавинсон В.Х. и др.* Ионизация воздушной среды и здоровье. СПб.: Нордмедиздат, 2002. 200 с.
12. *Симонова И.Н.* Исследование аэроинного состава воздуха в учебных помещениях вуза // *Образование и наука в современном мире. Инновации.* 2017. Т. 2, № 9. С. 208–211.
13. *Smith M.S., Gefter P. et al.* The effect of surface charge, negative and bipolar ionization on the deposition of airborne bacteria // *J. Appl. Microbiol.* 2009. Vol. 106, № 4. P. 1133–1139.

14. *Nakane H., Asami O., Yamada Y. et al.* Effect of negative air ions on computer operation, anxiety and salivary chromogranin A-like immunoreactivity // *Int J Psychophysiol.* 2002. Vol. 46. P. 85–89.
15. *Исакова Е.В.* Работа с компьютером и компьютерный зрительный синдром // *Вятский медицинский вестник.* 2011. № 3–4. С. 32–35.
16. *Гонсалес Р., Вудс Р.* Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2012. 1104 с. ISBN 978-5-94836-331-8
17. *Будак В.П., Вагина А.Е., Епихов Н.С., Смирнов П.А.* Светлота и яркость: особенности восприятия в условиях одновременного контраста // *Светотехника.* 2021. № 2. С. 89–94.
18. *Agarwal S., Goel D., Sharma A.* Evaluation of the Factors which Contribute to the Ocular Complaints in Computer Users // *J Clin Diagn Res.* 2013. Vol. 7, № 2. P. 331–335. DOI: 10.7860/JCDR/2013/5150.2760
19. *Mou Xi., Mou T., Jiang Y., Wan N., Xiong J.* Measuring the perceived pixel brightness of large LED displays // *International Conference on Display Technologies.* 2022. Vol. 53. S1. P. 174–177. DOI: 10.1002/sdtp.15884
20. Унифицированная методика гигиенического изучения организации условий и режима учебных занятий с использованием компьютеров. Методические рекомендации. Под ред. Г. Н. Сердюковой. М.; 1987. 91 с.
21. *Мантрова И.Н.* Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике. ООО «Нейрософт», 2010. 201 с.
22. *Луттошкин А.Н.* Эмоциональные потенциалы первичного коллектива / Эмоциональные потенциалы коллектива (сб. тр. Ярославского пед. института им. К.Д. Ушинского). Ярославль, 1977. Вып. 50. С. 60–62.
23. *Гржибовский А.М.* Анализ трех и более независимых групп количественных данных // *Экология человека.* 2008. № 3. С. 50–58.
24. *Степанова М.И., Александрова И.Э., Сазанюк З.И., Воронова Б.З., Лашнева И.П., Шумкова Т.В., Березина Н.О.* Гигиеническая регламентация использования электронных образовательных ресурсов в современной школе // *Гигиена и санитария.* 2015. № 5. С. 64–68.
25. *Тахчиди Х.П., Грачева М.А., Казакова А.А., Стрижебок А.В., Васильева Н.Н.* Роль современных информационных технологий в реализации образовательных программ для детей с нормальным состоянием зрительных функций и с офтальмопатологией // *Вестник РАМН.* 2020. Т. 75, № 2. С. 144–153. Doi: <https://doi.org/10.15690/vramn1186>

ГЛАВА 4. ЦИФРОВОЕ ПРОСТРАНСТВО И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОБРАЗ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЕ ПОДРОСТКОВ И СТУДЕНТОВ

4.1. Современные представления о влиянии цифровой среды на образ жизни и здоровье подростков и студентов

Использование цифрового пространства стало неотъемлемой частью жизни современного общества. Оно применяется в различных сферах жизнедеятельности в разных возрастных группах для работы, обучения и досуга. Влияние этого нового социального фактора на формирование образа жизни и здоровья молодого поколения очевидно, но недостаточно оценено с позиции рисков здоровью и социальному благополучию. Результаты отечественных и международных исследований, посвященных изучению цифрового пространства, показали изменившийся образ жизни молодого поколения, появление новых возможностей, а также новые риски здоровью, связанные с интенсивным использованием цифровых технологий.

ВОЗ в 2021 г. опубликовала первый Всемирный доклад о проблемах зрения, в котором указала, что «во всем мире насчитывается не менее 2,2 млрд случаев нарушения зрения или слепоты, причем более 1 млрд из них являются следствием отсутствия профилактики или лечения»⁹. Среди факторов, влияющих на наиболее распространенные заболевания глаз — миопию (близорукость), указаны следующие: «слишком много времени, проводимого в помещении, и большие зрительные нагрузки, связанные с взаимодействием с близко расположенными предметами, приводят к развитию близорукости. Увеличение количества времени, проводимого на открытом воздухе, может снизить этот риск». Данные официальной статистики Российской Федерации заболеваемости детей 0–14 лет в 2019 г.¹⁰ указывают на сохранение тенденций роста случаев

⁹ URL: <https://www.who.int/ru/news/item/08-10-2019-who-launches-first-world-report-on-vision>

¹⁰ Статистические материалы. Заболеваемость детского населения России (0–14 лет) в 2019 г. с диагнозом, установленным впервые в жизни. Часть V. М., 2020.

первичной заболеваемости миопией по сравнению с 2018 г. с 953,5 до 1019,5 случаев на 100 тыс. Показатели первичной заболеваемости подростков 15–17 лет за этот период также характеризуются ростом миопии с 2181,6 случаев на 100 тыс. в 2018 г. до 2382,9 — в 2019 г.¹¹. Такие тенденции по статистическим данным прослеживаются с 2000 г. Так, общая заболеваемость увеличилась на 35,8%, болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани — в 1,6 раза, болезней глаза и его придаточного аппарата — в 1,4 раза. Выборочные исследования на региональном уровне результатов диспансеризации детей дошкольно-школьного возраста показывают изменения структуры патологической пораженности с увеличением возраста. У детей 5–9 лет болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани составили 27,1%, опережая болезни органов дыхания (22,3%), пищеварения (11,1%), болезни кожи (9,7%). В возрасте 10–14 лет в структуре патологической пораженности наибольший удельный вес приходится на болезни глаза и его придаточного аппарата — 24,1%, органов дыхания — 22,9%, костно-мышечной системы и соединительной ткани — 21,7% [2]. Важно изучить влияние современной цифровой среды на образ жизни молодого поколения и формирование состояния здоровья для профилактики заболеваний органов зрения, обусловленных интенсивным использованием цифровых технологий при обучении и в повседневной жизнедеятельности. Обязательное освоение информационных технологий предусмотрено уже с первых лет обучения. К факторам риска электронного обучения относят интенсификацию интеллектуальной деятельности учащихся, увеличение зрительной и статической нагрузок, психологический дискомфорт. В этих условиях особое значение имеют используемые информационно-коммуникационные технологии и режимы организации работы с ними учащихся разного возраста. Эффективность мер по снижению утомительного влияния обучения в условиях цифровой образовательной среды во многом зависит от знаний и компетенции педагогов в вопросах безопасного использования элек-

¹¹ Статистические материалы. Заболеваемость детского населения России (15–17 лет) в 2019 г. с диагнозом, установленным впервые в жизни. Часть IX. М., 2020.

тронных средств обучения [3]. Оценка структуры хронических заболеваний у подростков на региональном уровне показывает возможность связи между интенсивным использованием электронных средств обучения (ЭСО) и показателями состояния здоровья: патология органов зрения (с преобладанием миопии) занимает второе место после заболеваний желудочно-кишечного тракта, третье место занимают болезни костно-мышечной системы, далее ожирение [4]. При клинической диагностике нарушений зрения (авторефрактометрия, визометрия, непрямая офтальмоскопия) выявили влияние цифровых технологий на формирование заболеваний глаза и его придаточного аппарата у школьников 1–11-х классов. Имеет место значительный рост использования электронных средств обучения (ЭСО) от 1-го к 5-му классу и особенно значительно — в старших классах (в 2,7 раза по сравнению с 1-м классом). За период школьного обучения частота гиперметропии однонаправленно снижалась при росте числа детей с миопией в 2,1 раза. Установлено, что риск развития миопии увеличивался в 1,8 раза ($OR = 1,8$; 95% CI: 1,21–3,61; $p < 0,05$) при использовании цифровых устройств 6 ч и более в течение дня. Сделаны обоснованные выводы, что длительное использование различных цифровых устройств следует рассматривать как один из факторов риска развития нарушений зрения у обучающихся [5]. Оценили динамику состояния органа зрения по данным медицинских карт, начиная с дошкольного возраста. У дошкольников нарушения зрения составляли 14,8%, чаще имел место астигматизм, а затем миопия. Среди обучающихся 2–4-х классов нарушения зрения составляли 27,7%, в 5–11 классах — 43,4%. Продолжительность работы за компьютером у 70% младших школьников составляла не более 1 ч 15 мин в день, у обучающихся средней школы — 3,5 ч с использованием различных гаджетов, включая время поиска информации и досуга в интернете. Авторы связывают рост нарушений зрения с негативным влиянием зрительной нагрузки при использовании ЭСО и интернета, превышающей рекомендованные нормы [6]. Наши собственные исследования показали, что у тех подростков, которые проводили в интернет-пространстве для выполнения учебных заданий и досуга суммарно более 4 ч (с разбросом до 7–8 ч), увеличивались жалобы на головные боли, снижение зрения за

последний год по сравнению с теми, кто использовал цифровое пространство менее 4 ч [7]. Продолжительное экранное время, ставшее обычным для современного обучения студентов и школьников, часто сопровождается компьютерный зрительный синдром (КЗС, или CVS) — это состояние, при котором обучающийся испытывает один или несколько глазных симптомов в результате длительной работы за компьютером. Все более широкое использование цифровых устройств подростками связано с проблемой цифрового зрительного напряжения в раннем возрасте. Оценено использование цифровых устройств и распространенность симптомов КЗС среди городских школьников в возрасте 11–17 лет. В возрасте 11 лет ежедневно используют цифровые устройства 20%, к 17 годам — уже до 50% учащихся. Гаджеты используют для выполнения домашних заданий, треть опрошенных использовали цифровые устройства для чтения вместо обычных учебников. В конце дня после работы на цифровых устройствах 18% указали на напряжение глаз. Выявлена значительная связь между симптомами КЗС и положением лежа, в котором читал каждый пятый [8]. Установлено, что неблагоприятное влияние экрана компьютера на орган зрения связано с характером предъявления информации: изображение на экране светящееся, яркое, в спектре свечения экрана повышена доля синего компонента; экранное изображение состоит из отдельных точек (пикселей), не имеет четких границ и необходимой контрастности; гладкая поверхность экрана при недостаточно отрегулированной освещенности рабочего места может создавать блики, затрудняющие восприятие текста; длительная работа с экраном компьютера ведет к недостаточному увлажнению глаз и развитию синдрома «сухого глаза»; необходимо постоянно перемещать взгляд с экрана на клавиатуру и обратно, что способствует повышенному утомлению глазных мышц. При использовании гаджетов (смартфона, планшета, ноутбука) у детей возрастают зрительные нагрузки в ближнем поле зрения, что способствует развитию близорукости [9]. Неблагоприятное влияние ЭСО на зрение школьников и студентов при обучении и коммуникациях вне учебной деятельности доказали в ряде исследований. Современные школьники и студенты тратят большое количество времени на использование электронных

устройств, что приводит к появлению различных жалоб астенопического характера и влияет на их самочувствие, сокращает другие режимные моменты — сон, двигательную активность, прием пищи и т. д. Авторы полагают, что частота использования электронных устройств школьниками является этиологической составляющей в развитии приобретенной близорукости [10]. У студентов в возрасте 18–25 лет из пяти университетов Малайзии распространенность симптомов КЗС (одного или нескольких) составила 89,9%; наиболее тревожным симптомом была головная боль (19,7%) с последующим перенапряжением глаз (16,4%). Студенты, которые использовали компьютер более 2 ч в день непрерывно, имели значительно больше симптомов КЗС. Если использовали профилактические меры — перерывы с переводом взгляда вдаль, отмечалось снижение частоты симптомов КЗС ($p = 0,0008$) [11]. Оценивалась распространенность КЗС с учетом эргономических условий среди студентов медицинского факультета университета на Ямайке. Среди 409 студентов (средний возраст 21,6 лет, 78% — женщины) самыми распространенными симптомами были: боль в шее (75,1%), напряжение глаз (67%), боль в плече (65,5%) и жжение в глазах (61,9%). Реже отмечались такие симптомы КЗС, как сухие глаза (26,2%), двойное зрение (28,9%) и неясное зрение (51,6%). Жжение в глазах, напряжение глаз и боль в шее были связаны с уровнем зрения [12]. Распространенности КЗС и других симптомов, связанных с использованием цифровых средств обучения, способствует доступность ресурсов и книг в интернете, что позволяет сократить чтение на бумажных носителях. При этом самым часто используемым устройством был мобильный телефон (78%), что показал опрос студентов медицинского факультета. Частота глазных симптомов составила: головная боль — 68%, чувство нарушенного зрения (близорукость или дальнозоркость) — 65%, зуд в глазах — 63%, ощущение жжения — 62%, чрезмерное слезотечение — 58%, нечеткое зрение — 52%, покраснение — 51%, сухость глаз — 48,3% и др. Число глазных симптомов было больше у девушек и студентов, носящих очки, а также у тех, кто указал на блики на своих экранах. Оказалось, что самой частой причиной использования электронного устройства была развлекательная программа (80%), а не обучение, что ставит вопрос о це-

лесообразности длительности такого досуга [13]. Результаты аналогичного опроса девушек из университета Саудовской Аравии, показали, что студентки, обучающиеся профессиям бизнеса, в 1,6 раза чаще, чем студентки-медики, страдали КЗС. Использование электронных устройств в течение более 5 ч также было чаще связано с КЗС. Для профилактики КЗС имели значение такие факторы, как время использования, расстояние до экрана, его яркость и освещенность помещения. Студентки — будущие предприниматели сообщали о более низком уровне осведомленности и плохой оценке рекомендаций по использованию компьютера, что говорит о настоятельной необходимости проведения профилактических кампаний [14].

Потенциальным последствием домашнего «заклужения» для детей во время эпидемии COVID-19, рассматривают повышенный риск формирования близорукости (а именно — «карантинной близорукости»). Распространенность близорукости быстро возросла за последние несколько десятилетий, особенно в странах Восточной и Юго-Восточной Азии. Важным фактором риска для ее развития признают недостаточное время, проведенное на открытом воздухе, продолжительность и интенсивность работы на близком расстоянии (чтение и письмо). По данным ЮНЕСКО, более 160 стран закрывали школы для сдерживания распространения COVID-19, что охватило более 87% учащегося населения мира. С большой вероятностью длительная изоляция дома будет иметь значительное влияние на глобальную заболеваемость близорукостью в дальнейшем [15]. Онлайн-опрос большого числа учащихся (около 30 тыс.) в период пандемии COVID-19 показал значительное увеличение времени использования компьютерных образовательных технологий. Установлено, что почти половина (46,7%) обучающихся из разных регионов России стали больше времени проводить с использованием компьютера или смартфона на уроках в образовательных организациях и при выполнении домашних заданий, 35,6% — общаться в социальных сетях. Продолжительное время работы за экраном компьютера или смартфона приводило к снижению физической активности. Данные опроса свидетельствовали, что 30,7% респондентов отмечали проявления КЗС, часть указывала на головные боли, боли в спине, кистях рук. Стрессовая

ситуация в условиях самоизоляции и домашнего обучения негативно влияла на психосоматическое состояние большинства школьников [16]. Другие авторы также отмечают, что во время дистанционного обучения длительная работа за компьютером, малоподвижный образ жизни в условиях дистанционного обучения оказывают неблагоприятное воздействие на здоровье старшеклассников, и в первую очередь страдает опорно-двигательный аппарат: 61% обучающихся отмечают участвовавшие боли в спине, 59% — в шее, 32% — в запястьях. Во время дистанционного обучения от школьников требуется значительное зрительное напряжение: необходимо одновременно следить за трансляцией урока, диалогом в чате, делать записи в тетради. Глаза ученика устремлены то на экран компьютера, то в тетрадь, что глобально меняет характер зрительной нагрузки. В отличие от очного урока в классе, где после фокусировки на близком расстоянии и записи в тетрадь обучающийся поднимает глаза и смотрит на доску или на педагога, автоматически расслабляя аккомодацию, при дистанционном обучении глаза учеников продолжают работать на близком расстоянии, не имея возможности уменьшить мышечное напряжение и расслабиться. Следовательно, зрительная работа обучающихся в новых условиях может привести к целому ряду изменений в зрительном анализаторе. В частности, быстрее развивается компьютерный зрительный синдром (покраснение и ощущение сухости в глазах, слезотечение, чувство жжения в глазах и песка под веками), который может привести к развитию близорукости и ее прогрессированию. Зрительная гимнастика поможет разгрузить аккомодацию, ослабить зрительное напряжение. Однако только 9% опрошенных отметили, что регулярно делают гимнастику для глаз в перерывах при работе за компьютером, 33% — иногда, 58% — не делают ее вообще. Согласно проведенному исследованию, 52% старшеклассников во время онлайн-уроков используют электронные версии учебников. Увеличение степени напряженности зрительной работы по электронным учебникам обусловлено светимостью, пульсацией и бликованием экрана. Это приводит к более выраженному утомлению центральной нервной системы, а также к усилению альфа-, дельта- и тета-ритмов в задних отделах коры головного мозга, что является индикатором зрительного

утомления. Кегль шрифта текста электронных пособий, как правило, меньше установленных СанПиН 2.4.7.1166-02 «Гигиенические требования к изданиям учебным для общего и начального профессионального образования», что замедляет процесс чтения и повышает зрительную утомляемость [17]. Онлайн-опросы школьников, учителей и родителей в период традиционного и дистанционного обучения показали увеличение числа используемых электронных устройств и времени работы с ними у 96,6% школьников. Рост жалоб на самочувствие учащихся отметили до 80% родителей, более 60% указывали на симптомы, характерные для компьютерно-зрительного синдрома. В качестве меры профилактики нарушения зрения принят отказ от использования электронного устройства минимум на один день в неделю [18].

Одним из негативных последствий, связанных с ночным использованием мобильных телефонов детьми и подростками, является проблема нарушения сна и другие симптомы ухудшения здоровья. Результаты лонгитудинального исследования 843 обучающихся 7–9-х классов показали, что длительное экранное время в исходном и последующем периодах соотносилось с трудностью засыпания (OR = 2,41, 95% CI 1,41–4,13), истощаемостью (OR = 1,76, 95% CI 1,02–3,03), недостатком энергии (OR = 1,76, CI 1,04–2,96) и концентрации (OR = 2,90, 95% CI 1,55–5,42) [19].

Показана взаимосвязь между проблемным использованием интернета и избыточным весом / ожирением среди подростков семи европейских стран. Выборка включала более 10 тыс. подростков 14–17 лет, имели избыточный вес / ожирение — 12,4%, дисфункциональное поведение в интернете — 14,1%. В Греции был самый высокий процент подростков с избыточным весом / ожирением (19,8%), а в Нидерландах — самый низкий (6,8%). С более высоким риском избыточного веса / ожирения ассоциировали мужской пол, интенсивное использование сайтов социальных сетей, проживание в Греции или Германии. Сделаны выводы о важности разработки профилактической политики общественного здравоохранения, направленной на физическое здоровье, образование и малоподвижный образ жизни в раннем подростковом возрасте с особым вниманием к мальчикам [20]. Обнаружена устойчивая связь между использованием ночных экранных медиа устройств в течение

1 ч в ночное время и плохим сном, снижением показателей качества жизни (по опроснику HRQoL) у подростков 11–12 лет. Величина связей была сильнее, когда использование мобильных телефонов происходило в темной комнате [21].

Влияние экранного времени на детей и подростков связывают с депрессивными симптомами и суицидальными настроениями, отмечая плохой сон, ночное использование цифровых устройств и зависимость от мобильного телефона. Проявления синдрома дефицита внимания также было связано с этими факторами и агрессивным, быстро меняющимся контентом, который активирует дофамин и пути подкрепления. Психоневрологические эффекты и аддиктивное использование экранного времени снижают социальную устойчивость и включают стремление к поведению, напоминающему зависимость от психоактивных веществ [22]. Определили уровень интернет-зависимости учащихся средних школ, физические и психосоциальные проблемы поведения при использовании интернета. Исследование проводили в средних школах сельской местности Турции. Выборка состояла из 549 учащихся, имевших дома подключение к интернету. Оценка интернет-зависимости была на среднем уровне ($44,51 \pm 17,90$). Обнаружены значительные различия между показателями интернет-зависимости у подростков и наличием поведенческих проблем (поздно ложились спать, пропускали прием пищи, ели перед компьютером) и психосоциальных (беспокойство, гнев, учащенное сердцебиение или тремор, когда они не могли подключиться к интернету, ухудшение отношений с друзьями, ссоры с родителями, ощущение пустоты и скуки без интернета) [23].

Растущий объем исследований, посвященных факторам риска расстройств при интенсивном использовании интернета, — IUD (Internet use disorder) подчеркивает влияние социально-демографических переменных, таких как возраст и пол, сопутствующие психические расстройства. Связь между этими симптомами и теми, которые связаны с учебой, до настоящего времени изучили недостаточно. Исследовалась связь между значимыми для школы факторами (прогулы, школьные оценки, прокрастинация, социальное и школьное поведение) и симптомами IUD в выборке высокого риска. Участвовали 418 школьников в возрасте от 11

до 21 года (средний возраст $15,1 \pm 1,97$), прошедших скрининг на повышенный риск IUD. Прокрастинация, время, проведенное в интернете, и игры были значимыми предикторами симптомов IUD на индивидуальном уровне, социальное поведение предсказывало симптомы IUD на школьном уровне. Ранний возраст начала IUD-расстройств и высокая актуальность профилактики в школьном возрасте подчеркивают важность выводов. Расстройство, связанное с использованием интернета, включает в себя постоянное присутствие в Сети, вызывающее привыкание, что приводит к значительным нарушениям функционирования учащихся [24]. Профилактика проблемного использования цифровых средств также связана с семейными установками. Продолжительность экранного времени, проводимого родителями за просмотром телевидения и видео (TV/DVD), использованием компьютеров и электронных игр (PC/games), влияет на аналогичное поведение подростков в возрасте 11–13 лет [25]. Выборка пользователей из более 4 тыс. человек разного возраста (подростки, молодежь и лица от 40 лет) показала более высокое вовлечение подростков в использование компьютерных игр и формирование у них зависимости в 2 раза чаще, чем в общей выборке. Установлено, что высокие баллы по шкале игровой зависимости (GAS) связаны с агрессивностью, низкой общительностью и самоэффективностью, а также с более низкой удовлетворенностью жизнью [26].

Быстрый рост электронных и компьютерных коммуникаций и обмена информацией в течение последнего десятилетия изменил социальные взаимодействия, особенно среди подростков. Запугивание в интернете, или киберзапугивание, возникло как новая форма запугивания и преследования, оно имеет разные последствия по сравнению с традиционными издевательствами в школе. Жертвы киберпространства сообщали о различных эмоциональных и поведенческих симптомах, а также о школьных проблемах. Также рассматривают психосоциальные факторы и факторы риска, связанные с киберзапугиванием. Предлагаются стратегии профилактики и вмешательства для руководителей школ и родителей, медицинских работников [27]. Обзор исследований, опубликованных с 2008 г. по ключевым дисциплинам (психология, социология, образование, медиа-исследования и компьютерные науки)

по теме влияния информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на поведение подростков, показал, что риски киберзапугивания, контактов с незнакомыми людьми, сексуальных сообщений (секстинг) и порнографии влияют примерно на каждого пятого подростка. Сделано предположение, что любые риски компенсируются соизмеримым ростом безопасности, осведомленности и инициативы. Лонгитудинальные исследования выявили более уязвимых детей. Факторами риска были: личностные факторы (стремление к ощущениям, низкая самооценка, психологические трудности), социальные (отсутствие поддержки родителей, нормы, принятые у сверстников) и цифровые (онлайн-практики, цифровые навыки, определенные онлайн-сайты) [28]. Изучены вопросы кибербезопасности для девочек-подростков, в частности опасности и влияние киберзапугивания с использованием секстинга, порнографии и соблазнения. Установлено, что имеет потенциальный или фактически вредный опыт общения в интернете меньшинство девушек-подростков. Индивидуальные стратегии поведения, поддержка со стороны семьи и школы, судебные иски — все это играет определенную роль в минимизации этих опасностей [29]. Другие данные получены в обзоре двух баз данных (PubMed и Virtual Health Library). Распространенность киберзапугивания составляла от 6,5 до 35,4%. Ежедневное использование интернета три и более часов, веб-камеры, текстовые сообщения, публикация личной информации и преследование других были связаны с киберзапугиванием. Жертвы и преследователи имели больше эмоциональных и психосоматических проблем, социальных трудностей, не чувствовали себя в безопасности и не имели поддержки в школе. Киберзапугивание было связано с умеренными и тяжелыми депрессивными симптомами, употреблением психоактивных веществ, идеями и попытками самоубийства. Авторы полагают, что медицинский персонал школ должен осознавать насильственный характер взаимодействий, происходящих в виртуальной среде, и их вред для психического здоровья подростков [30]. Такое поведение при цифровых свиданиях было особенно характерно для студентов колледжей. Гендерных различий в количестве случаев такого поведения не было, но девушки сообщали о более негативных реакциях на сексуальные сообщения, чем мужчины [31].

Количество пользователей смартфонов растет, как и объем публикаций, отмечающих рост проблемных случаев их использования, особенно среди несовершеннолетних. Результаты, основанные на данных более 16 тыс. студентов, показали, что с проблемным использованием интернета связан целый ряд пищевых нарушений: нервная анорексия, булимия, переедание, озабоченность питанием, потеря контроля над приемом пищи и диетой. Подчеркивается необходимость профилактики в детском и подростковом возрасте [32]. Целью другого исследования являлось изучение связей между употреблением психотропных веществ, неадекватным использованием интернета, суицидальными идеями и другими психопатологическими симптомами у подростков. Были получены следующие показатели потребления психоактивных веществ: алкоголь — 11,89% юношей и 7,86% девушек, курение, соответственно, 4,15 и 5,44%, другие наркотики — 6,98 и 4,44%, патологическое использование интернета — 14,53 и 20,77% [33].

Результаты выполненных комплексных исследований позволили обосновать гигиенические принципы организации обучения в условиях цифровой образовательной среды, позволяющие использовать позитивные возможности работы с ЭСО при ограничении возможности их неблагоприятного влияния на детей разного возраста. Имея огромные возможности, повышающие эффективность образования, обучение в цифровой среде формирует комплекс факторов, которые обладают потенциально негативным эффектом воздействия на здоровье школьников. К ним следует отнести увеличение зрительной нагрузки, интенсификацию учебного труда, повышение статического напряжения и гипокинезию [34].

Технологические характеристики современного общества способствуют включению ИКТ в образовательные пространства школ и появлению новых методик обучения. Изучали предпочтения учащихся средней школы (10–15 лет) в отношении выбора образовательных мероприятий, которые будут проводить в классе для реализации программы по укреплению психического здоровья. Большинство из 283 обучающихся выбрали смартфон для общения или получения информации, для использования в классе — планшет. Сделаны рекомендации, что

учителям нужно дать возможность учащимся использовать эти технологии для улучшения социально-эмоционального функционирования и в конечном итоге — психического здоровья [35]. Оценены позитивные возможности использования ИКТ для обучения студентов, получающих профессии здравоохранения и социальной помощи. Большинство респондентов, обучающихся этим профессиям, положительно оценили использование платформы социальных сетей для чувства социальной общности и развития своего профессионального профиля [36]. Сравнивались результаты онлайн- и офлайн-обучения для повышения результативности обучения студентов-медиков бакалавриата. По сравнению с автономным, онлайн-обучение имело преимущества для повышения знаний и навыков студентов и можно его рассматривать как потенциальный перспективный метод в медицинском обучении студентов [37].

Депрессия и тревога — распространенные проблемы психического здоровья, с которыми сталкиваются студенты университетов, при этом они ограничены в обращении за помощью к профессионалам. Оценка веб и компьютерных вмешательств, предназначенных для улучшения состояния депрессии, тревоги, психологического дистресса и стресса у студентов университетов показала, что такие мероприятия могут быть эффективными для снижения этих симптомов у студентов по сравнению с контрольными группами [38]. В другом случае были обследованы первокурсники университета в Великобритании, составившие группы контроля и вмешательства для оптимизации образа жизни и питания. Основными критериями оценки результатов было количество употребляемых фруктов и овощей, уровень физической активности, количество алкоголя и статус курения через 1 и 6 месяцев наблюдения. В исследовании приняли участие более 2 тыс. студентов. Результаты показали, что вмешательство оказало незначительное влияние на основные результаты, кроме значительного влияния на потребление фруктов и овощей. Повторное исследование показало, что вмешательство оказало значительное влияние на курение, установленное по самооценке, а также употребление алкоголя (по биохимическому маркеру анализа крови). Авторы полагают, что для формирования здоровьесберегающего поведе-

ния новых студентов университетов исследования должны быть сосредоточены на отдельных сторонах здорового поведения [39]. Провели аналогичное вмешательство, ориентированное на снижение потребления алкоголя и предупреждение пьянства у вновь поступивших студентов. Даже краткое онлайн-вмешательство, проведенное для студентов до того, как они начнут учиться в университете, может уменьшить потребление алкоголя. Теория планируемого поведения может быть использована для обоснования разработки мероприятий по изменению поведения в области здоровья [40]. Плохие привычки в питании молодежи представляют собой проблему для общественного здравоохранения. Изучались пищевые привычки студентов бакалавриата в Финляндии, которые заполняли соответствующие онлайн-анкеты. Для рекомендаций по соблюдению диеты использовали рекомендации ВОЗ. По результатам опроса наблюдали высокий уровень соблюдения диеты (более 70%) в отношении большинства видов «нездоровой пищи» (пирожные, печенье, закуски, фаст-фуд, консервы и лимонад, безалкогольные напитки) и умеренную приверженность большей части к «нездоровой пище». Продукты «здорового питания» (молоко, молочные продукты, порции фруктов, овощей в день, свежие фрукты, салаты, свежие овощи и крупы, зерновые продукты) составляли более 50% в рационе студентов. Рыба, морепродукты, мясо, колбасные изделия и вареные овощи использовались менее 50% при соблюдении рекомендаций. Женщины чаще выбирали мясо и колбасные изделия, фаст-фуд, консервы и большинство продуктов здоровой пищи. Студенты-мужчины — сладости, лимонад и другие легкие напитки, рыбу и морепродукты, по сравнению с женщинами. Заслуживают внимания те, кто не соблюдал рационы здорового питания [41].

Одним из важных направлений использования цифровых технологий является санитарное просвещение, которое признано важнейшим для сохранения здоровья населения мира. Санитарное просвещение включено в программы половины учебных заведений Великобритании медицинского и других профилей образования и трети медицинских школ в Германии. Обучение проводят с использованием электронных средств. Самые частые темы: системы здравоохранения (вклю-

чая управление системой), методы исследований, общественное здравоохранение, эпидемиология и экономика. Дистанционное обучение стремится сделать предоставление такого образования действительно всеобщим. Признают его потенциал для дальнейшего внедрения инноваций в общей педагогике здравоохранения [42, 43]. В настоящее время социальные сети могут поддерживать формальное и неформальное обучение. Провели оценку институциональной социальной сети King's Social Harmonization Project (KINSHIP), созданной для развития чувства общности, улучшения коммуникации и использования в качестве пространства для моделирования цифрового профессионализма студентов King's College в Великобритании. Вмешательства в области цифрового здравоохранения обладают огромным потенциалом как масштабные инструменты для улучшения здоровья и оказания медицинской помощи за счет повышения эффективности, действенности, доступности, безопасности и персонализации. Однако оценка мер вмешательства в области цифрового здравоохранения представляет особые проблемы. Эти стратегии находятся на пересечении биомедицинских, поведенческих, компьютерных и инженерных исследований, требуются методы, взятые из всех этих дисциплин. Вмешательства и пакет услуг должны быть стабильными, и тогда они могут быть реализованы с высокой точностью. В этом случае существует разумная вероятность того, что общие преимущества будут клинически значимыми (улучшенные исходы или эквивалентные результаты при меньших затратах) [44].

Выше отмечалось, что важнейшим следствием чрезмерного использования ЭСО является ухудшение зрения детей и молодежи. Наряду с этим, важным условием сохранения зрения является сбалансированное питание обучающихся в образовательных организациях и семье. Уровень содержания незаменимых аминокислот в структуре питания является одним из определяющих факторов формирования соразмерной рефракции. Повышенное потребление простых углеводов влияет на ослабление аккомодации органа зрения и остроту зрения. Недостаточность триглицеридов, моно- и полиненасыщенных жирных кислот является фактором риска развития нарушений зрения [45]. Для предупреждения снижения и улучшения остроты зрения рекомендуют употреблять про-

дукты, содержащие каротиноиды, лютеин, зеаксантин. Они восстанавливают зрительные функции при усталости, снижают последствия нагрузки на глаза, улучшают цветовосприятие. Установили, что иммунизация и добавление витамина А в рацион питания уязвимых групп населения эффективно снижает риск слепоты. К витаминам и минералам, играющим существенную роль в функционировании зрения, относят фолиевую кислоту, железо, цинк, витамины А, В, D. Дефицит витамина D характерен не только для детей, живущих в северных районах нашей страны, но и средней полосы, где у 88,2% школьников (из 122%) в зимнее время его содержание было снижено и только у 11,2% школьников соответствовало норме [46, 47]. Получены данные, что дефицит витамина D обнаруживают почти у половины обследованных (42,3%) детей г. Краснодара в возрастной группе 1–17 лет, несмотря на более высокий уровень инсоляции в летнее время. Отмечена тенденция возрастания дефицита от младшего к школьному возрасту [48].

Для дополнительного обогащения рациона питания обучающихся микронутриентами в эндемичных регионах по недостатку отдельных микроэлементов в меню нужно использовать специализированную пищевую продукцию промышленного производства, обогащенные витаминами и микроэлементами, а также витаминизированные напитки промышленного выпуска. Витаминные напитки должны готовиться в соответствии с прилагаемыми инструкциями непосредственно перед раздачей. Прием поливитаминных препаратов не заменяет витаминизацию рациона питания обучающихся. В настоящее время обоснованы, утверждены новые нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения в Российской Федерации, которые необходимо учитывать в питании для профилактики нарушений зрения [49]. Показаны сочетанные риски роста нарушений зрения и костно-мышечной системы при нарушении гигиенических требований к организации работы учащихся при использовании различных гаджетов (освещенность, рабочая поза, расстояние до экрана, продолжительность). Оценены сопутствующие факторы риска ухудшения зрения, обусловленные дефицитом питания по обеспеченности аминокислотами, витаминами, преимущественно витамином D. Выделены

группы повышенного риска ухудшения зрения по показателям состояния здоровья и интенсивности использования цифровой среды. Указаны основные методические и нормативные документы, использование которых позволит снизить риски нарушений зрения детей, подростков, студентов. Предложены актуальные направления исследований по теме обзора для сохранения зрения обучающихся [50].

Таким образом, основными рисками здоровью, связанными с интенсивным использованием цифровых технологий при обучении и досуге, являются проявления зрительного перенапряжения (компьютерный зрительный синдром), нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата (боли в шее, спине, кистях рук), негативное изменение образа жизни. Доказана более высокая подверженность подростков по сравнению со взрослыми к таким негативным последствиям интенсивного использования цифрового пространства, как формирование интернет-зависимости, нарушения сна, пищевые расстройства, психосоциальные проявления, ухудшение успеваемости, депрессивные симптомы, агрессивное поведение. Рассмотрены особенности и распространенность таких форм агрессивного поведения части молодежи в интернет-пространстве, как преследование (кибербуллинг), рассылка сексуальных сообщений (секстинг), сопровождающиеся появлением их кибержертв. На фоне роста использования цифровых средств, включая доступность смартфонов, показана необходимость ранней профилактики выше указанных негативных явлений со стороны родителей, педагогического и медицинского персонала университетов и школ. Представлены результаты профилактических онлайн-программ для студентов колледжей в период адаптации к новым условиям обучения для снижения употребления алкоголя и курения, формирования стереотипов правильного питания. Показано, что дефицитарность питания по содержанию белков и витаминов влияет на ухудшения зрения. Выделены группы повышенного риска ухудшения зрения по показателям состояния здоровья и интенсивности использования цифровой среды. Указаны основные методические и нормативные документы, использование которых позволит снизить риски нарушений зрения детей, подростков, студентов.

Список литературы

1. Бантьева М.Н., Маношкина Е.М., Матвеев Э.Н. Динамика заболеваемости юношей 15–17 лет в Российской Федерации // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2020. Т. 65, № 2. С. 80–85.
2. Хорунжий Н.В., Алексеева А.В. Изучение патологической пораженности детского населения 0–14 лет // Современные научные исследования и разработки. 2017. Т. 8, № 16. С. 587–589.
3. Кучма В.Р., Ткачук Е.А. Гигиеническая оценка информатизации обучения и воспитания // Гигиена и санитария. 2015. Т. 94, № 7. С. 16–20.
4. Семьнина Н.М., Крючкова А.В., Панина О.А., Кузнецова С.А. Оценка состояния здоровья и образа жизни подростков в регионе: сборник материалов XXIII Конгресса педиатров России. 2021. С. 198.
5. Филькина О.М., Воробьева Е.А., Долотова Н.В., Кочерова О.Ю., Малышкина О.И. Длительность использования цифровых устройств как один из факторов риска развития миопии у школьников // Анализ риска здоровью. 2020. № 4. С. 76–83.
6. Печкуров Д.В., Порецкова Г.Ю., Кольцова Н.С., Тяжева А.А. Сравнительная оценка состояния органа зрения у детей дошкольного и школьного возраста: сборник материалов XXIII Конгресса педиатров России. 2021. С. 158.
7. Шубочкина Е.И., Иванов В.Ю., Черпасов В.В., Айзятова М.В. Гигиеническая оценка влияния факторов цифровой среды на организм подростков в процессе образовательной и досуговой деятельности // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 339, № 6. С. 71–77. DOI: 10.35627/2219-5238/2021-339-6-71-77
8. Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Обрубов С.А., Татаринчик А.А., Цамерян А.П., Маркелова С.В. Гигиенические факторы формирования функциональных отклонений и хронических заболеваний глаз у школьников и студентов в современных условиях // Российская детская офтальмология. 2019. № 1. С. 22–27.
9. Ichhpujani P., Singh RB., Foulsham W., Thakur S., Lamba A.S. Visual implications of digital device usage in school children: a cross-sectional study // BMC Ophthalmol. 2019 Mar 12. Vol. 19, № 1. P. 76. DOI: 10.1186/s12886-019-1082-5

10. *Вятлева О.А.* Влияние использования смартфонов на самочувствие, когнитивные функции и морфофункциональное состояние центральной нервной системы у детей и подростков (обзор литературы) // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2020. № 1. С. 4–11.
11. *Reddy S.C., Low C.K., Lim Y.P., Low L.L., Mardina F., Nursaleha M.P.* Computer vision syndrome: a study of knowledge and practices in university students Nepal // J Ophthalmol. 2013 Jul-Dec. Vol. 5, № 2. P. 161–168.
12. *Mowatt L., Gordon C., Santosh A.B.R., Jones T.* Computer vision syndrome and ergonomic practices among undergraduate university students // Int J Clin Pract. 2018 Jan. Vol. 72, № 1. DOI: 10.1111/ijcp.13035
13. *Altalhi A., Khayyat W., Khojah O., Alsalmi M., Almarzouki H.* Computer Vision Syndrome Among Health Sciences Students in Saudi Arabia: Prevalence and Risk Factors // Cureus. 2020 Feb 20. Vol. 12, № 2. P. e7060. DOI: 10.7759/cureus
14. *Al Tawil L., Aldokhayel S., Zeitouni L., Qadoumi T., Hussein S., Ahamed S.S.* Prevalence of self-reported computer vision syndrome symptoms and its associated factors among university students // Eur J Ophthalmol. 2020 Jan. Vol. 30, № 1. P. 189–195.
15. *Pellegrini M., Bernabei F., Scordia V., Giannaccare G.* May home confinement during the COVID-19 outbreak worsen the global burden of myopia? // Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2020 Sep. Vol. 258, № 9. P. 2069–2070.
16. *Кучма В.Р., Седова А.С., Степанова М.И., Рапопорт И.К., Поленова М.А., Соколова С.Б., Александрова И.Э., Чубаровский В.В.* Особенности жизнедеятельности и самочувствия детей и подростков, дистанционно обучающихся во время эпидемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2020. № 2. С. 4–23.
17. *Богомолова Е.С., Бадеева Т.В., Котова Н.В., Максименко О.Е., Олюшина Е.А., Лангуев К.А.* Гигиенические аспекты дистанционного образования обучающихся // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2020. № 3. С. 35–39.

18. Милушкина О.Ю., Попов В.И., Скоблина Н.А., Маркелова С.В., Соколова Н.В. Использование электронных устройств участниками образовательного процесса при традиционной и дистанционной формах обучения // Вестник Российского государственного медицинского университета. 2020. № 3. С. 85–91.
19. Foerster M., Henneke A., Chetty-Mhlanga S., Rössli M. Impact of Adolescents' Screen Time and Nocturnal Mobile Phone-Related Awakenings on Sleep and General Health Symptoms: A Prospective Cohort Study // Int J Environ Res Public Health. 2019 Feb 12. Vol. 16, № 3. P. 518. DOI: 10.3390/ijerph16030518
20. Gür K., Yurt S., Bulduk S., Atagöz S. Internet addiction and physical and psychosocial behavior problems among rural secondary school students // Nurs Health Sci. 2015 Sep. Vol. 17, № 3. P. 331–338.
21. Mireku M.O., Barker M.M., Mutz J., Dumontheil I., Thomas M.S.C., Rössli M. et al. Night-time screen-based media device use and adolescents' sleep and health-related quality of life // Environ Int. 2019 Mar. Vol. 124. P. 66–78.
22. Lissak G. Adverse physiological and psychological effects of screen time on children and adolescents: Literature review and case study // Environ Res. 2018 Jul. Vol. 164. P. 149–157.
23. Tsitsika A.K., Andrie E.K., Psaltopoulou T., Tzavara C.K., Sergerantanis T.N., Ntanasis-Stathopoulos I. et al. Association between problematic internet use, socio-demographic variables and obesity among European adolescents // Eur J Public Health. 2016 Aug. Vol. 26, № 4. P. 617–622.
24. Kindt S., Szász-Janocha C., Rehbein F., Lindenberg K. School-Related Risk Factors of Internet Use Disorders // Int J Environ Res Public Health. 2019 Dec 6. Vol. 16, № 24. P. 4938. DOI: 10.3390/ijerph16244938
25. Totland T.H., Bjelland M., Lien N., Bergh I.H., Gebremariam M.K., Grydeland M. et al. Adolescents' prospective screen time by gender and parental education, the mediation of parental influences // Int J Behav Nutr Phys Act. 2013 Jul 6. Vol. 10. P. 89. DOI: 10.1186/1479-5868-10-89
26. Festl R., Scharnow M., Quandt T. Problematic computer game use among adolescents, younger and older adults // Addiction. 2013 Mar. Vol. 108, № 3. P. 592–599.

27. *Van Ouytsel J., Torres E., Choi H.J., Ponnet K., Walrave M.J., Temple J.R.* The Associations Between Substance Use, Sexual Behaviors, Bullying, Deviant Behaviors, Health, and Cyber Dating Abuse Perpetration // *J Sch Nurs*. 2017 Apr. Vol. 33, № 2. P. 116–122.
28. *Suzuki K., Asaga R., Sourander A., Hoven CW., Mandell D.* Cyberbullying and adolescent mental health. *Int J Adolesc Med Health*. 2012. Vol. 24, № 1. P. 27–35.
29. *Smith P.K., Thompson F., Davidson J.* Cyber safety for adolescent girls: bullying, harassment, sexting, pornography, and solicitation // *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2014 Oct. Vol. 26, № 5. P. 360–365.
30. *Bottino S.M., Bottino C.M., Regina C.G., Correia A.V., Ribeiro W.S.* Cyberbullying and adolescent mental health: systematic review // *Cad Saude Publica*. 2015 Mar. Vol. 31, № 3. P. 463–475.
31. *Reed L.A., Tolman R.M., Ward L.M.* Snooping and Sexting: Digital Media as a Context for Dating Aggression and Abuse Among College Students // *Violence Against Women*. 2016 Nov. Vol. 22, № 13. P. 1556–1576.
32. *Hinojo-Lucena F.J., Aznar-Díaz I., Cáceres-Reche M.P., Trujillo-Torres J.M., Romero-Rodríguez J.M.* Problematic Internet Use as a Predictor of Eating Disorders in Students: A Systematic Review and Meta-Analysis Study // *Nutrients*. 2019 Sep 9. Vol. 11, № 9. P. 2151. DOI: 10.3390/nu11092151
33. *Bousoño Serrano M., Al-Halabí S., Burón P., Garrido M., Díaz-Mesa E.M., Galván G. et al.* Substance use or abuse, internet use, psychopathology and suicidal ideation in adolescents // *J. Adicciones*. 2017 Jan 12. Vol. 29, № 2. P. 97–104.
34. *Александрова И.Э.* Гигиенические принципы и технологии обеспечения безопасных для здоровья школьников условий обучения в цифровой среде // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2018. № 3. С. 23–33.
35. *Gigantesco A., Palumbo G., Zadworna-Cieślak M., Cascavilla I., Del Re D., Kossakowska K.* An international study of middle school students' preferences about digital interactive education activities for promoting psychological well-being and mental health. WST European Group // *Ann Ist. Super Sanita*. 2019 Apr-Jun. Vol. 55, № 2. P. 108–117.
36. *Hatzipanagos S., John B., Chiu Y.T.* The Significance of Kinship for Medical Education: Reflections on the Use of a Bespoke Social Network

- to Support Learners' Professional Identities // JMIR Med Educ. 2016 Mar 3. Vol. 2, № 1. P. e1. DOI: 10.2196/mededu.4715.
37. Polivka B.J., Anderson S., Lavender S.A., Sommerich C.M., Stredney D.L., Wills C.E. et al. Efficacy and Usability of a Virtual Simulation Training System for Hlth and Safety Hazards Encountered by Healthcare Workers // Games Health J. 2019 Apr. Vol. 8, № 2. P. 121–128.
38. Davies E.B., Morriss R., Glazebrook C. Computer-delivered and web-based interventions to improve depression, anxiety, and psychological well-being of university students: a systematic review and meta-analysis // J Med Internet Res. 2014 May 16. Vol. 16, № 5. P. e130. DOI: 10.2196/jmir.3142
39. Cameron D., Epton T., Norman P., Sheeran P., Harris P.R., Webb T.L. et al. A theory-based online health behaviour intervention for new university students (U@Uni:LifeGuide): results from a repeat randomized controlled trial // Trials. 2015 Dec 7. Vol. 16. P. 555. DOI: 10.1186/s13063-015-1092-4
40. Norman P., Cameron D., Epton T., Webb TL., Harris PR., Millings A. et al. A randomized controlled trial of a brief online intervention to reduce alcohol consumption in new university students: Combining self-affirmation, theory of planned behaviour messages, and implementation intentions // Br J Health Psychol. 2018 Feb. Vol. 23, № 1. P. 108–127.
41. El Ansari W., Suominen S., Samara A. Eating Habits and Dietary Intake: Is Adherence to Dietary Guidelines Associated with Importance of Healthy Eating among Undergraduate University Students in Finland? // Cent Eur J Public Health. 2015 Dec. Vol. 23, № 4. P. 306–313.
42. Harmer A., Lee K., Petty N. Global health education in the United Kingdom: a review of university undergraduate and postgraduate programmes and courses // Public Health. 2015 Jun. Vol. 129, № 6. P. 797–809.
43. Kaffes I., Moser F., Pham M., Oetjen A., Fehling M. Global health education in Germany: an analysis of current capacity, needs and barriers // BMC Med. Educ. 2016 Nov 25. Vol. 16, № 1. P. 304. DOI: 10.1186/s12909-016-0814-y
44. Murray E., Hekler EB., Andersson G., Collins LM., Doherty A., Hollis C. et al. Evaluating Digital Health Interventions: Key Questions and Approaches // Am J Prev Med. 2016 Nov. Vol. 51, № 5. P. 843–851.

45. Петров С.А., Корнева О.В., Воробьев И.А. и др. Значимость пластических и энергетических компонентов питания в патологии рефракции // Медицинская наука и образование Урала. 2012. Т. 4, № 72. С. 122–124.
46. Малявская С.И., Кострова Г.Н., Лебедев А.В. Обеспеченность витамином D школьников города Архангельска // Практическая медицина. 2019. Т. 17, № 5. С. 56–59.
47. Мальцев С.В., Закирова А.М., Мансурова Г.Ш. Обеспеченность витамином D детей разных возрастных групп в зимний период // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2017. Т. 62, № 2. С. 99–103.
48. Бурлуцкая А.В., Коробкина О.Г., Статова А.В., Подлесная О.Н. Статус витамина D у детей г. Краснодара: сборник материалов XXIII Конгресса педиатров России. 2021. С. 33.
49. Попова А.Ю., Тутьельян В.А., Никитюк Д.Б. О новых (2021) Нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Вопросы питания. 2021. Т. 90, № 4. С. 6–19.
50. Шубочкина Е.И., Вятлева О.А., Блинова Е.Г. Риски ухудшения зрения и их прогрессирования у детей и подростков в современных условиях обучения и воспитания // Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т. 30, № 4. С. 22–30. doi: 10.35627/10.35627/2219-5238/2022-30-4-22-30

4.2. Критериальные подходы к гигиенической регламентации использования цифровых технологий в условиях дистанционного обучения

В условиях дистанционного обучения высокую актуальность приобретает обоснование продолжительности использования цифровых средств, отводимой на учебное использование цифровых средств для минимизации возможного негативного влияния на показатели состояния здоровья обучающихся.

Разработали анкету и провели анонимный опрос старшеклассников, студентов колледжа и студентов первого курса вуза с использованием онлайн-опроса о состоянии здоровья, самочувствии и жалобах при разных формах учебной деятельности и досуге в условиях современной цифровой среды. Опросник включал 20 пунктов. Обработку базы данных (190 человек) осуществляли общепринятыми статистическими методами с использованием критерия хи-квадрат и критериев доказательной медицины. Рассчитывали величину рисков здоровью и их этиологическую долю (RR, EF).

Результаты онлайн-опроса учеников старших классов, студентов медицинского колледжа и первых курсов медицинского вуза включали данные самооценки состояния здоровья старшеклассников и студентов, а также состояние зрения обучающихся в цифровой среде.

По данным опроса, оценили свое здоровье как отличное и хорошее большинство школьников и студентов колледжа — 22–23 и 60–64% соответственно. Как удовлетворительное — от 16,1 до 18,7%, чаще это были старшеклассники и студенты вуза. Тем не менее обучающиеся из обеих подгрупп указали на наличие у них хронических заболеваний (27,5 и 21,4%), и также чаще на это указывали школьники. У студентов вуза были более высокие оценки своего здоровья. Как отличное и хорошее его оценили 37,2 и 44,2% респондентов. Каждый пятый имел хронические заболевания.

Результаты опроса старшеклассников г. Москвы и г. Омска (91 человек) показали, что распространенность нарушений зрения среди современных подростков очень высока. Так, не имели нарушений зрения всего 42,9% старшеклассников, имели нарушения, но не носили очки еще 22%. Очки носили 32,5% старшеклассников. В современных условиях обучения, когда интенсивное использование электронных средств обучения и гаджетов стало обычным явлением, на ухудшение зрения за последний год указали 47,3%. Близкие данные по состоянию зрения были получены среди студентов медицинского колледжа (56 человек). Не имели нарушений зрения 51,8%, имели такие нарушения, но без коррекции очками 17,9%, носили очки 30,4%. Ухудшение зрения за последний год отметили 41,1%. Среди студентов первых курсов медицинского вуза (43 человека)

не имели нарушения зрения всего 37,2%, 18,6% их имели, но не носили очков и линз. Нуждались в коррекции и носили очки 44,2%. На ухудшение зрения за год указали 48,8%.

Оценка рисков ухудшения зрения с увеличением возраста (от школы к вузу) по числу лиц с сохранным зрением показала величину относительного риска $RR = 1,26$ (95% CI = 2,18-0,72). Этиологическая доля EF составляет 20,42%. Это указывает на слабую связь ухудшения зрения с этим возрастным периодом.

Численность обучающихся дистанционно распределяли по продолжительности обучения следующим образом: 11,6% обучались менее 3 ч, 3 ч — 14,2%, 4 ч — 27,4%, 5 ч — 30,5% и 16,3% — 6 ч и больше. Оценили влияние онлайн-обучения разной продолжительности (менее 3 ч до 6 ч и более) на проявление симптомов ухудшения зрения за последний год. Доказали, что соотношение шансов ухудшения зрения составило $OR = 3,3$ (95% CI = 1,31–8,48). Относительный риск составил: $RR = 1,67$ (95% CI = 1,12–2,48). Этиологическая доля EF составляет 40%, что указывает на сильную связь с фактором большей длительности онлайн обучения.

Для определения допустимой продолжительности онлайн-обучения выбрали длительность обучения, после которой значительно и достоверно возрастает число жалоб на утомление, ухудшение зрения, появление раздражительности, головных болей и болей со стороны костно-мышечной системы. Результаты оценки самочувствия представлены в табл. 4.1.

Таблица 4.1. Самочувствие обучающихся после онлайн-занятий разной продолжительности

Самочувствие	Продолжительность занятий					
	3 ч и менее (n = 49)		4–5 ч (n = 110)		6 ч и более (n = 31)	
Хорошее	17	34,7	25	22,7	6	19,4
Устал	6	12,2	20	18,2	10	32,3
Очень устал	1	2,0	7	6,4	11	35,2*

Примечание: * — $p < 0,05$ (по критерию хи-квадрат).

Результаты показали, что самочувствие обучающихся ухудшается с увеличением времени онлайн-занятий. Риск роста школьников и студентов с жалобами на усталость при 6 ч и более занятий по сравнению с 4–5 ч занятий составил $RR = 1,77$ (95% CI = 0,81–3,87), EF = 43,64%. При этом на высокую степень утомления также жаловалось большее число обучающихся в подгруппе 6 ч и более, чем в подгруппе 4–5 ч. Риск появления выраженной усталости, соответственно, составил $RR = 5,58$ (95% CI = 2,4–12,98), с высокой силой связи EF = 82,07%.

После увеличения продолжительности обучения до 6 ч и более возрастает число случаев ухудшения зрения за год, по сравнению с теми, кто работал онлайн 5 ч (табл. 4.2.).

Таблица 4.2. Ухудшение зрения в зависимости от продолжительности онлайн-обучения

Продолжительность занятий	Отмечают ухудшение зрения за последний год		Ощущение сухости в глазах после занятий		Отмечают усталость глаз после занятий		
	Нет	Да	Редко	Часто	Нет	Редко	Часто
Менее 3 ч n = 22	54,5% 12	45,5% 10	4,5% 1	18,2% 4	63,6% 14	4,5% 1	4,5% 1
3 ч n = 27	59,3% 16	40,7% 11	14,8% 4	14,8% 4	44,4% 12	22,2% 6	11,1% 3
4 ч n = 52	57,7% 30	42,3% 22	32,7% 17	9,6% 5	36,5% 19	26,9% 14	11,5% 6
5 ч n = 58	53,4% 31	46,6% 27	17,2% 10	13,8% 8	34,4% 20	17,2% 10	10,3% 6
6 ч и более n = 31	38,7% 14	54,8% 17	12,9% 4	16,1% 5	29,0% 9	12,9% 4	12,9% 4

Однако это было статистически недостоверно. При продолжительности онлайн-обучения 5 ч на ухудшение зрения за последний год указало 46,6% обучающихся (из 58 человек), а при 6 ч и более — 54,8%

(из 31 человека) при $p > 0,05$. Для двух других характерных симптомов (частое ощущение сухости в глазах, усталости глаз) также не было доказано рисков ухудшения при увеличении продолжительности работы.

Оценивалось число учащихся, испытывающих раздражительность и головные боли после онлайн-занятий. Результаты опроса показывают примерно одинаковое число частых жалоб на раздражительность в четырех первых сравниваемых группах (табл. 4.3).

Таблица 4.3. Доля обучающихся, отмечавших раздражительность и головные боли после онлайн-занятий

Продолжительность онлайн-занятий	Раздражительность после онлайн-занятий		Головные боли после онлайн-занятий		
	Нет	Да, часто	Нет	Редко	Да, часто
Менее 3 ч n = 22	72,7% 16	9,1% 2	59,1% 13	18,2% 4	4,5% 1
3 ч n = 27	63,0% 17	11,1% 3	63% 17	7,4% 2	14,8% 4
4 ч n = 52	42,3% 22	5,8% 3	51,9% 27	17,3% 9	15,4% 8
5 ч n = 58	53,8% 28	10,3% 6	46,6% 27	19,0% 11	17,2% 10
6 ч и более n = 31	25,8% 8	25,8% 11	25,8% 8	16,1% 5	35,5% 11

Отмечается та же закономерность — увеличение числа жалоб после 5-часовой продолжительности обучения в подгруппах 6 ч и более. Риск появления частых жалоб в группах с большей продолжительностью по сравнению с 5-часовой длительностью онлайн-занятий составил $RR = 3,43$ (95% CI = 1,35–8,71) при этиологической доле $EF = 70,85\%$, что указывает на высокую причинную связь симптомов раздражительности

Медико-профилактические основы безопасности цифровой среды для здоровья детей и подростков

с продолжительностью онлайн-обучения 6 ч и более. Подобная связь обнаружили и для другого характерного симптома утомительности «цифровых» занятий, а именно — головных болей. Риск частого появления головной боли после занятий 6 ч и более был выше и составил, по сравнению с 5-часовой продолжительностью, $RR = 2,06$ ($95\% CI = 0,88-4,8$) с этиологической долей $EF = 51,4\%$.

Получили также подтверждения роста известных симптомов (боли в шее), связанных с длительной работой за компьютерами и другими ЭСО, используемыми учащимися, с увеличением времени онлайн-работы (табл. 4.4).

Таблица 4.4. Появление болей со стороны костно-мышечной системы в зависимости от продолжительности онлайн-обучения

Продолжительность онлайн-занятий	Боли в шее			Боли в спине			
	Нет	Редко в конце учебных занятий	После домашних заданий (редко и часто суммарно)	Нет	Редко в конце учебных занятий	Часто в конце учебных занятий	После домашних заданий (редко и часто суммарно)
Менее 3 ч n = 22	15 68,2%	3 13,6%	4 18,8%	15 68,2%	1 4,5%	3 13,6%	4 13,6%
3 ч n = 27	15 55,6%	7 25,9%	5 18,5%	17 63,0%	3 11,1%	1 3,7%	4 14,8%
4 ч n = 52	28 53,8%	13 25,0%	11 21,15%	25 48,1%	7 13,5%	6 11,5%	13 25,0%
5 ч n = 58	39 67,2%	11 19,0%	8 13,8%	28 48,3%	7 12,1%	8 13,8%	15 25,9%
6 ч и более n = 31	11 35,3%	10 32,3%	10 32,3%	10 32,3%	4 12,9%	6 19,4%	11 31,5%

Распространенность жалоб на редкие боли в шее росла при увеличении продолжительности учебных занятий — $RR = 1,7$ (95% $CI = 0,81-3,55$) с этиологической долей $EF = 41,2\%$. Частые боли в шее в конце учебных занятий отсутствовали при разной продолжительности обучения. Жалобы на боли в спине были меньше распространены, в том числе отметили и частые боли. Тем не менее не было получено связи их распространенности с продолжительностью онлайн-занятий. Так, при продолжительности онлайн-обучения 5 ч жалобы на частые боли в спине в конце учебных занятий указали 13,8% респондентов (из 58 человек). Тогда как при 6 ч и более на частые боли в спине после окончания занятий указали 25,8% из 31 человека. Но риски оказались недостоверными.

Это может быть связано с тем, что при нахождении дома, вне класса или аудитории у обучающихся имеется возможность менять позу, вставать и даже двигаться при необходимости. Тем не менее на симптомы мышечного утомления (боли в шее и спине), связанные с позой, указывало достаточное число человек — почти каждый четвертый-пятый на редкие боли в шее. Еще больше было жалоб на редкие и особенно частые боли в спине. Риски были повышены, но оказались недостоверными.

Оценили, какие электронные средства чаще используют при онлайн-обучении. Оказалось, что 55% обучающихся используют два вида ЭСО, из них половина ноутбук и смартфон, каждый пятый — персональный компьютер и смартфон. Есть вероятность того, что появление мышечных болей может быть связано не столько с длительностью онлайн-занятий, сколько с использованием двух видов ЭСО, когда трудно сохранять правильную позу, особенно при использовании смартфонов [1].

Обобщая полученные данные, можно считать 5 ч онлайн-обучения критериальной допустимой величиной. После увеличения продолжительности дистанционного обучения более 5 ч существенно повышаются риски появления выраженного утомления, жалоб на ощущение сухости в глазах, жалобы на раздражительность, головные боли, частые боли в спине после окончания занятий.

Результаты полученных материалов позволили получить новые данные показателей состояния здоровья, распространенности нарушений зрения и других симптомов в условиях цифровой среды у современных старшеклассников, студентов медицинского колледжа и медицинско-

го вуза по результатам самооценки при дистанционных формах обучения. Большинство школьников и студентов колледжа оценили свое здоровье как «отличное» (22–23%) и «хорошее» (60–64%). Обучающиеся из обеих подгрупп указали на наличие у них хронических заболеваний (27,5 и 21,4%), чаще это были старшеклассники. У студентов вуза были более высокие оценки своего здоровья: «отличное» и «хорошее» было у 37,2 и 44,2% респондентов, каждый пятый имел хронические заболевания.

Обращает на себя внимание высокая распространенность нарушений зрения среди всех групп обучающихся. Такие данные соотносятся с тенденциями роста заболеваний зрительного анализатора [2–4] и позволяют предположить связь с продолжительностью использования электронных средств в условиях дистанционного и обычного обучения [4, 5]. По данным других авторов, в период дистанционного обучения студентов более половины из них обучались более 6 ч, что негативно сказывалось на их образе жизни, зрении, нервно-психическом состоянии [6]. Для определения допустимой продолжительности онлайн обучения была выбрана такая длительность обучения, после которой значительно возросло число жалоб на ухудшение зрения и другие сопутствующие симптомы [4, 7, 8]. Было установлено, что после 5 ч онлайн-занятий возрастает риск появления выраженного утомления, жалоб на сухость глаз, частоту жалоб на раздражительность, головные боли, боли в спине в конце занятий. Таким образом, результаты исследования позволяют считать допустимой продолжительность онлайн-занятий — 5 ч для минимизации негативного влияния интенсивного использования электронных средств во время дистанционного обучения старшеклассников и студентов. Следует отметить, что гигиеническая регламентация основных факторов риска здоровью обучающихся, определение технологий обеспечения их гигиенической безопасности в цифровой среде рассматривают как ведущую проблему в современных условиях [5, 9, 10].

Список литературы

1. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Храмцов П.И. Гигиеническая безопасность жизнедеятельности детей в цифровой среде // Здоровье населения и среда обитания. 2016. Т. 8, № 281. С. 4–7.

2. *Tsitsika A.K., Andrie E.K., Psaltopoulou T., Tzavara C.K., Sergeantanis T.N., Ntanasis-Stathopoulos I., Vascopoulou F., Richardson C., Chrousos G.P., Tsofia M.* Association between problematic internet use, socio-demographic variables and obesity among European adolescents // *Eur J Public Health.* 2016 Aug. Vol. 26, № 4. P. 617–622.
3. *Александрова И.Э.* Гигиенические принципы и технологии обеспечения безопасных для здоровья школьников условий обучения в цифровой среде // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья.* 2018. № 3. С. 23–33.
4. *Степанова М.И., Александрова И.Э., Сазанюк З.И., Воронова Б.З., Лашнева И.П., Шумкова Т.В., Березина Н.О.* Гигиеническая регламентация использования электронных образовательных ресурсов в современной школе // *Гигиена и санитария.* 2015. Т. 94, № 7. С. 64–68.
5. *Марченко Б.И., Журавлев П.В., Айдинов Г.Т.* Оценка состояния здоровья детей и подростков-школьников по результатам профилактических медицинских осмотров // *Гигиена и санитария.* 2022. Т. 101, № 1. С. 62–76. DOI: 10.47470/0016-9900-2022-101-1-62-76
6. *Кучма В.Р. Сухарева Л.М., Степанова М.И., Храпцов П.И., Александрова И.Э., Соколова С.Б.* Научные основы и технологии обеспечения гигиенической безопасности детей в «Цифровой школе» // *Гигиена и санитария.* 2019. Т. 98, № 12. С. 1385–1391. DOI: 10.47470/0016-9900-2019-98-12-1385-1391
7. *Вятлева О.А.* Влияние использования смартфонов на самочувствие, когнитивные функции и морфофункциональное состояние центральной нервной системы у детей и подростков (обзор литературы) // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья.* 2020. № 1. С. 4–11.
8. *Бантьева М.Н., Маношкина Е.М., Матвеев Э.Н.* Динамика заболеваемости юношей 15–17 лет в Российской Федерации // *Российский вестник перинатологии и педиатрии.* 2020. № 65 (2). С. 80–85. DOI: 10.21508/1027-4065-2020-65-2-80-85
9. *Хорунжий Н.В., Алексеева А.В.* Изучение патологической пораженности детского населения 0–14 лет // *Современные научные исследования и разработки.* 2017. Т. 8, № 16. С. 587–589.

10. Кучма В.Р., Седова А.С., Степанова М.И., Рапопорт И.К., Поленова М.А., Соколова С.Б., Александрова И.Э., Чубаровский В.В. Особенности жизнедеятельности и самочувствия детей и подростков, дистанционно обучающихся во время эпидемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2020. № 2. С. 4–23.

4.3. Гигиеническая оценка влияния условий и суммарной цифровой нагрузки на самочувствие старшеклассников, студентов колледжей и вузов

Интенсивное использование цифровых средств в обучении является характерной особенностью современного образования в школах, колледжах и вузах. Реализация электронного обучения и дистанционных технологий закреплена в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» и государственных образовательных стандартах. В 2018 г. в Российской Федерации стартовал приоритетный проект «Цифровая школа». Среднее профессиональное образование увеличивает подготовку кадров в сфере информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), востребованных на рынке труда, что является важнейшим направлением в реализации «Стратегии развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций до 2020 г.»¹². Повышая эффективность обучения, цифровая среда интенсифицирует обучение, что ведет к информационным и зрительным перегрузкам на фоне снижения функциональных возможностей обучающихся. В условиях цифровизации всех сфер жизнедеятельности современного общества вопросы влияния цифрового пространства на функциональное состояние и здоровье детей и подростков приобретают высокую актуальность [1].

¹² URL: [https://yandex.ru/search/?lr=213&text= «Стратегии развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций на период до 2020 года»](https://yandex.ru/search/?lr=213&text=«Стратегии развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций на период до 2020 года») (одобрено Коллегией Минобрнауки России, протокол от 18.06.2013 N ПК-5вн).

Обзор современных отечественных и зарубежных исследований выявил негативное влияние длительного использования смартфонов и интернет-пространства на сон, психическое здоровье подростков, формирование вредных привычек [2]. По другим данным, основанным на большой европейской выборке (более 10 тыс. подростков), повышенное использование социальных сетей более характерно для юношей и ассоциируется с риском избыточного веса и ожирения [3]. Другая особенность интенсивного использования интернета — более высокое вовлечение подростков в использование компьютерных игр с формированием у них зависимости почти вдвое чаще, чем в общей выборке (7,6 и 3,9% соответственно). Высокие баллы по шкале игровой зависимости (GAS) связаны с агрессивностью, низкой общительностью и самоэффективностью, а также с более низкой удовлетворенностью жизнью [4]. Вместе с тем показано, что «низкая степень использования гаджетов в современном цифровом мире может лишать детей и подростков необходимой социальной информации, а высокая — негативно влиять на здоровье и психическое благополучие, подменяя собой реальное общение, чтение книг и физические упражнения» [2]. Широкое использование различных цифровых технологий в образовании школьников и студентов показало, что есть необходимость регламентации их использования для профилактики нарушений функционального состояния обучающихся с учетом их возраста и изменения гигиенических параметров учебной среды [5–7]. В современных эпидемиологических условиях появилась необходимость в организации онлайн-обучения, что увеличивает объем коммуникаций с использованием стационарных и мобильных информационно-коммуникационных средств школьниками и студентами.

Особую актуальность приобретает гигиеническое обоснование продолжительности учебной деятельности, выполнения домашних заданий и досуговое использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) без ущерба для здоровья подростков.

Гигиеническая оценка условий обучения в компьютерных классах

Гигиеническую оценку условий обучения в компьютерных классах колледжа провели по параметрам освещенности и микроклимата, ионизации воздуха и уровню электромагнитных полей, содержа-

нию фенола и формальдегида в воздушной среде. Известно, что ЭСО (компьютеры, ноутбуки, смартфоны и др.) являются источниками электромагнитных излучений, влияют на аэроионный состав воздушной среды. Важное значение имеют гигиенические условия обучения в компьютерных классах, в том числе параметры освещенности, температура и влажность воздуха, содержание вредных веществ. Исследования показали, что диапазон колебаний температуры воздуха был выше оптимальных значений, что может быть связано с несоответствием площади помещения на одного обучающегося, что не соответствует гигиеническим требованиям. Содержание положительно и отрицательно заряженных ионов находилось в нормируемых пределах, преобладали отрицательно заряженные ионы, коэффициент униполярности составлял менее 1,0 во всех измерениях, что соответствует нормативным требованиям (табл. 4.5).

Таблица 4.5. Показатели микроклимата и концентрация аэроионов в воздухе компьютерных классов колледжа

Показатели	Диапазон значений	Нормативы
Температура воздуха, °С	22,5–23,1	19–21*
Влажность воздуха, %	48,5–53,8	55–62*
Концентрация аэроионов положительной полярности, ион/см ³	310–630	400–50 000
Концентрация аэроионов отрицательной полярности, ион/см ³	800–940	600–50 000
Коэффициент униполярности	0,34–0,66	< 1,0

Примечание: * — оптимальные значения.

Показатели освещенности оказались выше нормируемых в санитарных правилах, коэффициент пульсации — в пределах нормируемой величины. Отсутствует превышение концентраций формальдегида и фенола в воздухе учебных помещений, оснащенных компьютерной техникой (табл. 4.6).

Таблица 4.6. Показатели искусственной освещенности и концентрации формальдегида и фенола в воздухе компьютерных классов колледжа

Показатели	Диапазон показателей (n = 7)	Нормативы
Уровень искусственной освещенности, лк	300–500	620–670
Коэффициент пульсации, %	2,5-3,9	5
Концентрация формальдегида, мг/м ³	Менее 0,01 (м. р.)	0,05 (м. р.), 0,01 (ср. сут.)
Концентрация фенола, мг/м ³	Менее 0,01 (м. р.)	0,01 (м. р.), 0,003 (ср. сут.)

Параметры напряженности электрического поля в двух нормируемых диапазонах частот не превышали предельно допустимые уровни (ПДУ). Это же относилось и к параметрам напряженности магнитного и электростатического полей (табл. 4.7).

Таблица 4.7. Уровни электромагнитных полей в компьютерных классах колледжа

Нормируемые параметры	Диапазоны	Диапазон показателей	Предельно допустимые уровни
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	5–8 В/м	25 В/м
	в диапазоне частот 2–400 кГц	0,5–0,8 В/м	2,5 В/м
Напряженность магнитного поля	в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	120 нТл	250 нТл
	в диапазоне 2 кГц 400 кГц	5нТл	25 нТл
Напряженность электростатического поля		5–8 кВ/м	15 кВ/м

Таким образом, результаты производственного контроля в компьютерных классах колледжа показали, что ПДК формальдегида и фенола в воздухе учебных помещений с компьютерной техникой, временные ПДУ электромагнитных полей на рабочих местах, концентрация аэроионов положительной и отрицательной полярности, коэффициент униполярности соответствовали гигиеническим нормативам. Вместе с тем температура воздуха был выше оптимальных значений, влажность ниже, что может быть связано с уменьшенной площадью помещения на одного обучающегося и работающими компьютерами. Значение уровня искусственной освещенности оказалось выше нормируемых в санитарных правилах, что может создавать блескость на экранах компьютеров.

Оценка самочувствия старшеклассников и студентов колледжа в процессе образовательной деятельности с использованием электронных средств обучения

Провели анонимный опрос старшеклассников и студентов колледжа с использованием анкет, подготовленных в Google forms (111 человек). Изучали использование информационных технологий в учебном процессе, дома для домашних заданий и проведения досуга, показатели самочувствия, частоту жалоб и образ жизни. Материалы обрабатывали в системе Microsoft Office Excel 2010. Достоверность различий показателей в группах сравнения рассчитывали по критерию t-Стьюдента, критерию хи-квадрат с использованием подходов доказательной медицины. Рассчитывали величины рисков здоровью и их этиологическую долю (RR, EF).

Установили, что занятия в учебных организациях с использованием электронных средств обучения (ЭСО) у 66% опрошенных (старшеклассники и студенты колледжа) проходят 3 и более раз в неделю, в том числе каждый пятый ЭСО использует все дни недели. Только 34% подростков указали, что занятия с ЭСО бывают 1–2 раза в неделю. Более половины обучающихся (57,7%) не отмечают утомления после таких занятий, немного устают 35,1%, очень устают только 7,2%. После занятий без использования ЭСО утомительность занятий была меньше: 67,6% не отмечали утомления, на выраженное утомление указали 5,4% подростков. Характерные для взрослых профессиональных пользователей (IT-профессии) про-

явления длительного использования ПК у обучающихся были мало распространены. Так, жалобы со стороны опорно-двигательного аппарата, связанные с длительной позой сидя и работой на клавиатуре, составляли: для болей в шее — 0,9%, спине — 8,1%, руках — 0,9%. Проявления компьютерно-зрительного синдрома (КЗС) отмечали также редко: ощущение сухости глаз — 3,6%, утомляемость глаз — 2,7%. Вместе с тем ухудшение зрения за последний год отметили 48,6% опрошенных. Жалобы на ухудшения зрения были также существенно выше у старшеклассников и будущих IT-специалистов, по сравнению с обучающимися строительным профессиям, с высокой степенью связи, что также соотносится с частотой использования ЭСО в учебное время. Оценена продолжительность использования ЭСО обучающимися во внеучебное время, более характерная для учащихся колледжей для учебных целей и досуга.

Результаты опроса обучающихся показали высокую вовлеченность подростков в использование ЭСО и интернета во внеучебное время для учебных целей. У 66% старшеклассников основное время занятий дома для учебных целей составило 2–3 ч. Более продолжительное использование ЭСО в учебных целях (больше 3 ч) было характерно для студентов колледжа (RR = 1,545, CI = 2,72–0,879; табл 4.8).

Таблица 4.8. Продолжительность использования ЭСО школьниками и учащимися колледжа в досуговой деятельности

Обучающиеся	Не используют	1 ч	2 ч	3 ч	Более 3 ч
Старшеклассники	0%	16,4%	24,6%	26,2%	32,8%
Студенты колледжа	0%	12%	10,0%	16,0%	62,0% p = 0,0018*

Примечание: * — по сравнению со старшеклассниками.

Проведение досуга в интернет-пространстве с использованием ПК, ноутбука, планшета, смартфона для игр, общения, просмотров контента и фильмов занимало еще больше времени у старшеклассников и особен-

но студентов. У старшеклассников 59,0% опрошенных указали время 3 ч и более, в том числе более 3 ч — 32,8%. Студенты достоверно чаще проводили в интернете более 3 ч, чем старшеклассники.

Суммарное время использования интернет-пространства во внеучебное время становится важнейшим фактором образа жизни современных подростков. Было оценено влияние суммарного использования ЭС (для учебных целей и досуга) в зависимости от их продолжительности. Результаты показали, что суммарная продолжительность использования ЭСО более 4 ч была у 73% опрошенных (1 подгруппа) и у 27% — 4 ч и менее (2 подгруппа). Сравнительные данные показали, что более интенсивное использование интернета в домашних условиях сопровождается ухудшением показателей состояния здоровья и образа жизни. Более частыми были жалобы на головные боли (относительный риск $RR = 1,778$, $CI\ 0,747-4,234$) со средней степенью связи с изучаемым фактором ($EF = 43,75\%$), повышенную частоту ОРВИ ($RR = 2,37$, $CI\ 1,02-5,51$) с высокой степенью связи ($EF = 57,8\%$), на ухудшение зрения за последний год ($RR = 1,448$, $CI\ 0,867-2,418$) со средней степенью связи ($EF = 30,93\%$).

Интенсивная вовлеченность в интернет-пространство негативно влияла на образ жизни, уменьшая число занимающихся спортом в вышеуказанных подгруппах сравнения — 56,8 и 86,7% ($p < 0,01$). Соответственно, было меньше и число лиц, оценивших свою физическую форму как хорошую — 53,1 и 83,3% ($p < 0,01$). Среди тех, кто имел цифровую занятость более 4 ч, было также больше лиц с недостаточной продолжительностью сна, риск появления 6-часового сна составил $RR = 1,515$, $CI\ 0,911-2,521$ со средней степенью связи ($EF = 34\%$).

Полностью оценить влияние цифровой среды на самочувствие и работоспособность обучающихся в домашних условиях не представляется возможным, так как нет уверенности и данных о том, что рабочее место подростков при использовании персонального компьютера, ноутбука, планшета соответствует гигиеническим требованиям. Кроме того, наиболее проблемным для влияния на зрение считают использование смартфонов для выполнения учебных заданий, что часто делают подростки [2]. Это же касается и возможного влияния других параметров: освещенности, микроклимата и электромагнитных полей, создаваемых

электронными устройствами, особенно при наличии в квартире излучающего роутера (Wi-Fi).

В условиях обычной деятельности учебных организаций определенным резервом для оптимизации образа жизни обучающихся в цифровой среде можно было бы считать снижение времени досуговой деятельности в интернете. Это, безусловно, требует существенных усилий и информирования подростков родителями, педагогами, психологами и врачами о негативных последствиях «злоупотребления» интернет-пространством.

Гигиеническая оценка влияния условий и суммарной цифровой нагрузки при дистанционном обучении старшеклассников, студентов колледжа и вуза

Использование информационно-коммуникационных технологий в период пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) позволило обеспечить дистанционное обучение старшеклассников и студентов, снизило возможность распространения этого заболевания, но сопровождалось рядом негативных последствий для здоровья, связанных с влиянием условий обучения, в том числе увеличением времени на выполнение и проверку домашних заданий.

Провели анонимное анкетирование обучающейся молодежи с использованием онлайн-сервиса Google Формы с использованием разработанной авторской анкеты. Анкета включала 20 вопросов об особенностях организации учебной деятельности и досуга в условиях современной цифровой среды, образе жизни, состоянии здоровья, самочувствии и жалобах на здоровье. В исследовании приняли участие 190 человек, в том числе старшеклассники г. Москвы и г. Омска (91 человек), студенты медицинского колледжа (56 человек) и студенты Омского медицинского вуза (43 человека). Для выявления зависимостей между продолжительностью дистанционного обучения, наличием и частотой тех или иных симптомов со стороны центральной нервной системы, органов зрения и костно-мышечной системы были рассчитаны критерии χ^2 , относительный риск (RR) и этиологическая доля (EF). Статистическая значимость различий оценивалась на уровне значимости $p \leq 0,05$.

Оценили результаты производственного контроля в кабинетах информатики московских школ за 2021 г. (17 школ) и 2022 г. (15 школ). Оценивались

Медико-профилактические основы безопасности цифровой среды для здоровья детей и подростков

параметры микроклимата, концентрация аэроионов положительной и отрицательной полярности, коэффициент униполярности, освещенность при использовании люминесцентных и светодиодных светильников, шум в компьютерных классах, электромагнитные поля разной частоты (табл. 4.9).

Таблица 4.9. Показатели микроклимата и концентрация аэроионов в воздухе кабинетов информатики

Показатели	Кабинеты информатики, диапазон значений (2021 г.; n = 20)	Кабинеты информатики, диапазон значений (2022 г.; n = 21)	Нормативы СанПиН 1.2.3685-21
Температура воздуха, °С	23–24,7	22,7–24,5	18–24
Влажность воздуха, %	23,1–33,9	27,3–36,5	55–62
Концентрация аэроионов положительной полярности, ион/см ³	260–450	290–530	400–50000
Концентрация аэроионов отрицательной полярности, ион/см ³	520–730	630–960	600–50000
Коэффициент униполярности	0,39–0,87	0,45–0,69	< 1,0

Результаты показывают, что температура воздуха в части замеров превышала нормируемые параметры при сниженной влажности воздуха в сравнении с нормируемыми, что может быть связано с повышенной наполняемостью классов учащимися и работающими компьютерами. Концентрация аэроионов отрицательной полярности и коэффициенты униполярности соответствовали нормативам для этих показателей.

Показатели искусственной освещенности в компьютерных классах при использовании люминесцентного освещения были ниже нормативных величин, действующих до марта 2021 г., при высоком коэффициенте пульсации, превышающем допустимые величины. Уровни освещенности при использовании светодиодного освещения были выше норматив-

ных значений, что может создавать блескость на экранах компьютеров и влиять на формирование зрительного утомления (табл. 4.10).

Таблица 4.10. Показатели искусственной освещенности и уровень звука в кабинетах информатики

Показатели	Кабинеты информатики, диапазон показателей 2021 г.	Нормативы до марта 2021 г.	Кабинеты информатики, диапазон показателей 2022 г.	Нормативы СанПиН 1.2.3685-21
Уровень искусственной освещенности, лк. Тип освещения: люминесцентное	(n = 13) 408–493	620–670	–	не менее 400
Коэффициент пульсации %	18,4–25,8	5		5
Уровень искусственной освещенности. Тип освещения: светодиодное	(n = 6) 780–820	620–670	(n = 21) 815–883	не менее 400
Коэффициент пульсации %	(n = 6) 1,3–1,9	5	(n = 21) 1,2–1,9	10
Уровень звука, дБА	37–41		36–40	40

При замерах 2022 г. с учетом новых нормативных требований уровень искусственной освещенности (люминесцентной и светодиодной) соответствовал нормативам, кроме коэффициента пульсации при люминесцентном освещении. Коэффициент пульсации при светодиодном освещении не превышал нормативных величин. Уровень звука превышал норматив в одном случае, что было связано с использованием устаревшего блока компьютера.

Параметры напряженности электрического поля в двух нормируемых диапазонах частот в 2021 г. не превышали предельно допустимые уровни. Это же относилось и к параметрам напряженности магнитного и электростатического полей (табл. 4.11).

Таблица 4.11. Уровни электромагнитных полей в кабинетах информатики

Нормируемые параметры	Диапазоны	Диапазон показателей 2021 г. (n = 20)	Предельно допустимые уровни	Диапазон показателей 2022 г. (n = 21)
Напряженность электрического поля	В диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	6–18 В/м	25 В/м	Не нормируется в этих диапазонах
	В диапазоне частот 2–400 кГц	0,5–2,2 В/м	2,5 В/м	Не нормируется в этих диапазонах
Напряженность магнитного поля	В диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	120–140 нТл	250 нТл	Не нормируется в этих диапазонах
	В диапазоне частот 2–400 кГц	12–18 нТл	25 нТл	Не нормируется в этих диапазонах
Напряженность электростатического поля, кВ/ м		2–7 кВ/м	15 кВ/м	3–8 кВ/м

При замерах 2022 г. учитывали новые требования и оценивали только напряженность электростатического поля, которая не превышала допустимые параметры.

Результаты оценки параметров среды в кабинетах информатики показали, что в них не всегда обеспечивают нормативные условия для безопасной работы обучающихся в цифровой среде по параметрам

освещенности при использовании как люминесцентного, так и светодиодного освещения, параметрам микроклимата и уровню шума. Уровни ЭМП не превышали нормативных значений.

Влияние суммарного цифрового времени на самочувствие обучающихся

В условиях дистанционного обучения старшеклассников, связанного с эпидемиологической ситуацией, важное значение имеет суммарная цифровая нагрузка, которая включает онлайн-занятия с педагогами, а также выполнение домашних заданий и характер досуга. По данным опроса оценили свое здоровье как «отличное» и «хорошее» большинство школьников и студентов колледжа, 22–23 и 60–64% соответственно. Как «посредственное» его оценили от 16,1 до 18,7%, чаще это были старшеклассники и студенты вуза. Тем не менее обучающиеся из обеих подгрупп указали на наличие у них хронических заболеваний (27,5 и 21,4%), и также чаще на это указывали школьники. У студентов вуза были более высокие оценки своего здоровья. Как «отличное» и «хорошее» его оценили 37,2 и 44,2% респондентов. Каждый пятый имел хронические заболевания.

Установлено, что продолжительность учебных занятий школьников (91 человек) указывает на большую нагрузку: 62,7% занимались 4–5 ч, а 15,4% — 6 ч и более. Продолжительность учебных занятий студентов колледжа (56 человек) была сравнима: 4–5 ч занимались 55,4%, 16,0% — 6 ч и больше. Различия оказались недостоверными по точному критерию Фишера ($p > 0,05$). Студенты вуза также занимались преимущественно 4–5 ч (51,2%), 6 ч и более — 18,6%.

После окончания учебных занятий онлайн подростки выполняют домашние задания с частым использованием электронных средств. При этом выполнение заданий занимает лишь немного меньше времени, чем учебный процесс. Основное число обучающихся занимается 3–4 часа — 69,4%. Тем не менее, 22% указали на большую продолжительность подготовки — 5 ч и более. Близкие данные показал опрос студентов колледжа, где 64,3% также занимается 3–4 ч и каждый пятый — 5 ч и более (табл. 4.12).

Таблица 4.12. Продолжительность обучения и выполнения домашних заданий старшеклассников, студентов колледжа и вуза с использованием электронных средств обучения

Показатели	Время выполнения домашних заданий после дистанционного обучения			
	1–2 ч	3 ч	4 ч	5 ч и более
Время				
Продолжительность онлайн-обучения старшеклассников, n = 91	18,7% 17	29,7% 27	29,7% 27	22,0% 20
Использование ЭС для выполнения домашних заданий старшеклассниками	34,1% 31	27,5% 25	20,9% 19	17,6% 16
Продолжительность учебного дня онлайн студентов колледжа, n = 56	14,3% 8	33,9% 19	30,4% 17	21,4% 12
Использование ЭС для выполнения домашних заданий студентами колледжа	44,6% 25	26,8% 15	10,7% 6	17,9% 10
Продолжительность учебного дня при обучении онлайн студентов вуза, n = 43	14,0% 6	16,3% 7	27,9% 12	41,9% 18
Использование ЭС для выполнения домашних заданий студентами вуза	27,9% 12	14,0% 6	14,0% 6	44,2% 19

У студентов вуза длительность учебных занятий составляла 4 ч и более — 79,8%, в том числе у 41,9% — более 5 ч. Установлено, что у 60% старшеклассников обучение онлайн составляет 4–5 ч, а у 15,4% — более 6 ч, что не соответствует санитарным правилам. На выполнение домашней работы с использованием ЭС 48,4% обучающихся тратят 3–4 ч, а 17,6% — 5 ч. Досуг в интернете занимает у 45,1% 3–4 ч, а у 20% — 5 ч. Таким образом, цифровая нагрузка составляет 10–13 ч. У студентов колледжа были получены близкие цифры по суммарной цифровой нагрузке — 10–13 ч. В том числе учебный день составлял 3–4 ч у 64,3%.

У 51,2% студентов вуза онлайн-обучение занимает 4–5 ч, а у 44,2% — более 5 ч, в том числе у 25,8% — 6 ч, что также не соответствует требованиям санитарных правил. Выполнение домашних заданий у 27,9% студентов занимает 1–2 ч, у 27,9% — 3–4 ч, а 44,2% тратит 5 ч и более. Время досуга в интернете у студентов вуза составило 3–4 ч у 32,6%, а у значительного числа (41,9%) — 5 ч и более. Разброс данных по цифровой нагрузке у студентов вуза составлял от 10 до 15 ч.

Была проведена сравнительная оценка показателей самочувствия старшеклассников и студентов после их основного учебного дня, который проводился онлайн, и выполнения домашних заданий, которые мало отличались по способу выполнения, потому что в этот период активно использовали электронные средства обучения (табл. 4.13).

Как показывают данные в табл. 4.13, только четверть старшеклассников оценили свое самочувствие как «хорошее» после выполнения домашних заданий. Большинство указали на утомление, из них уставали и очень уставали 49,6%, что было больше, чем после учебных занятий. Интересно, что возбуждение — достаточно характерный симптом, связанный с продолжительным использованием ЭСО, был отмечен у 11 человек. Здесь нужно отметить, что согласно классическим физиологическим критериям первичным проявлением процесса умственного утомления является именно процесс возбуждения. Большая загруженность старших школьников, включающая учебный процесс и домашние «уроки», закономерно приводит в конце дня к повышенному утомлению подростков. Риск повышенного утомления после выполнения домашних заданий по сравнению с утомлением после занятий учебных был вдвое выше и составил: $RR = 2,43$ (95% CI 1,058–5,574) при высокой степени связи $EF = 58,8\%$ с изучаемым фактором — суммарной нагрузкой. У студентов колледжа имели место проявления утомления разной степени выраженности, в том числе почти половина — сильной степени. Число указавших на небольшую степень утомления преобладало и составляло по 35,7% после выполнения учебных занятий и домашней работы. У студентов колледжа таких закономерностей, как у школьников, не было выявлено. У студентов вуза по числу указавших на небольшое утомление не было достоверных различий.

Медико-профилактические основы безопасности цифровой среды для здоровья детей и подростков

Таблица 4.13. Самочувствие старшекласников и студентов после выполнения домашних заданий и основной учебной нагрузки онлайн

Старшекласники/ студенты	Показатели самочувствия				
	Хорошее	Немного возбужден	Немного устал	Устал	Очень устал
Самочувствие старшекласников после выполнения домашних заданий, n = 91	24,2% 22	12,1% 11	24,2% 22	20,9% 19	18,7% 17
Самочувствие старшекласников после учебных онлайн-занятий	27,5% 25	13,2% 12	31,9% 29	19,8% 18	7,7%* 7
Самочувствие студентов после выполнения домашних заданий, n = 56	26, 2% 15	8,9% 5	35,7% 20	8,9% 5	19,6% 11
Самочувствие студентов колледжа после учебных онлайн-занятий	23,2% 13	10,7% 6	35,7% 20	16,1% 9	14,3% 8
Самочувствие студентов вуза после выполнения домашних заданий, n = 43	23,3% 10	9,3% 4	32,6% 14	25,6% 11	9,3% 4
Самочувствие студентов вуза после учебных онлайн-занятий	23,3% 10	2,3% 1	44,2% 19 p>0,05	20,9% 9	9,3% 4

Примечание: * — $p < 0,05$.

Другими проявлениями действия повышенной учебной нагрузки были жалобы на появление головных болей и раздражительность (табл. 4.14).

Таблица 4.14. Показатели функционального состояния обучающихся по числу жалоб на головные боли и повышенную раздражительность

Старшеклассники / студенты	Головные боли			Повышенная раздражительность		
	Нет	Редко	Часто	Нет	Редко	Часто
Старшеклассники после выполнения домашних заданий, n = 91		13,2% 12	9,9% 9		12,1% 11	14,3% 13
Старшеклассники после завершения учебных онлайн-занятий	38,5% 35	13,2% 12	25,3% 23 p < 0,05	48,4% 44	12,1% 11	13,2% 12
Студенты после выполнения домашних заданий, n = 56		1,8% 1	2,6% 2		3,6% 2	5,4% 3
Студенты после завершения учебных онлайн-занятий	60,7% 34	19,6% 11 p < 0,05	14,3% 8 p > 0,05	51,8% 29	28,6% 16 p < 0,05	10,7% 6 p > 0,05
Студенты вуза после выполнения домашних заданий, n = 43		7,0% 3	14,0% 6		9,3% 4	34,9% 15
Студенты вуза после завершения учебных онлайн-занятий		18,6% 8 p > 0,05	7,0% 3		26,6% 11 p < 0,05	4,7% 2 p < 0,05

Жалобы учащихся на частые головные боли встречались достоверно чаще в конце учебных занятий. Риск их появления составил RR = 2,56 (95% CI 1,24–5,28) при высокой степени связи EF = 60,9%. Это можно связать с интенсивностью учебных занятий, когда подростки работают в ритме, задаваемом педагогами. Еще более значимые различия были

получены у студентов, когда риск появления редких головных болей после учебных занятий у них составил $RR = 11,0$ (95% CI 1,99–60,78) при очень высокой степени связи $EF = 90,9\%$. Для частых головных болей не было получено достоверных различий их распространенности после учебных и домашних занятий по критерию Фишера.

Важным показателем самочувствия учащихся была раздражительность после выполнения учебных занятий. На нее указали 26,4% школьников, в том числе 14,3% испытывали ее часто. Однако эти показатели были близки к тем, что были отмечены после окончания учебных занятий и не имели достоверных различий. У студентов жалобы на раздражительность, появляющуюся иногда после выполнения учебных занятий, указали 28,6%, а после выполнения домашних заданий — всего 3,6%. Риск появления раздражительности составил $RR = 8,0$ (95% CI 2,37–27,06) при высокой степени связи $EF = 87,5\%$. Частая раздражительность достоверно не отличалась. У студентов вуза редкая раздражительность была выше после учебных занятий $RR = 2,75$ (95% CI 0,94–7,97), $EF = 63,6\%$. Еще более высокий риск был для появления частой раздражительности после занятий, что можно связать с большой учебной нагрузкой $RR = 7,5$ (95% CI 2,22–25,3), $EF = 86,67\%$.

В табл. 4.15 представлены симптомы, которые характерны для компьютерно-зрительного синдрома (КЗС).

Жалобы на редкое ощущение сухости в глазах у школьников встречались чаще после окончания учебных занятий, чем после домашних, однако показатели статистически достоверно не отличались (точный критерий Фишера $p > 0,05$). Близкими по частоте были показатели частых жалоб на ощущение сухости. Жалобы на усталость глаз, также свидетельствующие о проявлениях компьютерно-зрительного синдрома (КЗС), не были распространены у школьников, но увеличивались после выполнения домашней работы. Так, риск роста редких жалоб на усталость глаз после завершения домашней работы составил $RR = 2,57$ (95% CI 1,09–6,07) при высокой степени связи $EF = 61\%$, по сравнению с таковыми после учебных занятий. Частые жалобы существенно не отличались. У студентов колледжа редкие жалобы на ощущения сухости в глазах после завершения учебных занятий встречались чаще, чем

после домашней работы RR = 8,5 (95% CI 2,29–27,94) при очень высокой степени связи EF = 88,24%. Частые жалобы достоверно не отличались после занятий и выполнения домашней работы. У студентов вуза редких жалоб на усталость глаз было больше после учебных занятий RR = 9,0 (95% CI 1,45–56,0) при очень высокой степени связи EF = 88,9%. Частые жалобы не отличались достоверно.

Таблица 4.15. Проявления компьютерно-зрительного синдрома у старшеклассников и студентов по числу жалоб на ощущение сухости и усталость глаз

Старшеклассники / студенты	Ощущение сухости в глазах			Усталость глаз		
	Нет	Редко	Часто	Нет	Редко	Часто
После выполнения домашних заданий, школьники, n = 91	32,9% 49	8,8% 8	13,2% 12	13,2% 12	19,8% 18	17,6% 16
После завершения учебных онлайн-занятий	46,2% 42	16,5% 15	15,4% 14	42,9% 39	7,7%* 7	12,1% 11
После выполнения домашних заданий, студенты колледжа, n = 56		3,6% 2	0% 0		3,6% 2	10,6% 7
После завершения учебных онлайн-занятий	55,4% 31	30,4% 17 p < 0,05	14,3% 8	42,9% 24	30,4% 17	12,5% 7
После выполнения домашних заданий, студенты вуза, n = 43		9,3% 4	23,3% 10		2,3% 1	16,3% 7
После завершения учебных онлайн-занятий		18,6% 8	9,3% 4		20,9% 9	9,3% 4

Примечание: * — p < 0,05.

Боли в шее и спине, связанные с позой сидя и работой на компьютере и смартфоне, показаны в табл. 4.16. Редкие боли в шее достоверно чаще отмечались у старшеклассников после учебных занятий, чем после выполнения домашних заданий. Риск их появления составил $RR = 2,45$ (95% CI 1,29–4,67), при высокой степени связи $EF = 59,26\%$. Это можно связать с необходимостью поддержания правильной позы с наклоном головы при большом темпе учебной работы. Боли в спине (редкие и частые) достоверно не отличались после домашних и учебных занятий. У студентов колледжа были получены близкие результаты, и достоверные различия относились только к редким болям в шее, где риск их появления в конце учебных занятий, по сравнению с периодом окончания домашней работы, составил: $RR = 3,67$ (95% CI 1,06–12,73), при высокой степени связи $EF = 72,7\%$. Боли в спине у студентов статистически не отличались после учебных занятий и выполнения домашних заданий. У студентов вуза частые боли в шее появлялись только после выполнения домашних заданий, отсутствовали после учебных занятий, были частыми у каждого третьего. Риск появления частых болей в спине составлял $RR = 3,35$ (95% CI 1,12–9,44), при высокой степени связи $EF = 69,2\%$.

Боли в запястье левой и правой рук отсутствовали у большинства обучающихся после окончания учебных занятий. У школьников — в 76,9% в левой руке и 63,7% — в правой. — У студентов, соответственно, в 91,1% в левой руке и 76,8% в правой. Правую руку больше используют при работе с мышью компьютера и ноутбука, число жалоб у школьников было больше, тем не менее, достоверных различий в частоте редких жалоб после выполнения домашних заданий не было получено (точный критерий Фишера $p > 0,05$). Результаты такой же направленности были получены и в ответах студентов колледжа при сравнении данных после домашних и учебных занятий. Коэффициент Пирсона показал связь средней степени между сравниваемыми показателями, но точный критерий Фишера был $p > 0,05$. У студентов вуза также число таких жалоб было минимальным, достоверных различий между периодом обучения и выполнением домашней работы не было.

На вопрос, увеличились ли затраты времени на обучение в режиме онлайн, включая выполнение домашних заданий, 56% старшеклассников считают, что нет, остальные 44% ответили утвердительно. 58,9% студентов колледжа и 51,2% студентов вуза считают, что нагрузка увеличилась.

Таблица 4.16. Частота встречаемости болей в шее и спине, связанных с позой сидя и работой на компьютере и со смартфоном

Старшеклассники/ студенты	Боли в шее			Боли в спине		
	Нет	Редко	Часто	Нет	Редко	Часто
После выполнения домашних заданий, школьники, n = 91	50,5% 46	12,1% 11	7,7% 7	41,8 38	16,5% 15	12,1% 11
После завершения учебных занятий		29,7% 27 p < 0,05	0% 0		14,3% 13	15,4% 14
После выполнения домашних заданий, студенты, n = 56		5,4% 3	3,6% 2		5,4% 3	3,6% 2
После завершения учебных занятий	71,4% 40	19,6%* 11	0% 0	67,9% 38	10,7% 6	10,7% 6
После выполнения домашних заданий, студенты вуза, n = 43		16,0% 7	30,2% 13		9,3% 4	30,2% 13
После завершения учебных занятий		14,0% 6	0		7,0% 3	9,3%* 4

Примечание: * — p < 0,05.

Несмотря на большую учебную нагрузку и продолжительность подготовки домашних заданий, выполняемых с использованием ЭСО, все три группы обучающихся значительное время досуга проводят в интернете. Ответы показали, что самая частая продолжительность такого досуга была у 55% школьников и студентов колледжа из 91 опрошенного и составляет 2–3 ч. Тем не менее у трети она составляла 4 ч и больше. У студентов 53,5% проводили досуг в интернете продолжительностью 2–3 ч, а 39,3% — 4 ч и более. У студентов вуза досуг в интернет был большей продолжительности: 2–3 ч он был только у 34,9%, а 4 ч и более — у 55,9%, в том числе больше 4 ч — у 41,9%.

Образ жизни современных подростков и студентов с продолжительным пребыванием в цифровой среде влияет на другие характеристики жизнедеятельности и самочувствие. Только 47,3% школьников имели сон нормальной продолжительности 7–8 ч, столько же спали 6 ч и меньше, в том числе каждый четвертый имел продолжительность сна менее 6 ч. У студентов колледжа еще меньше человек указали на нормальную продолжительность сна (37,5%) и, соответственно, чаще имели недостаточный сон (55,3%). Студенты вуза имели похожие результаты: недостаточный сон — 51,2%, сон 7–8 ч — только 39,5%.

Треть старшеклассников (31,9%) оценивают свое настроение как хорошее, еще 52,7% — скорее хорошее и только 15,4% — ближе к плохому. Среди студентов колледжа 26,8% указали на хорошее настроение, ближе к хорошему — 58,9% и к плохому — 14,3%. Среди студентов вуза преобладало хорошее и скорее хорошее настроение — 86%. В отношении оценки физической формы были получены следующие ответы: 33% школьников считают ее хорошей, 47,3% — скорее хорошей, пятая часть (19,7%) — плохой. Занимались в спортивных секциях 29,7%, и столько же не занимались спортом. На самостоятельные занятия спортом указали 40,7% опрошенных. Студенты колледжа оценивают свою физическую форму практически так же, реже считают ее плохой (14,3%). Занимались в спортивных секциях достоверно меньше человек (14,3%), чем у школьников. Самостоятельно занимались 41,1%, не занимались спортом — 44,6% студентов. Студенты вуза в 88,4% ответов оценили свою физическую форму как хорошую, хотя не занимались спортом треть учащихся. Студенты вуза занимались в секциях 30,2%, самостоятельно — 37,2%, не занимались спортом — 32,6%.

Группа часто болеющих простудными заболеваниями (3–4 и больше раз в год) у школьников (44%) была больше, чем у студентов колледжа (19,6%). Риск ОРВИ у школьников составил $RR = 2,24$ (95% CI 1,28–3,91), при высокой степени связи $EF = 55,3\%$. У студентов вуза число часто болеющих было 11,6%. Такие данные можно связать не только с меньшим возрастом школьников, но и повышенной для них учебной нагрузкой, которая практически не отличалась от таковой у студентов колледжей и могла способствовать снижению иммунитета.

Была определена частота жалоб, связанных непосредственно с работой в цифровой среде. У старшеклассников было достоверно больше жалоб на головные боли, в спине, шее, чем у студентов колледжа. По сравнению со студентами вуза у старшеклассников было больше жалоб на боли в запястье правой руки при работе на компьютере, что можно связать с подростковым возрастом. По другим жалобам не было различий. Распространенность и характер симптомов в трех группах учащихся свидетельствуют о высокой информационной нагрузке и ее влиянии на общее утомление и проявление компьютерно-зрительного синдрома (КЗС). Таким образом, высокая цифровая нагрузка молодежи ухудшает показатели состояния здоровья и самочувствия, повышает риски ухудшения зрения.

Результаты показали высокую погруженность обучающихся в цифровую среду при онлайн-обучении, увеличение продолжительности занятий и выполнения домашней работы старшеклассниками и студентами колледжа. Установлено, что суммарная продолжительность использования ЭСО (электронных средств обучения) не соответствует установленным в действующих санитарных правилах — 170 мин, включая досуговую деятельность¹³. Эти правила требуют уточнения в связи с меняющейся эпидемической ситуацией, когда обучение проходит онлайн и домашняя работа также выполняется с использованием ЭСО.

Показана распространенность жалоб на утомляемость, головные боли, раздражительность, боли в шее и спине после выполнения домашних заданий в сравнении с таковыми при учебном процессе онлайн. Ранее в наших исследованиях было показано, что полностью оценить влияние цифровой среды на самочувствие и работоспособность учащихся в домашних условиях не представляется возможным, так как нет данных о том, что рабочее место подростков при использовании персонального компьютера, ноутбука, планшета соответствует гигиеническим требованиям. Это особенно важно, так как возможно сочетанное влияние других параметров, в том числе ЭМГ-полей, создаваемых ЭСО и наличием излучающего роутера (Wi-Fi) [5].

¹³ СП2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей, подростков и молодежи».

На превышение учебной нагрузки и ее изменение указывают современные публикации. Результаты анкетирования учащихся младших классов показали превышение учебной нагрузки и времени выполнения домашних заданий, что изменило режим дня с сокращением времени на прогулки, сон и физическую активность [6]. При дистанционном обучении школьникам необходимо выполнить домашнее задание, отсканировать его и успеть переслать педагогу до определенного времени, что может сопровождаться стрессом ученика и учителя, не успевающего оценить его работу. По мнению авторов, дистанционное обучение — время пролонгированных домашних работ [7]. Важное значение имеют используемые гаджеты, так как частое использование смартфона повышает возможность общего и зрительного утомления. Обзор исследований, выполненных автором по оценке условий выполнения домашней работы, показал, что цифровизация образования диктует необходимость гигиенической оптимизации всех этапов учебного процесса, в том числе условий выполнения домашней работы школьниками и студентами [8].

За последние годы уже накоплены данные о том, что чрезмерное использование компьютера и интернета сопровождают медико-социальные проблемы. Среди этих проблем — ухудшение здоровья детей, связанное с увеличением зрительной и статической нагрузки, малоподвижным образом жизни, интенсификацией интеллектуальной деятельности, психологическим дискомфортом. У большинства школьников выявлены болезни органа зрения, а именно — нарушения рефракции и аккомодации, среди которых у первоклассников преобладают нарушения аккомодации, у пятиклассников и старшеклассников — миопия. За период школьного обучения число детей с миопией увеличивается в 2,1 раза. Расчет относительного риска показал, что использование цифровых устройств 6 ч и более в течение дня повышает риск развития миопии в 1,8 раз [9]. Интенсивное использование интернета может вызывать тревогу, синдром дефицита внимания и гиперактивности, враждебность, агрессию, депрессию, отрицательно влиять на академическую успеваемость, риск развития интернет-зависимости. Интернет, программно-технические средства и гаджеты стали привычными и удобными спутниками современной жизни, позволяющими быстро находить, перерабатывать, пополнять, сохранять и перенаправлять различного рода информацию.

С другой стороны, существует избыточность и вариативность материалов, характеризующихся высокой скоростью обновления, что способствует ускорению обмена информацией, получению новых знаний, расширению информационных связей. Пандемия COVID-19 изменила образ жизни большинства населения во всем мире. Возникла необходимость работать и учиться дистанционно, использовать средства интернета как преобладающее средство коммуникации. Вместе с тем в достаточном числе исследований отмечают риск зависимого поведения при использовании электронных носителей, что может негативно влиять на эмоциональное и социальное функционирование, в том числе детей и подростков, способствуя увеличению злоупотребления интернетом [10].

Сходные результаты получены в обзоре исследований цифрового пространства для возможности онлайн-обучения студентов и школьников, включая большую доступность образовательных и профилактических программ. Вместе с тем обращают внимание на основные риски здоровью, связанные с интенсивным использованием цифровых технологий при обучении и досуге: проявления зрительного перенапряжения (компьютерный зрительный синдром), нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата (боли в шее, спине, кистях рук), изменение образа жизни.

Отмечают более высокую подверженность подростков, по сравнению со взрослыми, негативным последствиям интенсивного использования цифрового пространства (формирование интернет-зависимости, нарушения сна, пищевые расстройства, психосоциальные проявления, ухудшение успеваемости, депрессивные симптомы). Представили распространенность таких форм агрессивного поведения части молодежи в интернет-пространстве, как преследование (кибербуллинг), рассылка сексуальных сообщений (секстинг), сопровождающиеся появлением их кибержертв. Киберзапугивание возникло как новая форма запугивания и преследования, жертвы киберпространства сообщали о различных эмоциональных и поведенческих симптомах, а также о школьных проблемах [11, 12].

Интенсивное использование электронных средств обучения в старших классах школ, колледжах и вузах показало необходимость оценки времени их применения для предупреждения общего и зрительного утомления. На безопасность информационной среды, обеспечение позитивной социа-

лизации, познавательное и физическое развитие, сохранение психического и психологического здоровья, благополучие детей и подростков была направлена «Концепция информационной безопасности детей»¹⁴. Установлено, что в процессе цифровизации общества происходят существенные изменения в познавательной деятельности и когнитивных процессах учащихся: низкий уровень обобщения и абстрагирования, неумение правильно аргументировать и критически объяснять происходящее. По мнению педагогов, психологов, врачей-гигиенистов, учащиеся не могут длительное время концентрироваться на учебной информации и имеют низкий коэффициент усвоения знаний. Это объясняется тем, что у них формируется клиповое мышление, в то время как способность к аналитическому мышлению снижается или совсем утрачивается.

Изучение особенностей умственной работоспособности и мышления учащихся в условиях цифровой среды показало, что уровень информатизации учащихся в сутки составил 9 ч 50 мин ± 1 ч 20 мин. Сравнительный анализ умственной работоспособности учащихся позволил выявить увеличение количества ошибок и количества просмотренных строк. С заданиями, проверяющими логические и комбинаторные способности, умение устанавливать причинно-следственные отношения, справились 42% обучающихся; с заданиями, проверяющими умение оценивать содержание текста или его элементов (примеров, аргументов и т. п.) относительно целей автора, — 31%, смогли объяснить смысл фразы на основе контекста — 47%. С заданиями на построение умозаключений справились 42% учащихся [2].

Одной из особенностей состояния здоровья современных школьников является рост нервно-психических нарушений на фоне интенсификации образовательного процесса. Были изучены возрастные особенности развития патологии нервной системы у учащихся гимназии. У 94 младших школьников и 56 учащихся средних классов гимназии проведено клиническое обследование, включающее оценку содержания в крови нейромедиаторов и нейротропных факторов, нейропсихологическое компьютерное тестирование (реакционный тест). Гигиеническая

¹⁴ [https://yandex.ru/search/?text=«Концепция+информационной+безопасности+детей».+\(доступна+10.01.2023\).](https://yandex.ru/search/?text=«Концепция+информационной+безопасности+детей».+(доступна+10.01.2023).)

оценка образовательной деятельности показала, что неблагоприятными факторами школьной среды, способствующими формированию нарушений нервной системы, являются: увеличение недельной учебной нагрузки, нерациональное распределение предметов в расписании, увеличенная продолжительность использования интерактивной доски на занятии. Выявлено, что у 62,8% младших школьников и 42,9% гимназистов средних классов регистрируют патологию нервной системы. Установлено, что вероятность развития астеноневротического и неврозоподобного синдрома выше в 2,2 раза у детей начальной школы, а вегетативной дисфункции — в 1,6 раза у учеников средних классов.

У младших школьников астеноневротический синдром сопровождался снижением в 41,9% случаев уровня NOTCH-1, кодирующего трансмембранный рецептор, который играет важную роль в процессах развития клеток и тканей¹⁵, в 66,7% — ацетилхолина, в 29,2% — повышением содержания серотонина в крови и проявлялся повышенной утомляемостью, слабостью, плаксивостью, перепадами настроения. Риск снижения нейрегулина-1 β , фактора некроза опухоли в крови, в 3,1–6,4 раза выше у гимназистов средней школы, развитие у них вегетативных дисфункций сопровождали нарушение сна, головные боли, учащенное сердцебиение.

Для младших школьников характерно снижение скорости восприятия визуально-звукового раздражителя, развитие утомляемости афферентной реакции, а также ригидность когнитивного контроля и слабая автоматизация познавательных функций [3]. Дети школьного возраста находятся в условиях одновременного влияния ряда факторов риска, касающихся организации учебного процесса, школьного питания, качества воздуха, воды, социально-экономических условий и др. Их интенсивность и сочетанность во многом определяют показатели физического, соматического и психологического состояния.

Дана количественная оценка влияния комплекса факторов образовательной среды на ключевые характеристики состояния здоровья. Были обследованы дети четырех различных типов общеобразовательных организаций. Показатели учебного процесса оценены на соответствие

¹⁵ https://yandex.ru/search/?text=NOTCH-1&clid=2163430&search_source=dzen_desktop_safe&lr=213 (05.12.2022).

санитарно-эпидемиологическим требованиям и гигиеническим нормативам. Психологическое тестирование включало тесты на оценку внимания, когнитивных функций, памяти и наличие стресса. Лабораторные исследования проводили методами жидкостной, газовой хроматографии, спектрофотометрии. Питание оценили на соответствие нормам, рекомендуемым СанПиНом 2.3/2.4.3590-20¹⁶.

Оценку социально-экономических факторов провели по результатам социологического исследования. Оценка влияния факторов риска на параметры компонентного состава тела, заболеваемость и результаты психологического тестирования выполнили с применением метода однофакторного логистического регрессионного моделирования зависимостей «доза — вероятность ответа (эффект)» с оценкой значимости моделей по критерию Фишера. Установили параметры факторов риска, не вызывающих в условиях одновременного воздействия негативного эффекта на состояние здоровья школьников. Представили сопоставительный анализ соответствия параметров образовательной среды разных типов школ, установленным оптимальным, а также нормативным параметрам. Сформулировали рекомендации по созданию школьной и внешкольной здоровьесберегающей среды современного учащегося [4].

Современная образовательная среда предполагает использование различных электронных устройств, генерирующих физические факторы. Кроме широкого применения указанных устройств, на здоровье школьников оказывают воздействие и другие физические факторы школьной среды. Однако вопросы комбинированного влияния комплекса физических факторов различной природы на регуляторные системы организма изучены недостаточно [13]. Было проведено исследование физических факторов внутришкольной среды (шум, искусственная освещенность, электромагнитное излучение, аэроионный состав воздуха) в начальной, средней и основной школах двух общеобразовательных учреждений. Установлены изменения аэроионного состава воздуха внутришкольной среды в гимназии, где более широко представлены и применяют электронные средства обучения. Обнаружены связи между изменениями, обнаруженными

¹⁶ Санитарные правила 2.3/2.4.3590-20 по организации общественного питания. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74791586/>

в иммунном статусе учащихся (уровни CD19⁺- и CD3⁺CD8⁺-лимфоцитов) и воздействием изученных физических факторов внутришкольной среды, а именно — параметрами электромагнитного излучения [14].

Другие авторы указывают, что люди ежедневно подвергаются нежелательному воздействию неионизирующих излучений от различных потребительских товаров. Распространенными источниками воздействия неионизирующего излучения являются мобильные телефоны и вышки, сушилки, аппаратура, используемая в больницах и т. д. Это излучение, без сомнения, имеет низкую величину и не вызывает никаких побочных эффектов одновременно с их воздействием, но их непрерывное действие в течение длительного времени определенно может вызвать серьезные осложнения для здоровья не только нынешнего, но и будущих поколений. Прослеживают связь между злокачественными заболеваниями и растущей распространенностью цифровых технологий. Вместе с тем не установлено, какая составляющая, магнитная или электрическая, является воздействующей. В любом случае, как указывает автор, проблема такого влияния на здоровье требует привлечения к ней самых серьезных организаций, таких как ВОЗ и др. [15].

Отмечают, что современные дети все больше используют смартфон в режиме мобильного интернета, при котором воздействие электромагнитного поля усугубляется воздействием свечения экрана, что может неблагоприятно влиять на самочувствие детей. Провели исследование 140 московских школьников 1–4-х классов, у которых с помощью анкет оценили параметры использования смартфона в режимах голосового общения и мобильного интернета, частоту жалоб на самочувствие и неврологический анамнез. Измерили плотность потока энергии излучения телефонов. Установили, что использование мобильного интернета сопряжено у детей с риском неудовлетворенности сном (OR = 6,81; CI 95% 1,91–24,22), который возникает, когда длительность использования интернета превышает 8,62 ч/мес., а непрерывный сеанс — 10 мин. Ежедневное использование интернета повышает риск забывчивости (OR = 5,23; CI 95% 1,43–19,19), а рост уровня излучения смартфона — неудовлетворенности сном и забывчивости [16]. Сходные данные получили другие авторы при изучении влияния интенсивного использования

электронных устройств на сон и трудности с пробуждением у детей и подростков [17, 18].

В других исследованиях на популяционном уровне обсуждают возможность влияния информационно-компьютерных технологий, являющихся основными гигиенически значимыми источниками неионизирующих электромагнитных излучений, на здоровье детей и подростков. Обратили внимание на создаваемый уровень излучения в школах, если используют Wi-Fi [19, 20]. Другие авторы полагают, что измерения и оценки воздействия электромагнитных полей мобильных телефонов, являющихся основным средством связи в настоящее время, являются необходимыми. Детальное исследование параметров электромагнитных полей, создаваемых смартфонами, должны быть в широком спектре частот и при различных режимах функционирования (прием и передача данных с использованием интернета, Wi-Fi-соединения, работа в режиме роутера и др.). Необходимы разработка и производство отечественных селективных приборов — измерителей ЭМП радиочастотного диапазона, в том числе в ближней зоне излучения [21]. Обсуждают упущенные возможности профилактики онкологических заболеваний, в том числе предупреждения о возможности влияния радиочастотного излучения на такую заболеваемость. Авторы рассмотрели ранние прогнозы (до 2008 г.) неблагоприятного влияния электромагнитного поля информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на здоровье детей и подростков, а также фундаментальные научные основания прогнозов и их реализация к настоящему времени. Подтверждение связывают с ростом заболеваемости, обусловленной облучением электромагнитными полями (ЭМП) детей и подростков.

За период 1995–2019 гг. в группе детей 15–17 лет выделили устойчивый тренд роста злокачественных новообразований головного мозга, болезней нервной системы, болезней крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм. Сложность получения доказательств связывают с трудностями определения персональных доз у детей. Авторы полагают, что ранее разработанные временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых абонентским терминалом у головы пользователя, устарели и требуют корректировки,

ввиду изменения самих устройств, характеристик комплекса условий воздействия неионизирующих электромагнитных излучений ИКТ. Необходимо подтвердить надежность коэффициента гигиенического запаса предельно допустимых уровней (ПДУ) ЭМП применительно к детским контингентам в условиях современных и перспективных информационно-компьютерных технологий, в том числе с учетом возможной синергии при действии ЭМП радиочастот, оптического излучения экрана, звуковых эффектов и функциональной нагрузки. Очевидно, что требуется комплексный подход к обеспечению здоровья детей, то есть «гигиена в цифровой окружающей среде» [22].

Комитет по правам ребенка ООН опубликовал дополнения в Конвенцию о правах ребенка «Замечание общего порядка № 25 (2021) о правах детей в связи с цифровой средой» от 2.03.2021¹⁷. В документе впервые, в соответствии с реальной сложившейся практикой, рассмотрели права детей всех стран на доступность цифровой среды, необходимой для обучения и получения новой информации. Обратили внимание, что должна соблюдаться безопасность цифровой среды для детей и подростков. Под безопасностью подразумевают киберугрозы, кибербуллинг, включая преследования сексуального характера, доступность взрослого контента, не предназначенного для несовершеннолетних, азартные игры и др. Нужна подготовка родителей, педагогов и других лиц по использованию цифровых устройств, учитывая влияние цифровых технологий на развитие детей, особенно в младшем детском и подростковом возрастах.

Современные исследования показали, что электромагнитная обстановка на рабочих местах пользователей компьютеров (ПК) резко изменилась за счет активного внедрения нового оборудования и технологий [23]. Действующие в настоящее время в РФ нормативно методические документы, регламентирующие ЭМП на рабочих местах пользователей ПК и других информационных-коммуникационных технологий, не являются научно обоснованными. Авторы научно обосновали новые предельно-допустимые величины ЭМП, которые позволят сохранить здоровье пользователей.

¹⁷ URL: [https://yandex.ru/search/?text=Конвенция+о+правах+ребенка.+Опубликовано+«Замечание+общего+порядка+\(доступно+18.01.2023\).](https://yandex.ru/search/?text=Конвенция+о+правах+ребенка.+Опубликовано+«Замечание+общего+порядка+(доступно+18.01.2023).)

Таким образом, в наших исследованиях, где изучали показатели самочувствия и жалобы старшеклассников и студентов колледжа при дистанционном обучении, показали высокую продолжительность пребывания учащихся в цифровом пространстве, отметили повышенное утомление, головные боли, раздражительность, проявления компьютерно-зрительного синдрома, жалобы на боли со стороны опорно-двигательного аппарата, изменение образа жизни, снижение продолжительности сна и физической активности, повышенная заболеваемость ОРВИ у школьников. Кроме того, нельзя исключать и влияние такого фактора, как неионизирующие электромагнитные излучения. За состоянием среды в образовательных организациях осуществляют периодический контроль, в том числе за указанными факторами, что влияет на показатели состояния здоровья обучающихся [24]. При дистанционном обучении в домашних условиях контроль отсутствует. Это может вносить свою долю в развитие заболеваний, связанных с этими факторами, что нуждается в дальнейшем изучении.

Список литературы

1. *Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Храмов П.И.* Гигиеническая безопасность жизнедеятельности детей в цифровой среде // *Здоровье населения и среда обитания.* 2016. Т. 8, № 281. С. 4–7.
2. *Вятлева О.А.* Влияние использования смартфонов на самочувствие, когнитивные функции и морфофункциональное состояние центральной нервной системы у детей и подростков (обзор литературы) // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья.* 2020. № 1. С. 4–11.
3. *Tsitsika A.K., Andrie E.K., Psaltopoulou T., Tzavara C.K., Sergeantanis T.N., Ntanasis-Stathopoulos I., Vasopoulou F., Richardson C., Chrousos G.P., Tsolia M.* Association between problematic internet use, socio-demographic variables and obesity among European adolescents // *Eur J Public Health.* 2016 Aug. Vol. 26, № 4. P. 617–622.
4. *Festl R., Scharkow M., Quandt T.* Problematic computer game use among adolescents, younger and older adults // *Addiction.* 2013 Mar. Vol. 108, № 3. P. 592–599.
5. *Александрова И.Э.* Гигиенические принципы и технологии обеспечения безопасных для здоровья школьников условий обучения

- в цифровой среде // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2018. № 3. С. 23–33.
6. *Зернов Д.В., Потапова М.И.* IT-коммуникации в структуре бюджета времени студента. В кн. Социальные преобразования и социальные проблемы. Сборник научных трудов (вып. 17) / Под общей ред. д.с.н. Д.А. Шпилева. Нижний Новгород: изд. НИСОЦ, 2017. № 209. С. 41–51.
 7. *Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Татаринчик А.А., Федотов Д.М.* Гигиенические проблемы использования информационно-коммуникационных технологий школьниками и студентами // Здоровье населения и среда обитания. 2017. Т. 9, № 294. С. 52–55.
 8. *Шубочкина Е.И., Иванов В.Ю., Чепрасов В.В., Айзятова М.В.* К обоснованию безопасности использования цифровой образовательной среды для здоровья подростков и молодежи // Здоровье населения и среда обитания. 2021. № 6. С. 71–77. doi: 10.35627/2219-5238/2021-339-6-71-77
 9. *Карпович Н.В., Грекова Н.А., Полянская Ю.Н.* Характерные особенности режима дня современных школьников // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2021. № 3. С. 44–45.
 10. *Осмоловская И.М., Ускова И.В.* Домашняя работа школьников: уроки дистанционного обучения // Школьные технологии. 2020. № 3. С. 52–58.
 11. *Александрова И.Э.* Физиолого-гигиенические аспекты организации домашней учебной работы школьников (научный обзор) // Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т. 30, № 8. С. 17–24. DOI: 10.35627/2219-5238/2022-30-8-17-24
 12. *Филькина О.М., Воробьева Е.А., Долотова Н.В., Кочерова О.Ю., Малышкина А.И.* Длительность использования цифровых устройств как один из факторов риска развития миопии у школьников // Анализ риска здоровью. 2020. № 4. С. 76–83. DOI: 10.21668/health.risk/2020.4.08
 13. *Кучма В.Р., Макарова А.Ю., Нарышкина Е.В., Ямщикова Н.Л., Бражников А.Ю., Федоринин А.А., Лапонова Е.Д., Демина Н.Н.* Использование интернета как фактор рискованного поведения молодежи в условиях дистанционного обучения при COVID-19 // Анализ риска здоровью. 2022. № 3. С. 63–71. DOI: 10.21668/health.risk/2022.3.05
 14. *Шубочкина Е.И.* Цифровое пространство и его влияние на образ жизни учащейся молодежи (обзор литературы) // Социология медицины. 2021. Т. 20, № 1. С. 89–98. DOI: 10.17816/1728-2810-20-1-91

15. *Smith P.K., Thompson F., Davidson J.* Cyber safety for adolescent girls: bullying, harassment, sexting, pornography, and solicitation // *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2014 Oct. Vol. 26, № 5. P. 360–365.
16. *Kindt S., Szász-Janocha C., Rehbein F., Lindenberg K.* School-Related Risk Factors of Internet Use Disorders // *Int J Environ Res Public Health.* 2019 Dec 6. Vol. 16, № 24. P. 4938. doi: 10.3390/ijerph16244938
17. *Елкин О.М.* Риски и потенциал стремительной информатизации образования в России // *Наука и школа.* 2022. № 4. С. 75–84.
18. *Богомолова Е.С., Лангуев К.А., Котова Н.В., Лангуева Е.В.* Влияние цифровой среды на умственную работоспособность и мышление учащихся // *Наука и школа.* 2022. № 1. С. 123–133. DOI: 10.31862/1819-463X-2022-1-123-133E
19. *Маклакова О.А., Валина С.Л., Штина И.Е., Эйсфельд Д.А.* Возрастные аспекты риска развития патологии нервной системы у учащихся гимназии // *Анализ риска здоровью.* 2021. № 4. С. 74–78. DOI: 10.21668/health.risk/2021.4.08
20. *Устинова О.Ю., Зайцева Н.В., Эйсфельд Д.А.* К задаче обоснования оптимальных параметров факторов риска образовательной среды детей школьного возраста по критериям антропометрических, психологических характеристик и соматического здоровья // *Анализ риска здоровью.* 2022. № 2. С. 48–63. DOI: 10.21668/health.risk/2022.2.05
21. *Ланин Д.В., Лихачев К.Н., Зюлева М.В., Долгих О.В.* Особенности иммунного и нейроэндокринного статусов детей в условиях воздействия гетерогенных физических факторов неионизирующей природы школьной среды // *Здоровье населения и среда обитания.* 2022. Т. 30, № 11. С. 24–32. DOI: 10.35627/2219-5238/2022-30-11-24-32
22. *Guleria R., Bhushan B., Guleria A., Bhushan A., Dulari P.* Non-ionizing radiation and human health // *IJSART.* 2020. Vol. 6, № 1. P. 130–135.
23. *Duhaini I.* The effects of electromagnetic fields on human health. *Physica Medica.* 2016. Vol. 32, Suppl 3. P. 213. DOI: 10.1016/j.ejmp.2016.07.720
24. *Вятлева О.А., Курганский А.М.* Риски ухудшения самочувствия младших школьников при использовании телефона в режиме мобильного интернета // *Здоровье населения и среда обитания.* 2022. Т. 1, № 11. С. 33–39. DOI: 10.35627/2219-5238/2022-30-11-33-39

ГЛАВА 5. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КОНТЕНТОВ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ

5.1. Современные электронные учебные издания и экспертная оценка их шрифтового оформления

Экспертную оценку электронных учебных изданий проводили на 26 демонстрационных версиях электронных учебников по всем предметным линиям, разработанных ведущими издательствами учебной литературы «Просвещение», «Дрофа» (табл. 5.1).

Таблица 5.1. Демонстрационные версии электронных учебных изданий, выбранных для исследования

1 класс	2 класс	3 класс	4 класс
Русский язык Математика Азбука Окружающий мир Литературное чтение Музыка (ч. 1)	Русский язык Математика Окружающий мир Литературное чтение Английский язык Изобразительное искусство Технология	Русский язык Математика (ч. 1) Математика (ч. 2) Окружающий мир Литературное чтение Английский язык	Русский язык Математика Окружающий мир Литературное чтение Английский язык Основы мировых религиозных культур Основы православной культуры

Гигиенический анализ шрифтового оформления текстов электронных учебников провели с использованием методики определения их удобочитаемости, включающей определение размера шрифта в систе-

ме Дидо, его группы и начертания, увеличения интерлиньяжа, длины строки и объема текста единовременного прочтения [1–4]. Для этого проводили случайную выборку 10 характерных страниц из каждого исследуемого учебника.

Анализ параметров выполняли в компьютерной программе Microsoft Word 2010 с помощью текстового редактора и на выведенных на бумажный носитель текстах в масштабе 1:1. Группу и начертание шрифта определяли в соответствии с ГОСТ 3489.1-71 [5]. Кегль шрифта текста издания и междусловный пробел измеряли измерительной лупой ЛИ-3-10х в миллиметрах. Для определения кегля шрифта лупой определяли высоту одной произвольно выбранной прописной буквы на каждой из десяти страниц. Для определения междусловного пробела измеряли расстояние между словами в пяти произвольно выбранных строках на 10 страницах издания. Увеличение интерлиньяжа определяли расстоянием между выносными элементами верхней строки и линией шрифта нижней строки вычитанием значения кегля шрифта. Длину строки текста издания определяли линейкой в миллиметрах с точностью до 1 мм. Всего в процессе исследования провели 1530 измерений параметров шрифтового оформления на 260 страницах.

Анализ содержания всех ЭУИ позволяет выделить в них два структурных компонента — словесный текст и изобразительные средства, взаимосвязь которых обеспечивает наиболее благоприятные условия для понимания информации. Иллюстрации в ЭУИ имеют очень большое значение, так как помогают создать правильное представление об изучаемых объектах и активизировать мыслительную деятельность школьников. Поэтому их доля в электронных изданиях составляет не менее 50% учебного содержания. Тексты электронных учебных материалов разделяют на основные, пояснительные и дополнительные. Основные тексты служат для передачи первостепенной информации, в которой излагают определения понятий, дают описания изучаемых объектов и процессов, раскрывают их закономерности и взаимосвязи. К пояснительным текстам относят примечания, справочные сведения и словарную часть [6].

Все тексты выровнены по левому краю, что помогает детям фиксировать взгляд, увеличивает скорость чтения и улучшает восприятие

текста [7]. Независимо от предмета и возрастного предназначения во всех ЭУИ, наряду с короткими фрагментами текста, присутствуют абзацы с объемом текста единовременного прочтения более 300 знаков, что обуславливает непрерывный более длительный процесс чтения и более выраженную зрительную нагрузку [8, 9].

Результаты гигиенической оценки шрифтового оформления текстов 26 демонстрационных версий электронных учебных изданий представлены в табл. 5.2.

Таблица 5.2. Шрифтовое оформление текстов электронных учебных изданий для обучающихся 1–4-х классов

Показатели шрифтового оформления		Значения параметров	
Кегль шрифта текста		пункты 12–14	
Увеличение интерлиньяжа		пункты, не менее 2	
Длина строки	минимальная	мм 19,0	
	максимальная	мм 149,4	
Характеристика шрифта	группа шрифта		рубленый и с засечками
	начертание в зависимости от плотности очка		нормальное и широкое
	начертание в зависимости от насыщенности очка		светлое и полужирное
	начертание в зависимости от постановки очка		прямое и курсивное
Объем текста		количество знаков от 69 до 351	

Установлено, что для оформления текстов электронных учебных изданий применяли рубленые шрифты и шрифты с засечками нормального и широкого, светлого и полужирного, прямого и курсивного начертания [10]. Кегль шрифта основного текста составлял 12–14 пунктов. В учебных текстах по математическим дисциплинам в задачах

и примерах размер шрифта был не менее кегля шрифта основного текста. Отмечалось увеличение интерлиньяжа — 2 пункта и более. Длина строки во всех учебных изданиях составляла от 19,0 до 149,4 мм.

Гигиенический анализ шрифтового оформления современных электронных учебных изданий для обучающихся начальной школы показал, что их гигиеническую безопасность нельзя оценить с помощью существующей методики определения удобочитаемости и установленных гигиенических требований к печатным учебным изданиям.

Для электронного текста должны быть разработаны свои гигиенические стандарты, определяющие оптимальные размеры шрифта и текстовых блоков, соответствующие возрастным особенностям восприятия школьников.

В связи с этим возникает необходимость изучения влияния параметров шрифтового оформления электронных учебных изданий на их удобочитаемость и разработки гигиенических требований к их шрифтовому оформлению.

5.2. Физиолого-гигиеническая оценка шрифтового оформления электронных учебных изданий

По результатам экспертного анализа разработали экспериментальные алогичные тексты. Предъявление детям текстов с нарушенными логическими связями между словами исключает из процесса чтения «понимание текста», тем самым разрушая сложившийся стереотип чтения. Алогичный текст вызывает максимальное напряжение зрительного анализатора, поскольку при прочтении обучающиеся останавливают внимание на каждом слове. Использование алогичных текстов не дает возможности запоминать и подставлять по смыслу окончания и слова. Тексты содержали одинаковое количество бит информации. Чтение вслух позволило контролировать его качество.

Тексты набрали гарнитурой из группы рубленых шрифтов по ГОСТ 3489.1-71 с разными параметрами шрифтового оформления, лексически соответствующего уровню начального образования.

Для школьников 1–2-х классов составили 10 текстов, набранных шрифтом 18, 16 пунктов объемом 100, 200 и 400 знаков.

Для учащихся 3–4-х классов составили 10 текстов, набранных шрифтом 18, 16, 14 пунктов объемом 200, 400 и 600 знаков.

Провели гигиеническую оценку влияния чтения разработанных экспериментальных текстов, предъявляемых с экрана ноутбука, на состояние зрительного анализатора с помощью метода оценки критической частоты слияния световых мельканий (КЧСМ) [11].

В исследовании участвовали 30 обучающихся 1–4-х классов без патологии органов зрения. Работу проводили с учетом дневной и недельной кривой работоспособности обучающихся. Уровни освещенности учебных помещений соответствовали требованиям санитарных норм [12]. Для исключения влияния изменений естественного освещения оконные проемы закрыли светонепроницаемыми шторами. Исследование КЧСМ проводили с использованием программно-аппаратного комплекса «НС-Психотест». Тексты предъявляли с экрана ноутбука Lenovo Ideal Pak 720S-15, имеющего IPS дисплей, обеспечивающий хорошее качество изображения (контрастность) и наиболее комфортные условия для зрительной работы учащихся. Статистическая обработка и сравнительный анализ полученных данных проводили с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel 2010 для Windows. Результаты рассматривали как статистически значимые при $p < 0,05$.

Проведенные исследования показали, что предъявление алогичных текстов обучающимся 1–2 классов, набранных кеглем шрифта 18 пунктов, независимо от объема текста (100, 200, 400 знаков), не вызывает достоверных изменений значений КЧСМ (табл. 5.3).

Так, например, значение КЧСМ при чтении текстов, набранных кеглем шрифта 18 пунктов и объемом знаков 100, составляет: для левого глаза $34,71 \pm 0,53$ Гц до нагрузки и $34,90 \pm 0,56$ Гц — после функциональной нагрузки; для правого глаза — $34,53 \pm 0,59$ Гц до нагрузки и $34,8 \pm 0,51$ Гц — после.

При предъявлении текстов, набранных кеглем шрифта 18 пунктов и объемом знаков 400, значение КЧСМ составляет: для левого глаза $33,88 \pm 0,94$ Гц до нагрузки и $33,74 \pm 0,88$ Гц — после; для правого глаза $33,69 \pm 0,93$ Гц до нагрузки и $33,78 \pm 0,85$ Гц — после.

Таблица 5.3. Значения КЧСМ обучающихся 1–2-х классов до и после функциональной зрительной нагрузки ($M \pm m$)

Параметры удобочитаемости		Среднее значение КЧСМ, Гц			
		Исходный уровень		После нагрузки	
Размер шрифта (пункты)	Объем текста (кол-во знаков)	Левый глаз	Правый глаз	Левый глаз	Правый глаз
18	100	34,71 ± 0,53	34,53 ± 0,59	34,9 ± 0,56	34,8 ± 0,51
18	200	34,49 ± 0,59	34,44 ± 0,61	35,21 ± 0,61	35,4 ± 0,65
18	400	33,88 ± 0,94	33,69 ± 0,93	33,74 ± 0,88	33,78 ± 0,85
16	100	34,13 ± 0,59	34,38 ± 0,61	34,34 ± 0,61	34,34 ± 0,65
16	200	34,52 ± 0,64	34,5 ± 0,65	33,49 ± 0,67	33,56 ± 0,71
16	400	34,13 ± 0,56	34,36 ± 0,56	32,76 ± 0,67*	31,89 ± 0,56*

Примечание: * — $p < 0,05$.

Полученные данные свидетельствуют об отсутствии зрительного утомления при чтении текстов с исследуемыми параметрами шрифтового оформления.

Анализ результатов проведенных исследований алогичных текстов, набранных кеглем шрифта 16 пунктов и объемом текста 100 и 200 знаков, также не выявил достоверных изменений показателей КЧСМ.

Достоверное снижение значений КЧСМ отмечают при чтении с экрана текстов с кеглем шрифта 16 пунктов и объемом знаков 400. Так, значение КЧСМ составляет: для левого глаза $34,13 \pm 0,56$ Гц до нагрузки и $32,76 \pm 0,67$ Гц — после; для правого глаза $34,36 \pm 0,56$ Гц до нагрузки и $31,89 \pm 0,56$ Гц — после.

Полученные результаты говорят об ухудшении лабильности зрительного анализатора, вызванного уменьшением размера буквенной информации до 16 пунктов. Более выраженные изменения по правому глазу, возможно, связаны с положением этого глаза как ведущего, который в силу большего напряжения сильнее реагирует снижением показателей КЧСМ.

Анализ результатов проведенных исследований влияния параметров шрифтового оформления электронных учебных изданий для обучающихся 3–4-х классов показал, что чтение алогичных текстов, набранных кеглем шрифта 18 и 16 пунктов, независимо от объемов текста (200, 400, 600 знаков), не выявил достоверных изменений значений КЧСМ (табл. 5.4).

Таблица 5.4. Значения КЧСМ обучающихся 3–4-х классов до и после функциональной зрительной нагрузки ($M \pm m$)

Параметры удобочитаемости		Среднее значение КЧСМ, Гц			
		Исходный уровень		После нагрузки	
Размер шрифта (пункты)	Объем текста (кол-во знаков)	Левый глаз	Правый глаз	Левый глаз	Правый глаз
18	200	34,04 ± 0,92	33,29 ± 0,93	34,11 ± 1,04	33,46 ± 0,95
18	400	34,88 ± 0,71	34,39 ± 0,63	35,18 ± 1,02	34,44 ± 0,77
18	600	35,03 ± 0,77	34,6 ± 0,61	35,21 ± 0,95	34,72 ± 0,77
16	200	36,26 ± 0,58	36,05 ± 0,57	36,06 ± 0,61	36,36 ± 0,59
16	400	36,05 ± 0,62	35,81 ± 0,62	36,28 ± 0,71	36,08 ± 0,59
16	600	35,66 ± 0,86	35,45 ± 0,85	35,28 ± 0,84	35,57 ± 0,83
14	200	36,95 ± 0,71	36,75 ± 0,7	36,97 ± 0,82	37,28 ± 0,75
14	400	35,83 ± 0,86	35,5 ± 0,89	36,76 ± 0,89	36,16 ± 0,85
14	600	35,25 ± 0,74	34,58 ± 0,83	33,70 ± 0,46*	32,26 ± 0,89*

Примечание: * — $p < 0,05$.

Так, при размере кегля шрифта 18 пунктов и объеме знаков 200 значение КЧСМ составило: для левого глаза $34,04 \pm 0,92$ Гц до нагрузки и $34,11 \pm 1,04$ Гц — после; для правого глаза $33,29 \pm 0,93$ Гц

до нагрузки и $33,46 \pm 0,95$ Гц — после. При объеме 600 знаков значение КЧСМ составило: для левого глаза $35,03 \pm 0,77$ Гц до нагрузки и $35,21 \pm 0,95$ Гц — после; для правого глаза $34,60 \pm 0,61$ Гц до нагрузки и $34,72 \pm 0,77$ Гц — после.

При размере кегля шрифта 16 пунктов и объеме знаков 200 значение КЧСМ составило: для левого глаза $36,26 \pm 0,58$ Гц до нагрузки и $36,06 \pm 0,61$ Гц — после функциональной нагрузки; для правого глаза $36,05 \pm 0,57$ Гц до нагрузки и $36,36 \pm 0,59$ Гц — после. При объеме 600 знаков значение КЧСМ составило: для левого глаза $35,66 \pm 0,86$ Гц до нагрузки и $35,28 \pm 0,84$ Гц — после; для правого глаза $35,45 \pm 0,85$ Гц до нагрузки и $35,57 \pm 0,83$ Гц — после.

Анализ представленных результатов свидетельствует об отсутствии зрительного утомления при чтении текстов с исследуемыми параметрами шрифтового оформления.

Достоверное снижение значений КЧСМ было выявлено при чтении текстов, набранных размером шрифта 14 пунктов и объемом 600 знаков. Так, показатель КЧСМ составил: для левого глаза $35,25 \pm 0,74$ Гц до нагрузки и $33,70 \pm 0,46$ Гц — после; для правого глаза $34,58 \pm 0,83$ Гц до нагрузки и $32,26 \pm 0,89$ Гц — после.

Выявленная динамика значений КЧСМ является одним из признаков возникающего зрительного утомления, связанного с уменьшением размера шрифта и увеличением объема текста.

Таким образом, проведенные исследования функционального состояния зрительного анализатора позволили обосновать и установить допустимые гигиенические требования к параметрам шрифтового оформления текстов электронных учебных изданий:

- 1) для обучающихся 1–2-х классов:
 - шрифт из группы рубленных;
 - кегль шрифта 16, 18 пунктов;
 - объем текста 100, 200 знаков;
- 2) для обучающихся 3–4-х классов:
 - шрифт из группы рубленных;
 - кегль шрифта 16, 18 пунктов при объеме текста 200, 400, 600 знаков;
 - кегль шрифта 14 пунктов при объеме текста 200, 400 знаков.

5.3. Гигиеническая оценка электронных учебных изданий в зависимости от вида носителя информации

Изучили влияние чтения алогичных текстов, набранных шрифтом из группы рубленых, при размере шрифта 18 пунктов и объеме текста 400 знаков у учащихся 1–2-х классов и при размере шрифта 16 пунктов и объеме текста 600 знаков — у учащихся 3–4-х классов.

Для предъявления информации использовали ноутбук Lenovo Ideal Pak 720S-15 и планшет Samsung SM-T590 Galaxy TabA.

Сравнительный анализ полученных показателей КЧСМ учащихся 1–2-х классов при предъявлении электронных текстов на ноутбуке и планшете выявил менее выраженное влияние чтения на утомление зрительного анализатора при работе с планшетом (табл. 5.5).

Таблица 5.5. Значения КЧСМ обучающихся 1–2-х классов до и после функциональной зрительной нагрузки на ноутбуке и планшете ($M \pm m$)

Параметры удобочитаемости		Среднее значение КЧСМ, Гц (ноутбук)			
		Исходный уровень		После нагрузки	
Размер шрифта (пункты)	Объем текста (кол-во знаков)	Левый глаз	Правый глаз	Левый глаз	Правый глаз
18	400	33,69 ± 0,93	33,88 ± 0,94	33,78 ± 0,85	33,74 ± 0,88
Параметры удобочитаемости		Среднее значение КЧСМ, Гц (планшет)			
		Исходный уровень		После нагрузки	
Размер шрифта (пункты)	Объем текста (кол-во знаков)	Левый глаз	Правый глаз	Левый глаз	Правый глаз
18	400	33,53 ± 0,78	33,55 ± 0,65	35,17 ± 0,64	34,85 ± 0,54*

Так, значение КЧСМ при чтении с экрана ноутбука составляло: для левого глаза 33,69 ± 0,93 Гц до нагрузки и 33,78 ± 0,85 Гц — после; для

правого глаза $33,88 \pm 0,94$ Гц до нагрузки и $33,74 \pm 0,88$ Гц — после; в то время как при чтении текстов с экрана планшета отмечали достоверное увеличение показателей КЧСМ для правого, ведущего глаза. Так, значение КЧСМ составляло: для правого глаза $33,55 \pm 0,65$ Гц до нагрузки и $34,85 \pm 0,54$ Гц — после ($p < 0,05$); для левого глаза $33,53 \pm 0,78$ Гц до нагрузки и $35,17 \pm 0,64$ Гц — после.

Выявленный положительный характер изменений значений КЧСМ при чтении текста с экрана планшета свидетельствует о более благоприятном влиянии на функциональное состояние зрительного анализатора планшета по сравнению с ноутбуком.

Положительная динамика показателей КЧСМ после чтения текстов с экрана планшета была получена и у обучающихся 3–4-х классов (табл. 5.6).

Таблица 5.6. Значения КЧСМ обучающихся 3–4-х классов до и после функциональной зрительной нагрузки на ноутбуке и планшете ($M \pm m$)

Параметры удобочитаемости		Среднее значение КЧСМ, Гц (ноутбук)			
		Исходный уровень		После нагрузки	
Размер шрифта (пункты)	Объем текста (кол-во знаков)	Левый глаз	Правый глаз	Левый глаз	Правый глаз
16	600	$36,66 \pm 0,86$	$35,4 \pm 0,85$	$35,28 \pm 0,84$	$35,57 \pm 0,83$
Параметры удобочитаемости		Среднее значение КЧСМ, Гц (планшет)			
		Исходный уровень		После нагрузки	
Размер шрифта (пункты)	Объем текста (кол-во знаков)	Левый глаз	Правый глаз	Левый глаз	Правый глаз
16	600	$34,65 \pm 0,58$	$34,58 \pm 0,59$	$36,43 \pm 0,68^*$	$36,15 \pm 0,68^*$

Так, значение КЧСМ при чтении с экрана ноутбука составило: для левого глаза $34,65 \pm 0,58$ Гц до нагрузки и $36,43 \pm 0,68$ Гц —

после ($p < 0,05$); для правого глаза $34,58 \pm 0,59$ Гц до нагрузки и $36,15 \pm 0,68$ Гц — после.

Основными неблагоприятными факторами при работе с дисплеями по мере убывания степени опасности являются мерцание (пульсация) экрана, повышенные уровни яркости изображения, неудовлетворительные условия внешнего освещения.

Более благоприятные условия для зрительной работы при чтении текстов с экрана планшета связаны с его техническими характеристиками: отсутствием мерцания картинки на экране (коэффициент пульсации не превышает 1%); наличием автоматической подстройки яркости экрана под освещение помещения; более широкого угла обзора, что делает возможным видеть изображение с разных ракурсов, и наличием фильтра ультрафиолетового излучения подсветки.

Таким образом, технические характеристики планшета создают более безопасные условия для зрительной работы в сравнении с ноутбуком и повышают устойчивость к развитию зрительного утомления.

Список литературы

1. Кучма В.Р., Барсукова Н.К., Саньков С.В. Комплексный подход к гигиеническому нормированию использования детьми электронных средств обучения // *Здравоохранение Российской Федерации*. 2020. Т. 64, № 3. С. 139–149.
2. Кучма В.Р., Барсукова Н.К., Саньков С.В. Гигиенические основы безопасности оформления электронных учебных текстов, предъявляемых на ноутбуке, для старшеклассников // *Сборник материалов XXIII Международной научно-практической конференции «Наука и образование: сохраняя прошлое, создаем будущее»*. Пенза, 2019. С. 151–155.
3. Кучма В.Р., Барсукова Н.К., Саньков С.В. Гигиеническая оценка шрифтового оформления электронных текстов, предъявляемых на ноутбуке // *Гигиена и санитария*. 2019. Т. 98, № 12. С. 1402–1407.
4. Кучма В.Р., Барсукова Н.К., Саньков С.В. Гигиеническая характеристика шрифтового оформления текста электронных учебников // *Санитарный врач*. 2019. № 6. С. 56–64.

5. ГОСТ 3489.1-71 Шрифты типографские (на русской и латинской графических основах). Группировка. Индексация. Линия шрифта. Емкость.
6. *Борисенко Н.А.* Школьные электронные учебники: мировой и отечественный опыт // Педагогика. 2019. № 5. С. 18–28.
7. *Безруких М.М., Голландцева А.И., Иванов В.В.* Возрастные особенности окулomotorной активности при чтении текста с различных электронных устройств отображения информации у подростков // Альманах «Новые исследования». 2019. Т. 4, № 60. С. 4–29.
8. *Саньков С.В.* Сравнительный анализ влияния шрифтового оформления электронных текстов, представленных на ноутбуке и планшете, на состояние зрительного анализатора школьников основного общего образования // Санитарный врач. 2020. № 2. С. 36–46.
9. *Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Тарасова Н.А. и др.* Анализ факторов риска развития близорукости в дошкольном и раннем школьном возрасте // Анализ риска здоровью. 2019. Т. 8, № 3. С. 26–33.
10. *Виноградова К.С., Алейникова Т.В.* Характерные особенности использования шрифтов в различных стилях текста // Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции «Язык науки и техники в современном мире». Омск, 2018. С. 104–108.
11. *Саньков С.В., Кучма В.Р., Барсукова Н.К.* Оценка влияния шрифтового оформления электронных текстов на психофункциональное состояние школьников основного общего образования // Сборник материалов Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием «Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения». Пермь, 2019. С. 422–430.
12. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.

ГЛАВА 6. ВЛИЯНИЕ МОБИЛЬНОГО ИНТЕРНЕТА И МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ МОЗГА МЛАДШИХ И СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ

6.1. Особенности жизнедеятельности младших школьников в условиях использования цифровых средств и информационных технологий

Цифровизация общества привела к массовому использованию мобильных средств связи, начиная с детского возраста. Мобильный телефон (МТ), подключенный к сети интернет, имеется сегодня практически у каждого школьника, даже в начальной школе. Это обуславливает необходимость оценки их влияния на организм ребенка, его функциональное состояние и самочувствие.

Анализ данных анкетирования 252 родителей учеников 1–4-х классов показал, что 82,9% младших школьников пользуются мобильным телефоном. Причем к окончанию начальной школы доля пользователей значительно увеличивается с 72,1% среди первоклассников до 100,0% — среди четвероклассников ($p < 0,001$).

У экрана телевизора проводят время от 73, до 88,5% обучающихся. Компьютером пользуются 40,9% школьников, а ноутбуком и планшетом — до 32,0% (табл. 6.1).

Каждый пятый обучающийся пользуется электронным устройством (компьютер, ноутбук, планшет) только в выходные дни, 40,3% респондентов — не более 4 раз в неделю, при этом ежедневное использование фиксируют у 28,8% детей.

Ежедневно пользуются мобильным телефоном 53,2% учеников и еще 30,7% детей — до 5–6 раз в неделю. У экрана телевизора ежедневно проводят время 46,5% респондентов, и лишь каждый десятый школьник смотрит телепередачи только по выходным дням (табл. 6.2).

Медико-профилактические основы безопасности цифровой среды для здоровья детей и подростков

Таблица 6.1. Использование разных видов электронных устройств младшими школьниками (%)

Электронные устройства	Классы				
	1-й (n = 61)	2-й (n = 50)	3-й (n = 94)	4-й (n = 47)	1-4-й (n = 252)
Мобильный телефон	72,1 ± 5,7	80,0 ± 5,6	83,0 ± 3,9	100,0	82,9 ± 2,4
Компьютер	29,5 ± 5,8	52,0 ± 7,1	41,5 ± 5,1	42,5 ± 7,2	40,9 ± 3,1
Ноутбук	36,1 ± 6,1	22,0 ± 5,8	24,5 ± 4,4	53,2 ± 7,3	32,1 ± 2,9
Планшет	24,6 ± 5,5	26,0 ± 6,2	35,1 ± 4,9	40,4 ± 7,2	31,7 ± 2,9
Телевизор	88,5 ± 4,1	84,0 ± 5,2	73,4 ± 4,5	87,2 ± 4,9	81,7 ± 2,4

Таблица 6.2. Частота использования разных видов электронных устройств младшими школьниками (%)

Частота использования	Электронные устройства		
	Компьютер, ноутбук, планшет n = 191	Мобильный телефон n = 205	Телевизор n = 202
Только в выходные дни	21,0 ± 2,9	8,8 ± 2,0	10,9 ± 2,2
Не более 4 раз в неделю	40,3 ± 3,5	7,3 ± 1,8	31,2 ± 3,2
5–6 раз в неделю	9,9 ± 2,2	30,7 ± 3,2	11,4 ± 2,2
Ежедневно	28,8 ± 3,3	53,2 ± 3,5	46,5 ± 3,5

Большинство обучающихся (60,8–63,6%) компьютер, ноутбук, планшет и мобильный телефон используют не более 1 ч в течение дня. Перед экранами компьютера, ноутбука, планшета и мобильного телефона проводит более 2 ч в день каждый шестой и каждый пятый школьник соответственно. У половины учеников просмотр телевизионных передач занимает не более 1 ч в день, у каждого четвертого ребенка — не более 2 ч, и столько же детей (25,3%) сидят перед экраном телевизора более 2 ч в день (табл. 6.3).

Таблица 6.3. Продолжительность использования разных видов устройств младшими школьниками в течение дня (%)

Продолжительность использования	Электронные устройства		
	Компьютер, ноутбук, планшет n = 181	Мобильный телефон n = 171	Телевизор n = 158
Не более 1 ч	63,6 ± 3,6	60,8 ± 3,7	50,0 ± 4,0
Не более 2 ч	21,5 ± 3,1	17,0 ± 2,9	24,7 ± 3,4
Более 2 ч	14,9 ± 2,6	22,2 ± 3,2	25,3 ± 3,5

В учебные дни использование электронных устройств в дневное время регистрируют у половины обучающихся, у 38,1% детей — в вечернее время и у 4,4% — после 22 ч. Мобильным телефоном 42,1–46,0% школьников пользуются в дневное и вечернее время, и до 7,3% детей — после 22 ч. Телевизионные передачи большинство обучающихся (54,1%) смотрит вечером, и до 4,5% — в ночное время (табл. 6.4).

Таблица 6.4. Время использования разных видов электронных устройств младшими школьниками в учебные дни (%)

Время использования	Электронные устройства		
	Компьютер, ноутбук, планшет n = 160	Мобильный телефон n = 152	Телевизор n = 133
Днем до 17 ч	50,0 ± 4,0	42,1 ± 4,0	36,1 ± 4,2
Вечером с 17 до 22 ч	38,1 ± 3,8	46,0 ± 4,0	54,1 ± 4,3
Днем и вечером	7,5 ± 2,1	4,6 ± 1,7	5,3 ± 1,9
После 22 ч	4,4 ± 1,6	7,3 ± 2,1	4,5 ± 1,8

В выходные дни в основном ЭУ школьники используют в дневное время (от 40,9 до 50,6%), доля пользователей в вечерние часы составляет 28,6–35,0%, а после 22 ч находятся перед экранами ЭУ до 10,2% детей (табл. 6.5).

Таблица 6.5. Время использования разных видов электронных устройств младшими школьниками в выходные дни (%)

Время использования	Электронные устройства		
	Компьютер, ноутбук, планшет n = 154	Мобильный телефон n = 149	Телевизор n = 137
Днем до 17 ч	50,6 ± 4,0	51,0 ± 4,1	40,9 ± 4,2
Вечером с 17 до 22 ч	28,6 ± 3,6	34,2 ± 3,9	35,0 ± 4,1
Днем и вечером	12,3 ± 2,6	8,1 ± 2,2	13,9 ± 3,0
После 22 ч	8,3 ± 2,2	6,7 ± 2,0	10,2 ± 2,6

Согласно данным результатов анкетирования, наличие различных жалоб на нарушения самочувствия после использования ЭУ регистрировали у 61,8% школьников. Во всех возрастных группах наиболее часто отмечали усталость глаз (33,1%). На боли в глазах предъявляли жалобы 7,6% детей. Каждый шестой респондент страдал от головной боли, а общая усталость характерна для 12,7% обучающихся. Каждый пятый школьник жаловался на чувство усталости и (или) боли в области шеи, а каждый десятый ребенок отмечал чувство усталости и (или) боли в области спины (табл. 6.6).

Таблица 6.6. Жалобы на нарушения самочувствия у младших школьников после использования электронных устройств (%)

Жалобы	Классы				
	1-й n = 61	2-й n = 50	3-й n = 93	4-й n = 47	1-4-й n = 251
Усталость глаз	21,3 ± 5,2	42,0 ± 7,0	9,8 ± 5,1	25,5 ± 6,4	33,1 ± 3,0
Боли в глазах	1,6 ± 1,6	8,0 ± 3,8	2,9 ± 3,5	4,2 ± 2,9	7,6 ± 2,0
Головная боль	12,2 ± 4,2	20,0 ± 5,6	20,4 ± 4,2	12,8 ± 4,9	15,9 ± 2,3
Общая усталость	13,1 ± 4,3	10,0 ± 4,2	8,3 ± 4,0	4,2 ± 2,9	12,7 ± 2,1
Чувство усталости и/или боли в шее	4,9 ± 2,8	12,0 ± 4,6	33,3 ± 4,9	27,7 ± 6,5	21,1 ± 2,6
Чувство усталости и/или боли в спине	1,6 ± 1,6	20,0 ± 5,6	5,4 ± 2,3	17,0 ± 5,5	9,6 ± 1,8

Ухудшение самочувствия у большинства школьников может быть связано с несоблюдением гигиенических рекомендаций для пользователей ЭУ, что определяет необходимость повышения информированности родителей по вопросам безопасного их использования для здоровья детей.

6.2. Оценка влияния мобильного интернета и телефона на биоэлектрическую активность младших школьников

Провели статистический анализ анкетных данных 114 младших школьников — владельцев мобильных телефонов, использующих мобильный интернет (МИ) (группа МИ, 80 человек) и не использующих его (контрольная группа (КГ), 34 человека). Определили возрастные среднестатистические параметры излучения (плотность потока энергии — ППЭ) и пользования (длительность) телефоном в разных режимах его работы (голосовое общение, мобильный интернет) (табл. 6.7).

Таблица 6.7. Параметры пользования и уровни излучения мобильного телефона в разных режимах его работы

	N*	M	SD	Me	LQ	UQ	Min	Max
Общая длительность разговоров по МТ через оператора мобильной связи (мин/день)	98	8,2	11,4	6,0	2,25	10,0	0,5	64
Общая длительность разговоров по МТ через мессенджеры (мин/день)	28	10,9	15,3	6,0	3,12	12,5	0,05	80
Ежедневная длительность пользования мобильным интернетом (МИ) (мин/день)	80	69,6	69,6	39,6	18,6	120	1,8	349,2
Максимальная ППЭ МТ в режиме голосового общения через оператора мобильной связи (мкВт/см ²)	26	24,55	49,36	3,30	0,60	9,70	0,1	76,50

Таблица 6.7. *Продолжение*

	N*	M	SD	Me	LQ	UQ	Min	Max
Максимальная ППЭ МТ в режиме голосового общения через мессенджеры (мкВт/см ²)	16	8,04	13,96	2,45	0,30	10,3	0	55,40
Максимальная ППЭ у лицевой панели МТ в режиме МИ (мкВт/см ²)	16	7,32	12,66	3,58	0,94	7,30	0,15	50,67
Максимальная ППЭ у головы ребенка во время использования МИ с МТ, расположенного в руке (мкВт/см ²)	16	0,05	0,12	0	0	0,02	0	0,35

Примечание: *N — объем выборки, M — среднее, SD — стандартное отклонение, SE — стандартная ошибка среднего, Me — медиана, Min и Max — минимальное и максимальное значения, LQ и UQ — нижний и верхний квартили.

С помощью статистического анализа данных, полученных при измерении ППЭ излучения МТ, определили уровни излучения, связанные с разными режимами пользования МТ у младших школьников. Оценку уровня излучения проводили прибором ПЗ-33 у лицевой панели МТ в режимах голосового общения через оператора мобильной связи и через мессенджеры, а также у лицевой панели и у головы пользователя в режиме мобильного интернета (переписка, просмотр фильмов, игры, прослушивание музыки и др.).

Исследование показало, что ежедневное время пользования смартфоном в режиме мобильного интернета (у большинства детей от 18 мин до 2 ч) значительно превосходило ежедневное время разговоров по нему через оператора мобильной связи (у большинства от 2,25 до 10 мин) и мессенджеры (у большинства от 3,12 до 12,5 мин).

Уровень излучения МТ при разговорах по нему через оператора мобильной связи и мессенджеры значимо не отличался (у большинства от 0,3 до 10 мкВт/см²). При пользовании МИ этот уровень возле головы

ребенка был значительно ниже (у большинства до $0,02 \text{ мкВт/см}^2$), тогда как у ладони ребенка (у лицевой панели МТ, находящегося в руке) у большинства детей достигал $7,30 \text{ мкВт/см}^2$.

Таким образом, у ребенка, использующего МИ, воздействие излучения МТ на мозг значимо ниже, чем при разговоре по нему, как через оператора мобильной связи ($p = 0,0004$), так и через мессенджеры ($p = 0,04$). Однако высокая ежедневная длительность пользования МИ создает у детей повышенную электромагнитную нагрузку на кисти рук, что, как показано в литературе, может иметь неблагоприятные последствия для здоровья.

Для оценки влияния параметров пользования мобильным интернетом на самочувствие детей провели анализ анкетных данных о самочувствии 113 младших школьников — пользователей мобильным телефоном.

В общей группе младших школьников (использующих и смартфоны, и кнопочные телефоны) доля детей с жалобами на недостаток сна несколько раз в неделю была значимо выше среди пользователей МИ, чем в контрольной группе (39,7 и 9,38% соответственно, $p = 0,002$). Пользование МИ было связано с повышенным риском частых жалоб на нарушение сна ($OR = 7,04$, 95% CI, 1,98–25,0).

Подобные результаты получили и при анализе данных в группе детей, использующих только смартфоны (89 человек), которые обладают более низким уровнем излучения, чем кнопочные МТ. В группе пользователей смартфонами доля детей с жалобами на недостаток сна также была значимо выше у тех, кто использовал МИ (73 человек), чем у детей контрольной группы (16 человек) (36,7 и 8,50% соответственно, $p = 0,002$). Риск появления таких жалоб у детей, использующих МИ на смартфонах, также был повышен ($OR = 6,19$, 95% CI, 1,39–13,12).

Для оценки влияния режимов использования и уровней излучения мобильного интернета на качество выполнения когнитивного теста у младших школьников провели статистический анализ данных об уровне кратковременной слухоречевой памяти по тесту Лурии у 64 детей, использующих МИ, и у 34 детей контрольной группы (КГ), не использующих МИ.

Сравнение пользователей МИ с детьми контрольной группы по показателям слухоречевой памяти показало, что доля детей, совершивших ошибки в тексте на слухоречевую память, выше среди пользователей МИ (30,2 и 0% соответственно, $p = 0,0004$). При этом различия между группами по объему памяти не выявили.

Для выявления зависимости между ежедневной длительностью пользования МИ и нарушениями самочувствия и памяти, все дети были разделены на 3 группы: с низким уровнем ежедневного пользования МИ (ниже нижнего квартиля — 19 мин), средним (в интерквартильном интервале — 19–120 мин) и высоким (выше верхнего квартиля — более 120 мин). Сравнение этих групп по доле детей с нарушениями самочувствия и доле детей с ошибками слухоречевой памяти позволило выявить, что число детей с частыми жалобами на недостаток сна значительно возрастало у пользователей МИ в сравнении с КГ (рис. 6.1).

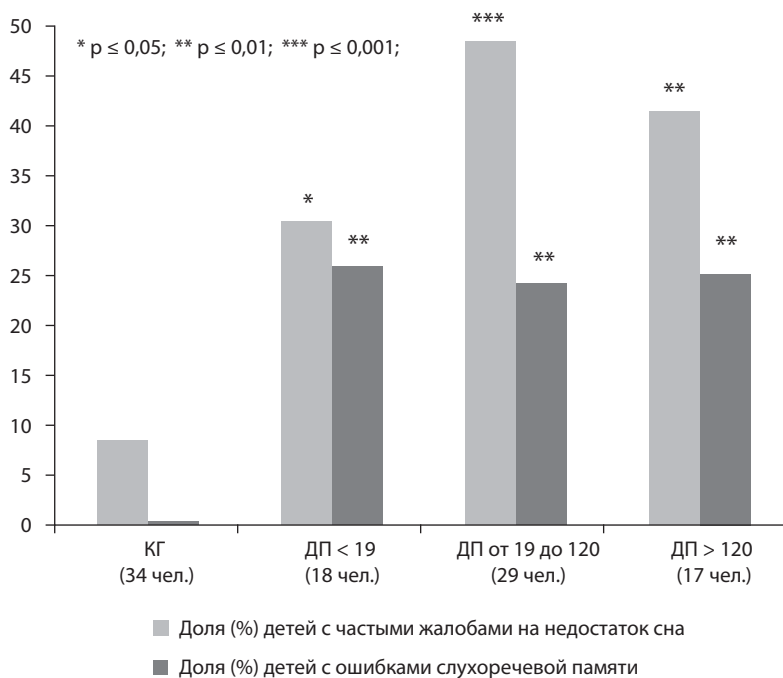


Рис. 6.1. Влияние ежедневной длительности пользования мобильным интернетом на сон и слухоречевую память младших школьников (%)

Отличия от контрольной группы наблюдались даже при длительности пользования МИ менее 19 мин (30,3 и 8,57% соответственно, $p < 0,05$) и были наиболее значимы при использовании МИ более 19 мин в день (48,3 и 8,57%, $p < 0,001$).

Аналогичную картину наблюдали и в отношении слухоречевой памяти. Доля детей с ошибками памяти была значимо выше среди детей, использующих МИ, независимо от ежедневной длительности его использования (24,0–25,9%), чем в контрольной группе (0%).

Таким образом, среди школьников — активных пользователей мобильного интернета чаще отмечали жалобы на недостаток сна и выявили ошибки слухоречевой памяти. Значимую связь между самочувствием детей и уровнем излучения МТ в режиме МИ не выявили.

6.3. Особенности биоэлектрической активности мозга у детей, использующих мобильные телефоны и мобильный интернет

Особенности биоэлектрической активности мозга у детей, использующих мобильные телефоны

Цель исследования состояла в том, чтобы определить влияние параметров пользования и уровня излучения мобильного телефона в режиме МИ на функциональное состояние мозга младших школьников по спектрально-когерентным характеристикам электроэнцефалограммы и обосновать гигиенические нормативы использования в данной возрастной группе детей.

В поперечном ЭЭГ-исследовании приняли участие 66 учащихся начальной школы (средний возраст $8,79 \pm 0,06$ лет) без неврологических нарушений в анамнезе. Из них 37 человек использовали МИ, а 29 — нет (контрольная группа, КГ). Методы определения режимов использования мобильного телефона в режимах голосового общения и мобильного интернета, оценки уровня излучения индивидуальных МТ, а также наличия осложнений неврологического [1].

ЭЭГ регистрировали в состоянии покоя с закрытыми глазами в течение 5 мин с помощью компьютерного электронцефалографа-карто-

графа «Нейро-КМ» с программой спектрально-когерентного анализа ЭЭГ Brainsys. У всех детей проводили визуальный и автоматический анализ ЭЭГ. Визуально оценивали наличие и степень отклонений ЭЭГ от возрастной нормы, а также наличие и характер патологической активности. При визуальном анализе ЭЭГ использовали слепой метод: наличие или отсутствие МИ у конкретного ребенка при оценке его ЭЭГ не было известно.

В результате спектрально-когерентного анализа для каждой ЭЭГ получали значения абсолютной мощности 5 основных диапазонов (дельта — 1–3 Гц; тета — 4–7 Гц; альфа — 8–12 Гц; бета1 — 13–20 Гц и бета 2 — 20–30 Гц) для 19 отведений по системе 10–20%, а также значения внутрислоушарной и межполушарной (между симметричными зонами) когерентности (134 значения) в альфа-диапазоне. Анализировали корреляции спектрально-когерентных характеристик ЭЭГ с параметрами пользования МТ в разных режимах, а также проводили сравнение показателей ЭЭГ в группах детей, отличающихся по уровню пользования МИ. Группы сравнения формировались на основании квартильных значений каждого параметра пользования МИ: 1 группа — со значениями показателя ниже нижнего квартиля, 2 группа — со значениями в интерквартильном интервале и 3 группа — со значениями выше верхнего квартиля.

Получили, что группа детей, использующих МИ, отличалась от контрольной (КГ1) группы, не использующей интернет, более низкими значениями максимальной плотности потока энергии (ППЭ) излучения ежедневной электромагнитной нагрузки (ЭМН), связанной с разговорами по МТ (табл. 6.8).

Эти различия обусловлены тем, что использование МИ возможно лишь на смартфонах, которые имеют более низкий уровень излучения, чем кнопочные телефоны, а последние часто встречались в контрольной группе. Для исключения влияния уровня излучения и ЭМН на характер ЭЭГ была составлена вторая контрольная группа (КГ2), в которую вошли дети из КГ1, использовавшие смартфоны. Группа КГ2 отличалась от опытной лишь параметрами пользования МИ и в дальнейшем была использована в качестве КГ при анализе данных ЭЭГ.

Таблица 6.8. Различия между группами младших школьников, использующих и не использующих мобильный интернет, по возрасту, уровню излучения и пользования мобильным телефоном в разных режимах его работы

Группа Показатель	МИ (37 чел.)	КГ1 (29 чел.)	КГ2 (15 чел.)	Р
Возраст (мес.)	104,9 ± 9,04	107,4 ± 8,65	108,9 ± 9,23	
ППЭм (мкВт/см ²)	13,10 [1,70; 128,0]	141,0 [3,50; 272,0]	3,50 [1,20; 190,0]	МИ — КГ1 p = 0,016
ОДР (мин/день)	2,25 [0,75; 6,00]	2,25 [2,25; 6,0]	2,25 [0,75; 16,0]	
ЭМН ежед. (мкВ*мин/см ²)	45,75 [4,35; 513,3]	427,5 [36,60; 1437,9]	36,6 [0,30; 350,8]	МИ — КГ1 p = 0,035
ЧМИ (балл)	2 [2; 3]	0	0	МИ — КГ1 МИ — КГ2 p < 0,00001
ДМИ (ч/мес.)	20,28 [9,13; 60,84]	0	0	МИ — КГ1 МИ — КГ2 p < 0,00001
ДС (мин)	30 [15; 60]	0	0	МИ — КГ1 МИ — КГ2 p < 0,00001

Примечание: МИ — группа пользователей МИ; КГ1 — общая группа детей без МИ; КГ2 — группа владельцев смартфонов, не использующих МИ. ППЭм — максимальная плотность потока энергии излучения МТ, ОДР — общая ежедневная длительность разговоров по МТ, ЭМНеж — ежедневная электромагнитная нагрузка, связанная с разговорами по МТ; ЧМИ, ДМИ и ДС — соответственно, частота, длительность пользования и максимальная длительность сеанса МИ; p — уровень значимости различий по критерию Манна — Уитни.

Особенности биоэлектрической активности мозга у детей, использующих мобильный интернет

Данные визуального анализа ЭЭГ. При визуальном анализе конкретной ЭЭГ оценивали степень отклонения ее от возрастной нормы (1 тип). В качестве легких отклонений (2 тип) рассматривали повышение амплитуды

альфа-ритма или отдельных волн, в качестве умеренных (3 тип) — снижение регулярности альфа-ритма, усиление медленной активности, наличие пароксизмальных знаков, в качестве выраженных отклонений (4 тип) — дезорганизацию альфа-ритма со снижением амплитуды ЭЭГ (1 случай) и наличие очага эпилептической активности (1 случай). В табл. 6.9 представлена частота встречаемости описанных типов ЭЭГ в группе МИ и КГ.

Таблица 6.9. Частота встречаемости нормальной ЭЭГ и отклонений от нее в группах младших школьников, использующих и не использующих МИ

Характер ЭЭГ	Группа	МИ	КГ	p
		N = 37	N = 11	
Нормальная ЭЭГ — 1 тип		21,6% [8; 35]	45,4 [16; 75]	
Легкие отклонения — 2 тип		24,3 [10; 38]	36,4 [8; 65]	
Нормальная и легко измененная ЭЭГ (1 + 2 типы)		45,9 [30; 62]	81,8 [59; 100]	МИ — КГ p = 0,037
Умеренные отклонения — 3 тип		48,6 [32; 65]	18,2 [5; 41]	МИ — КГ p = 0,036
Выраженные отклонения — 4 тип		5,4 [2; 13]	0	
ЭЭГ с умеренными и выраженными изменениями (3 + 4 типы)		54,0 [38; 70]	18,2 [5; 41]	МИ — КГ p = 0,016

Примечание: в ячейках таблицы указан процент детей с ЭЭГ данного типа и границы ДИ при уровне доверительной вероятности 95% (в квадратных скобках); p — уровень значимости различий по критерию хи-квадрат.

Как следует из табл. 6.9, у пользователей МИ, по сравнению с КГ, была значимо повышена доля ЭЭГ 3 и 4 типов и снижена доля нормальных и легко измененных ЭЭГ, причем в группе МИ был повышен риск умеренных и выраженных отклонений ЭЭГ от нормы OR = 6,47, CI 95% [1, 26, 33, 34].

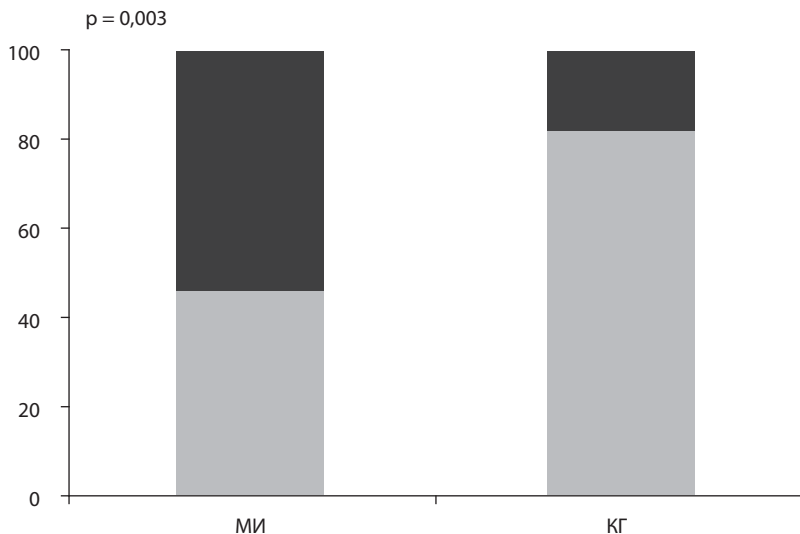


Рис. 6.2. Доля ЭЭГ (в %) без отклонений или с легкими отклонениями от нормы (серый цвет), а также с умеренными и выраженными отклонениями ЭЭГ от нормы (черный цвет) у детей, использующих МИ и у детей контрольной группы (p — уровень значимости различий между синим и розовым столбцами внутри групп по критерию хи-квадрат)

В КГ процент ЭЭГ 3 и 4 типа был значимо ниже, чем процент ЭЭГ нормальных и легко измененных ЭЭГ (рис. 6.2), тогда как у пользователей МИ доля ЭЭГ 3 и 4 типа была близка к доле ЭЭГ 1 и 2 типа.

Взаимосвязь показателей ЭЭГ у младших школьников с уровнем использования мобильного интернета

Корреляционный анализ показал, что использование МИ с высокой степенью значимости связано с абсолютными изменениями мощности (АМ) ЭЭГ в дельта- (1–3 Гц) и альфа-диапазонах (8–12 Гц) (табл. 6.10).

Из табл. 6.10 следует, что повышение частоты и длительности пользования МИ коррелирует у детей с увеличением в ЭЭГ АМ медленных (дельта-волн) преимущественно в передних отделах коры, причем по знаку эти корреляции противоположны корреляциям АМ дельта-волн с возрастом.

Медико-профилактические основы безопасности цифровой среды для здоровья детей и подростков

Таблица 6.10. Значимые корреляции АМ ЭЭГ с возрастом и параметрами пользования мобильным интернетом у младших школьников (n = 66)

Зона коры	Ритм ЭЭГ	Возраст		Наличие МИ		ЧМИ		ДМИ	
		r	p	r	p	r	p	r	p
Fp1	δ	-0,36	0,003						
Fp2		-0,36	0,004					0,38	0,006
F3		-0,35	0,004						
F4		-0,36	0,003					0,39	0,003
C3		-0,38	0,002						
C4								0,36	0,007
P3		-0,35	0,004						
O1	δ	-0,34	0,004						
	α							0,38	0,004
O2	α							0,38	0,005
F7	δ					0,33	0,008	0,43	0,0009
F8				0,33	0,008	0,34	0,006	0,43	0,001
T5		-0,39	0,001						
Fz		-0,33	0,008						
Cz		-0,40	0,0008					0,36	0,006
Pz		-0,32	0,010						

Примечание: ЧМИ и ДМИ — соответственно, частота и длительность использования МИ; α и δ — диапазоны ЭЭГ; r — значение корреляции; p — уровень значимости корреляции по Спирмену. Здесь и в тексте: Fp1,2 — переднеобонные, F3,4 — лобные, C3,4 — центральные, P3,4 — теменные, O1,2 — затылочные, F7,8 — передневисочные, T3,4 — средневисочные, T5,6 — задневисочные зоны левого (нечетные числа) и правого (четные) полушарий. Fz, Cz, Pz — соответственно, сагиттальные лобная, центральная и теменная зоны.

Наиболее многочисленны эти корреляции для интегрального показателя — длительности использования МИ за месяц (ДМИ), который также положительно связан и с АМ альфа-волн в симметричных заты-

лочных областях коры. Корреляционный анализ выявил отрицательную связь между уровнем пользования МИ и значением когерентности (Ког) альфа-волн между центральной и затылочной зонами левого полушария. Значимые корреляции этого показателя ЭЭГ отмечены для частоты ($r = -0,30$, $p = 0,017$) длительности ($r = -0,35$, $p = 0,020$) пользования МИ и длительности сеанса МИ ($r = -0,32$, $p = 0,017$). Характер этой связи по знаку противоположен корреляции Ког альфа-волн с возрастом ($r = 0,27$, $p = 0,032$), что свидетельствует о негативном влиянии МИ на взаимодействие задних и центральных областей левого полушария.

Взаимосвязь показателей ЭЭГ с уровнем электромагнитного излучения мобильного телефона

Исследование показало, что максимальная (ППЭ) излучения МТ при его использовании в режиме МИ в силу удаленности от головы ребенка имеет возле нее очень низкие значения ($Me = 0$; $LQ = 0$; $UQ = 0,02$). В то же время уровень излучения МТ у ладони не отличается от такового у головы при разговоре.

Исходя из предположения, что дети с МИ, в отличие от детей КГ в большей степени испытывают воздействие ЭМИ на ладонь руки, в которой держат смартфон во время пользования МИ, мы провели отдельный анализ корреляций между ППЭМ МТ и ЭЭГ в обеих группах. Анализ выявил наличие высокозначимых ($p < 0,01$) корреляций ЭЭГ с ППЭМ лишь в группе МИ, в которой ППЭМ была положительно связана с АМ альфа-волн в теменной зоне правого полушария ($r = 0,54$; $p = 0,0008$) и с уровнем когерентности в теменно-задневисочной зоне левого полушария ($r = 0,46$; $p = 0,005$). Характер корреляций показывает, что повышение ППЭ при использовании МИ связано с усилением функционального взаимодействия между теменной и задневисочной зонами левого полушария, а также со снижением активации правой теменной зоны. Теменная кора участвует в анализе тактильной и проприоцептивной информации. Относительное усиление активации левой теменной зоны при снижении активации правой, по-видимому, соответствует повышенной стимуляции контралатеральной правой кисти, в которой постоянно (51,4%) или попеременно с левой (29,7%) большинство обследованных детей держит МТ во время сеанса МИ.

***Спектральная мощность ЭЭГ у младших школьников,
в разной степени использующих мобильный интернет***

В целях исключения статистических ошибок, связанных с множественным сравнением данных, анализ межгрупповых различий проводился лишь для показателей АМ ЭЭГ, которые выявили высоко значимые ($p \leq 0,01$) корреляции с режимами пользования МИ.

Сравнение АМ ЭЭГ у детей, использующих и не использующих МИ, показало, что у первых, по сравнению с КГ, была увеличена АМ дельта-волн в лобной ($p = 0,008$) и центральной ($p = 0,004$) сагиттальных зонах, а также в правой передневисочной зоне ($p = 0,013$).

Анализ отличий ЭЭГ детей, с разной частотой использующих МИ, от ЭЭГ КГ показал, что значимое усиление дельта-волн наблюдают уже при низкой ЧМИ (несколько раз в месяц) (для Fz $p = 0,028$, для Pz $p = 0,025$). При повышении ЧМИ до нескольких раз в неделю усиление отмечают в Fz ($p = 0,008$), Cz ($p = 0,016$) и F7 ($p = 0,029$) зонах. Наибольшие отличия от КГ отмечают в группе детей с ежедневным использованием МИ в виде увеличения АМ дельта-волн в F3 ($p = 0,038$), F4 ($p = 0,035$), F7 и F8 ($p = 0,014$), C4 ($p = 0,044$), Cz ($p = 0,014$) и АМ альфа-волн в T4 ($p = 0,031$).

Что касается длительности сеанса МИ, отличия в АМ ЭЭГ детей от КГ отметили уже при ДС менее 15 мин (усиление дельта-волн в Fz при $p = 0,01$ и Cz $p = 0,006$). При ДС от 15 до 60 мин отметили усиление дельта-волн в Fz, ($p = 0,046$), F8 ($p = 0,035$) и усиление дельта- и альфа-волн в T3 ($p = 0,047$). У детей с ДС более 1 ч отличия ЭЭГ от КГ отмечают в задних отделах коры в виде усиления альфа-ритма в O2 ($p = 0,011$), P3 ($p = 0,040$), Pz ($p = 0,030$).

На рис. 6.3 представлены отличия ЭЭГ детей с разной ежемесячной длительностью пользования МИ от ЭЭГ детей КГ по показателю АМ. На нем видно, что увеличение дельта-волн в лобном отделе наблюдают уже при низкой ДМИ ($< 9,13$ ч/мес., или < 18 мин/день), но наибольшие изменения ЭЭГ отмечаются при высокой ДМИ ($> 60,84$ ч/мес., или > 2 ч/день). В ЭЭГ детей с высокой ДМИ помимо усиления дельта-волн в правом полушарии отметили также значительное обширное усиление альфа-волн.

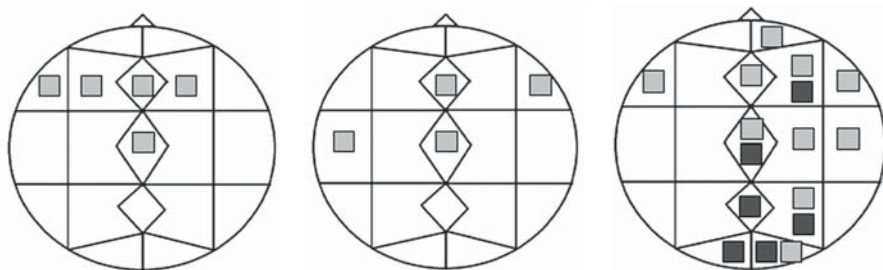


Рис. 6.3. Значимое ($p < 0,05$) увеличение АМ ЭЭГ в сравнении с контрольной группой у детей с разной ежедневной длительностью пользования МИ. Карты слева направо соответствуют длительности пользования МИ: менее 9,13 ч/мес., от 9,13 до 60,84 ч/мес. и более 60,84 ч/мес. Лобные отделы вверху карт; α (темный цвет) и δ (светлый цвет) — диапазоны ЭЭГ. Латинские буквы — зоны коры

Результаты визуального и автоматического анализа согласуются между собой и свидетельствуют об усилении у детей с МИ отклонений ЭЭГ от возрастной нормы в сторону повышения уровня медленной активности. Они указывают на снижение функционального состояния мозга, особенно его передних отделов. Характер изменений ЭЭГ соответствует сниженному уровню бодрствования мозга и, возможно, имеет отношение к такому негативному эффекту МИ, как учащение жалоб на неудовлетворенность сном МИ. Полученные результаты согласуются с данными литературы о неблагоприятных морфологических и функциональных изменениях префронтальных отделов коры при интенсивном пользовании интернетом у взрослых.

Усиление альфа-волн в ЭЭГ затылочного отдела коры, наблюдаемое у детей с высоким уровнем использования МИ, в сочетании с усилением медленных волн в том же отделе можно рассматривать как признак раздражения и утомления зрительной коры вследствие повышенных зрительных нагрузок при использовании экрана смартфона. Подобные изменения характерны для школьников после чтения текста с экрана компьютера в сравнении с листом бумаги.

На основании данных о влиянии режимов пользования МИ на самочувствие и ЭЭГ младших школьников можно дать рекоменда-

ции по использованию МИ: избегать его ежедневного использования, не превышать максимальную длительность сеанса 10 мин. Длительность пользования МИ не должна превышать 8,62 ч в месяц (17 минут в день) и не должна превышать суммарную ежедневную продолжительность работы с электронными устройствами, оборудованными экранами, нормируемую санитарным законодательством.

6.4. Оценка влияния мобильного интернета и мобильного телефона на биоэлектрическую активность старших школьников

Представлены корреляции спектрально-когерентных показателей ЭЭГ со степенью использования экрана разных гаджетов (табл. 6.11).

Таблица 6.11. Корреляции спектрально-когерентных показателей ЭЭГ с параметрами использования экрана электронных устройств у старшеклассников

Показатель ЭЭГ	Полушарие	Зоны коры	Диапазон ЭЭГ	Общее время у экрана (час/день)	Время у экрана ПК (час/день)	Время у экрана смартфона (час/день)
АМ	Левое	С	альфа	0,74 (0,036)		0,78 (0,036)
		Р		0,83 (0,010)		
		О		0,76 (0,028)		
		Та		0,76 (0,028)		
		Тm	альфа	0,81 (0,015)		
			дельта	0,74 (0,036)		
	Тр	альфа	0,81 (0,015)			
	Правое	Тm	альфа			0,82 (0,023)
	Pz		альфа	0,74 (0,036)		0,78 (0,036)
	Kас Fp		дельта			-0,82 (0,023)

Таблица 6.11. Продолжение

Показатель ЭЭГ	Полушарие	Зоны коры	Диапазон ЭЭГ	Общее время у экрана (час/день)	Время у экрана ПК (час/день)	Время у экрана смартфона (час/день)	
Ког	Левое	F3-C3	альфа	-0,76 (0,028)			
		F3-P3		-0,90 (0,002)			
		F3-T3		-0,86 (0,006)			
		P3-F7			-0,89 (0,007)		
		F7-T3		-0,81 (0,015)			
	Правое	Fp2-P4			-0,89 (0,007)		
		Fp2-T4			-0,78 (0,036)		
		F4-T6			-0,89 (0,007)		
		O2-T4		-0,83 (0,010)		-0,78 (0,036)	
		F8-T4			-0,78 (0,036)		
	Fz-Pz						-0,78 (0,036)
	Cz-Pz				-0,89 (0,007)	-0,89 (0,007)	

Примечание: АМ — абсолютная мощность; Ког — когерентность; ПК — персональный компьютер; ч/д — человеко-дни; Кас — коэффициент межполушарной асимметрии абсолютной мощности ЭЭГ ($K_{ас} = (АМ_{л} - АМ_{п}) / (АМ_{л} + АМ_{п})$), где л и п, соответственно, левое и правое полушарие). В таблице приведен знак корреляции (по Спирмену) между показателем ЭЭГ и параметром пользования экраном и (в скобках) уровень ее значимости по критерию Спирмена. Латинские буквы соответствуют зонам коры: Fp — лобная полюсная, F — лобная, C — центральная, P — теменная, O — затылочная. F7 и F8 — передневисочные, T3 и T4 — средневисочные, T5 и T6 — задневисочные зоны. Нечетные цифры соответствуют левому, а четные — правому полушарию. Fz, Cz, Pz — соответствующие сагиттальные зоны.

Более наглядно табличные данные отражены на рис. 6.4, где отмечено, что повышение ежедневного суммарного времени пользования экраном коррелирует с повышением абсолютной мощности (АМ) альфа-ритма в большинстве областей левого полушария, а также с усилением дельта-волн в левой височной зоне, то есть с ослаблением активации левого полушария и снижением его функционального состояния.

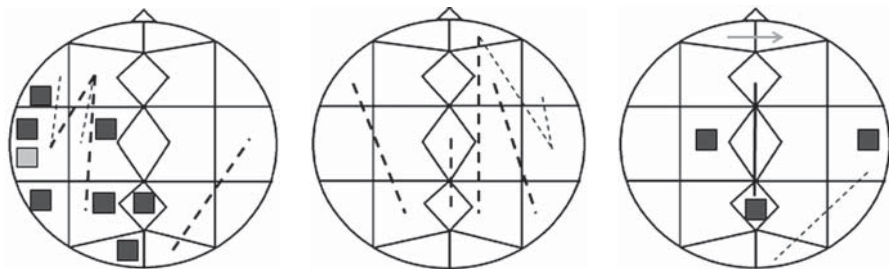


Рис. 6.4. Корреляции ЭЭГ с ежедневным суммарным временем, проведенным у экрана гаджетов (слева), с ежедневным временем пользования ПК (в центре) и с ежедневным временем МИ (справа). На карте лобные отделы вверх. Квадратики — положительные корреляции с АМ альфа- (темные) и дельта-диапазонов (светлые). Пунктирные линии — отрицательные корреляции с когерентностью альфа волн при $p < 0,01$ (толстые) и $p < 0,05$ (тонкие). Серая линия со стрелкой — корреляция с коэффициентом межполушарной асимметрии АМ дельта-волн (стрелка направлена в сторону полушария с более высокой АМ дельта-волн)

Увеличению времени пользования экраном соответствует снижение функционального взаимодействия зон коры как внутри левого полушария (заднелобной зоны со средне- височной, центральной и теменной зонами, а также передневисочной и средневисочной), так и (в меньшей степени) внутри правого полушария (теменной и средневисочной зон). Степень пользования ПК у старшеклассников коррелирует со снижением функционального взаимодействия между передними с задними отделами (теменными, задневисочными) как в левом, так и (в большей степени) в правом полушарии. Характер корреляций КоГ ЭЭГ с уровнем использования ПК и экрана в целом свидетельствует об их негативном влиянии на активность лобных отделов коры, что может быть следствием пассивного поверхностного восприятия информации с экрана без углубленной ее обработки [1–3].

Увеличение времени пользования МИ сопровождается повышением АМ альфа-волн как в левом (в центральной зоне), так и в правом (в височной зоне) полушарии, а также смещение межполушарной асимметрии ЭЭГ в переднелобной зоне в сторону преобладания дельта-волн в правом

полушарии, в сравнении с левым. Последнее свидетельствует о неблагоприятном влиянии МИ на функциональное состояние правой лобной коры. Эти результаты согласуются с данными литературы о том, что при интенсивном и многозадачном использовании смартфона у взрослых отмечается ухудшение функционального состояния (снижение ЭЭГ-реактивности) правой фронтальной коры, участвующей в когнитивном контроле и поддержании внимания [4].

Увеличение времени использования МИ сопряжено также со снижением взаимодействия теменной и средневисочной зон в правом полушарии. Интенсивное использование экрана смартфона, в отличие от экрана ПК, оказывает меньшее негативное влияние на левое полушарие, но хуже влияет на правое. Эти различия отчасти могут быть связаны с тем, что при пользовании МИ более выражен моторный компонент (движение кисти правой руки при управлении сенсорным экраном), который способствует активации контралатерального (левого) полушария.

Список литературы

1. Вятлева О.А., Курганский А.М. Изменения способа и режимов пользования мобильным телефоном и их связь с самочувствием у младших школьников // Здоровье населения и среда обитания — ЗНиСО. 2021. Т. 29, № 10. С. 34–40.
2. Liu Z. Reading behavior in the digital environment: Changes in reading behavior over the past ten years. *Journal of Documentation*. 2005. Vol. 61, № 6. P. 700–712.
3. Pernice K., Whitenton K., Nielsen J. Nielsen Norman Group. How people read on the web: the eyetracking evidence. Fremont, C.A.: Nielsen Norman Group, 2014. 360 p.
4. Hadar A.A., Eliraz D., Lazarovits A. et al. Using longitudinal exposure to causally link smartphone usage to changes in behavior, cognition and right prefrontal neural activity. *Brain Stimul*. 2015. Vol. 8. P. 318.

ГЛАВА 7. СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА

7.1. Роль социально-педагогической службы образовательных организаций в здоровьесбережении обучающихся

Актуальность проблемы сбережения, укрепления, охраны здоровья детей и подростков в условиях цифровой трансформации общества обусловлена рядом причин:

- социально-политической, социально-экономической, социально-педагогической значимостью здоровьесбережения подрастающего поколения, во многом определяющего интеллектуальный, профессиональный, репродуктивный и оборонный потенциал страны;
- особой значимостью института семьи в формировании здоровья детей, который специалисты в области профилактической медицины и социальной педагогики рассматривают как главный институт, ответственный за укрепление и охрану здоровья ребенка;
- особой ролью образовательной среды, в которой ребенок дошкольного и школьного возраста проводит большую часть времени, в укреплении его здоровья, в профилактике школьно-обусловленных заболеваний, рискованного поведения детей, опасного для их здоровья, отклоняющегося поведения обучающихся, негативно влияющего на здоровье детей и подростков;
- необходимостью усиления педагогического и родительского контроля за безопасным для здоровья детей использованием электронных устройств.

Многие исследователи в области медицины фиксируют значительное снижение числа абсолютно здоровых детей, рост числа несовершеннолетних с нарушениями физического и психического здоровья. Состояние здоровья современных детей и подростков свидетельствует

об устойчивой тенденции ухудшения показателей здоровья от момента поступления ребенка в первый класс и до выпуска из школы. Эта ситуация является серьезным вызовом обществу, медицинскому и педагогическому сообществам и побуждает учреждения здравоохранения, образовательные организации, социальные учреждения, семьи к поиску инноваций в сфере здоровьесбережения детей.

В современных условиях профилактическая медицина, гигиена и социальная педагогика как научные дисциплины призваны ответить на острейшую потребность практики в разработке профилактических социально-педагогических технологий формирования здоровья детей и подростков, которые адекватны социально-экономическим условиям жизни семей и актуальны для медицинских, педагогических и социальных работников.

Отечественная социальная педагогика как социально-гуманитарная наука располагает значительным научным и практическим потенциалом для участия в решении такой масштабной социальной проблемы, как здоровьесбережение детей и подростков.

Социальную педагогику как педагогику социальной среды, педагогику отношений в социуме следует рассматривать в контексте трех составляющих: научная дисциплина, учебный предмет, область практики.

Практическую социально-педагогическую деятельность с детьми и семьями в образовательной и общественной среде осуществляют прежде всего социальные педагоги, которые сегодня работают в образовательных организациях и социозащитных учреждениях. В сотрудничестве с медицинскими и педагогическими работниками дошкольных образовательных организаций, общеобразовательных школ они призваны осуществлять работу по формированию у детей здорового образа жизни, по оказанию помощи семье в здоровьесбережении детей.

В числе концептуальных особенностей организуемой работниками социальной службы работы с детьми и семьями акцент на работу с детьми и семьями в пространстве места жительства, в шаговой доступности семьи; работа вместе, а не за семью; организация социально-педагогической деятельности с личностью и со средой; обеспечение педагогического влияния на семью и окружающий ее микросоциум; профилак-

ческая направленность деятельности — предупреждение, недопущение негативных явлений, превенция как минимизация деструктивного поведения детей; комплексный подход к решению проблемы укрепления здоровья ребенка; обеспечение межведомственного взаимодействия в профилактической работе по здоровьесбережению детей и подростков, оказанию помощи семье; привлечение специалистов разного профиля, общественности, бизнеса, религиозных структур.

Методология социальной педагогики предполагает реализацию совокупности подходов (проблемный, антропологический, средовый, межведомственный, междисциплинарный, регионально-дифференцированный, акмеологический, холистический и др.), среди которых основным является *средовый подход* к изучению той или иной социальной и педагогической проблемы, явления, поиску способов ее решения. Средовый, или как его определяют исследователи — социально-педагогический подход, предполагает исследование проблемы здоровьесбережения детей и подростков в контексте социально-экономических и социокультурных условий жизнедеятельности растущего человека, трех главных сред его взросления и развития: семейной, образовательной, уличной.

Теоретический анализ научных работ по социальной педагогике Алексеева Л.С., Арнольдов А.И., Беличева С.А., Бочарова В.Г., Гурьянова М.П., Лукина А.К., Мудрик А.В., Никитин В.А., Расчётина С.А., Шакурова М.В. и др. [1–5, 10–12, 15–17] позволил актуализировать ее теоретические положения в качестве оснований для разработки системных социальных профилактических технологий формирования здоровья детей, которые включают:

- интеграцию научного потенциала профилактической медицины и социальной педагогики в здоровьесбережении детей и подростков, что предполагает объединение медицинских знаний о здоровье и педагогических знаний о технологиях их донесения до сознания ребенка, родителей; применение педагогических технологий внедрения, распространения медицинских знаний в образовательной, семейной, общественной среде; акцент на воспитание у ребенка полезных привычек, навыков в области здоровьесбережения, формирования у родителей мотивации ведения здорового образа жизни;

- гуманизацию и духовно-нравственное оздоровление всех сред жизнедеятельности растущего человека как условие обеспечения его социального здоровья. Идея развития такого важного направления в системе отечественного образования, как здоровьесбережение детей и подростков, усиления педагогического влияния образовательных организаций на домашнюю и уличную среду в решении проблемы здоровьесбережения ребенка, рассматривается нами как перспективная в достижении существенных результатов;
- рассмотрение семьи в качестве главного социального института формирования здоровья ребенка, ключевого фактора укрепления и охраны его здоровья, ведущей психотерапевтической среды здоровьесбережения. Многообразие форм современного родительства и ситуаций семейного и детского благополучия / неблагополучия требует применения адекватных социально-педагогических технологий формирования здоровья детей в семье, помощи семье в укреплении их здоровья;
- определение образовательной организации как уникального воспитательного института здоровьесбережения обучающихся, наиболее тесно взаимодействующего с детьми разных возрастных групп, обладающего комплексом педагогических средств, видов, методов, приемов, которые могут быть направлены на формирование здоровья обучающихся, профилактику вредных привычек, поведенческих рисков, опасных для здоровья детей. В современных условиях образовательная организация становится важным фактором здоровьесбережения детей в период их дошкольного детства, обучения в школе, создания среды в образовательной среде, формирования поддерживающих, доброжелательных отношений в социуме, интеграции педагогических ресурсов школы и воспитательного потенциала социума, фактором межпрофессионального взаимодействия педагогических, медицинских и социальных работников в укреплении здоровья детей;
- активизацию детского потенциала обучения здоровью, что предполагает признание права каждого ребенка на полезные идеи и взгляды на проблему здоровьесбережения, право аргументированно обосновывать свою точку зрения на проблемы здоровья, высказывать мнение на способы сохранения и укрепления здоровья;

- активизацию профилактической социально-педагогической деятельности с детьми в школе и в социуме, предусматривающей использование прямых и опосредованных воспитательных воздействий на обучающихся; реализацию социально-педагогических технологий здоровьесбережения; командную работу педагогических, медицинских работников, социальных педагогов по оказанию помощи семье в укреплении здоровья детей, в профилактике рискованных форм поведения детей.

В решении проблемы здоровья детей и подростков востребованы педагогические ресурсы, которые могут быть выбраны в качестве доминанты. В их числе:

- воспитание физической культуры личности, питания, здорового образа жизни, ответственного отношения обучающихся к своему здоровью, интереса к регулярным занятиям физкультурой и спортом, развитие у детей внутренней мотивации к этим занятиям, потребности в двигательной активности;
- образование в области здоровьесбережения, которое предполагает разные формы распространения знаний о здоровье, обучения детей разного возраста в процессе учебной и внеурочной, исследовательской деятельности, семейного образования;
- обучение детей полезным навыкам: личной гигиене, режиму труда и отдыха, физической активности, здоровому питанию, активному досугу, режиму сна, закаливанию;
- организацию двигательной активности и формирование у обучающихся потребности в ней посредством регулярных занятий физкультурой и спортом;
- просвещение детей, педагогов, родителей по вопросам укрепления здоровья посредством распространения знаний о нем;
- педагогическую поддержку детей, педагогов, родителей в организации здорового образа жизни, в развитии у ребенка таких физических качеств, как быстрота, выносливость, ловкость, сила; в сознательном формировании у детей полезных привычек, таких как утренняя гимнастика, вечерняя гигиена, здоровое питание, физическая активность, правильный режим дня, активный досуг, регулярные физические тренировки, включая видеоуроки для ребенка или всей семьи с подоб-

ранним комплексом упражнений; умеренный просмотр передач ТВ и ограниченное время пребывания в соцсетях, занятий компьютерными играми, дозированное использование гаджетов, своевременный сон; в профилактике вредных привычек (курение, употребление ПАВ, наркотических средств, алкоголя), отклоняющегося поведения и др.;

- активизацию педагогического потенциала школьных учителей в здоровьесбережении детей. Речь идет о владении педагогами методами воспитания и обучения, умениями мотивировать обучающихся к приобретению знаний, увлекательно и убедительно доносить знания о здоровье до сознания детей, формировать интерес к ним. Педагоги могут выступать в роли трансляторов знаний о здоровье, наработанных представителями медицинской науки, организаторами поиска новых знаний, реализовывать традиционные и инновационные формы передачи детям, педагогам, родителям этих знаний. В соответствии с профилем преподаваемого учебного предмета, должностными обязанностями педагога школы могут принимать участие в работе по здоровьесбережению детей и подростков. Учитель физической культуры может стать ключевым звеном в создании системы физкультурно-оздоровительной деятельности с обучающимися; учителя биологии и химии — в гигиеническом воспитании и обучении; учитель ОБЖ — в проведении уроков здоровья, классные руководители — в воспитании у детей ценностного отношения к здоровью, формировании здорового образа жизни; социальный педагог — в организации помощи семьям, находящимся в трудной жизненной ситуации, педагог-психолог — в профилактике отклоняющегося поведения детей и подростков;
- использование интегрированного оздоровительного потенциала социума в укреплении здоровья. Речь идет о взаимодействии школы со структурами, деятельность которых содействует здоровью детей, включая научные учреждения, ДЮСШ, центры здоровья, спортивные клубы, парки отдыха, фитнес-центры, бассейны, бизнес-структуры;
- педагогический анализ, диагностика, проектирование, моделирование здоровьесберегающей деятельности, внедрение социально-педагогических технологий.

«Наша новая школа», над построением которой сегодня работают общеобразовательные организации страны, призвана стать Школой здоровья, организующим центром межпрофессионального взаимодействия субъектов социума в здоровьесбережении обучающихся, системной работы с родителями, что позволит ей добиться существенных результатов в образовании, укреплении здоровья детей в период их обучения в школе.

В решении вышеназванных задач ключевым звеном являются социальные педагоги, обеспечивающие посредническую роль между школой и семьей, семьей и учреждениями медицины, органами правопорядка, культуры, физкультуры и спорта и др., между социальной службой, семьей и властью [6–9, 13, 18].

Социальные педагоги, работая с семьями по различным аспектам здоровьесбережения ребенка в семье, призваны решать следующие вопросы: помощь родителям в мотивировании детей на ведение здорового образа жизни; в формировании знаний о здоровье ребенка; в воспитание у детей полезных навыков, привычек в области здоровья; в обеспечении безопасного для здоровья детей использования гаджетов; в организации здорового питания детей в семье; в организации двигательной активности ребенка, физической выносливости; в гигиеническом воспитании, обучении, оздоровлении, закаливании ребенка в семье; в обеспечении правильного режима дня ребенка; в обучении ребенка поведению, безопасному для здоровья; в создании хорошего психологического климата в семье.

Для успешного решения профессиональных задач социальным педагогам необходимо постоянно повышать уровень здоровьесберегающей компетентности, под которой мы понимаем профессиональную готовность специалистов на основе знаний, умений и навыков решать задачи, связанные с оказанием помощи (непосредственной и опосредованной) семье в укреплении и сохранении здоровья ребенка.

Приведем инструментарий (табл. 7.1) для изучения уровня профессиональной готовности работника социальной службы решать задачи в содружестве с медицинскими и педагогическими работниками по оказанию помощи семье в укреплении здоровья ребенка по различным аспектам здоровьесбережения.

Таблица 7.1. Уровень профессиональной готовности работника социальной службы по оказанию помощи семье в укреплении здоровья ребенка

Слагаемые профессиональной готовности работника социальной службы по оказанию помощи семье в укреплении здоровья ребенка	Уровень (на основе самооценки)		
	Высокий	Средний	Низкий
Мотивирование родителей и детей на ведение здорового образа жизни			
Формирование у родителей знаний о здоровье ребенка			
Воспитание родителями у детей полезных навыков, привычек в области здоровья			
Условия обеспечения родителями безопасного для здоровья детей использования гаджетов			
Организация здорового питания детей в семье			
Организация двигательной активности, физической выносливости ребенка в семье			
Гигиеническое воспитание, обучение, закаливание ребенка в семье			
Обеспечение правильного режима дня ребенка в семье			
Обучение ребенка поведению, безопасному для здоровья			
Создание благоприятного психологического климата в семье			

Оказывая помощь семье в укреплении здоровья детей, социальный педагог выполняет воспитательную, образовательную, обучающую, профилактическую, охранно-защитную, исследовательскую, прогностическую функции.

Рассмотрим функции и задачи, которые решает работник социальной службы (социальный педагог, специалист по работе с семьей, специалист

Медико-профилактические основы безопасности цифровой среды для здоровья детей и подростков

по социальной работе), осуществляя работу с родителями по различным аспектам здоровьесбережения детей.

Представим в табличном варианте основные направления работы социального педагога по оказанию помощи семье в здоровьесбережении ребенка (табл. 7.2–7.7).

Таблица 7.2. Функции и задачи социального педагога по оказанию помощи семье в здоровьесбережении ребенка (здоровое питание)

Функции		Задачи
1.	Воспитательная	Воспитание у родителей и детей ответственного отношения к здоровому, безопасному питанию, формирование у родителей и детей правильных пищевых привычек, полезных навыков в области здорового питания, организация и проведение кулинарных праздничных мероприятий (дегустаций)
2.	Образовательная	Формирование у родителей и детей знаний о здоровом питании посредством консультирования
3.	Обучающая	Внедрение инновационных форм обучения, просвещения родителей, детей в вопросах здорового питания
4.	Профилактическая	Осуществление родителями профилактики вредных привычек у детей в организации питания, профилактика у детей заболеваний, связанных с неправильным питанием (анорексия, диабет, ожирение, анемия и др.)
5.	Охранно-защитная	Обеспечение педагогического и родительского контроля за правильной организацией питанием детей
6.	Исследовательская	Проведение мониторинга питания детей в детском саду, семье, школе
7.	Прогностическая	Обеспечение прогнозирования последствий неправильного питания детей, проектирование конструктивных стратегий помощи конкретной семье с детьми в организации правильного питания детей

Таблица 7.3. Функции и задачи социального педагога по оказанию помощи семье в здоровьесбережении ребенка (безопасное для здоровья использование детьми гаджетов)

Функции		Задачи
1	Воспитательная	Воспитание у родителей и детей ответственного отношения к безопасному для здоровья использованию гаджетов, рекомендациям медицинских работников по безопасному для здоровья использованию гаджетов, работой детей в соцсетях
2	Образовательная	Формирование у родителей и детей знаний о безопасном использовании гаджетов, режимах работы ребенка в соцсетях
3	Обучающая	Внедрение инновационных форм обучения родителей, детей безопасному использованию гаджетов, режимах работы ребенка в соцсетях
4	Профилактическая	Осуществление родителями профилактики вредных привычек у детей в использовании гаджетов, профилактика у детей гаджетозависимого поведения, интернет-зависимости
5	Охранно-защитная	Обеспечение педагогического и родительского контроля за безопасным для здоровья детей использованием электронных устройств, пребыванием в соцсетях
6	Исследовательская	Проведение мониторинга безопасного для здоровья использования детьми гаджетов, соцсетей в детском саду, семье, школе
7	Прогностическая	Обеспечение прогнозирования последствий небезопасного для здоровья использования детьми гаджетов, нарушения режима пребывания ребенка в соцсетях

Медико-профилактические основы безопасности цифровой среды для здоровья детей и подростков

Таблица 7.4. Функции и задачи социального педагога по оказанию помощи семье в здоровьесбережении ребенка (двигательная активность)

Функции		Задачи
1	Воспитательная	Воспитание у детей потребности в двигательной активности, формирование у детей интереса к занятиям физкультурой и спортом, привычек, полезных навыков в области физкультуры, занятий физическим трудом
2	Образовательная	Формирование у родителей и детей знаний о роли регулярных занятий физкультурой и спортом в укреплении здоровья человека
3	Обучающая	Внедрение инновационных форм двигательной активности, физического труда детей
4	Профилактическая	Осуществление родителями профилактики гипокинезии, вредных привычек у детей (курение, употребление алкоголя, ПАВ, наркотических средств и др.)
5	Охранно-защитная	Обеспечение педагогического и родительского контроля за двигательной активностью детей
6	Исследовательская	Проведение исследований по оценке уровня двигательной активности детей в детском саду, семье, школе
7	Прогностическая	Обеспечение прогнозирования последствий низкого уровня двигательной активности детей, проектирование конструктивных стратегий помощи конкретной семье в организации двигательной активности детей

Таблица 7.5. Функции и задачи социального педагога по оказанию помощи семье в здоровьесбережении ребенка (гигиеническое воспитание и обучение)

Функции		Задачи
1.	Воспитательная	Воспитание у детей полезных привычек (мыть руки перед едой, чистить зубы на ночь, соблюдать чистоту и др.), формирование интереса к закаливанию, занятиям физкультурой и спортом
2.	Образовательная	Формирование у родителей и детей знаний о гигиенических принципах сохранения и укреплении здоровья
3.	Обучающая	Внедрение современных форм и методов обучения инновационным формам закаливания ребенка в семье
4.	Профилактическая	Осуществление родителями профилактики вредных привычек у детей, влияющих на ухудшение здоровья детей
5.	Охранно-защитная	Обеспечение педагогического и родительского контроля за соблюдением гигиены тела, закаливанием ребенка
6.	Исследовательская	Проведение оценки результативности гигиенического воспитания, обучения, закаливания ребенка в семье
7.	Прогностическая	Обеспечение прогнозирования последствий отсутствия целенаправленной работы по гигиеническому воспитанию, обучению, закаливания ребенка в семье

Таблица 7.6. Функции и задачи социального педагога по оказанию помощи семье в здоровьесбережении ребенка (обучение ребенка поведению, безопасному для здоровья)

Функции		Задачи
1	Воспитательная	Просвещение родителей по вопросу воспитания ребенка, имеющего проблемы с поведением
2	Исследовательская	Изучение реакции ребенка на замечания родителей, изучение причин отклоняющегося поведения

Медико-профилактические основы безопасности цифровой среды для здоровья детей и подростков

Таблица 7.6. Продолжение

Функции		Задачи
3	Профилактическая	Помощь родителям в профилактике отклоняющегося поведения ребенка / профилактические меры девиантного поведения родителей
4	Образовательная	Формирование у родителей знаний о причинах девиантного поведения детей / о последствиях для здоровья ребенка девиантного поведения родителей
5	Обучающая	Внедрение инновационных форм обучения родителей способам воспитательного воздействия на ребенка с признаками и формами девиантного поведения / обучение родителей способам преодоления девиантного родительства
6	Охранно-защитная	Обеспечение педагогического и родительского контроля за поведением ребенка / контроль за родителями девиантного поведения
7	Прогностическая	Обеспечение прогнозирования последствий девиантного поведения детей для их последующей жизни / последствий для здоровья ребенка девиантного поведения родителей

Таблица 7.7. Функции и задачи социального педагога по оказанию помощи семье в здоровьесбережении ребенка (создание благоприятного психологического климата в семье)

Функции		Задачи
1	Исследовательская	Проведение оценки состояния психологического климата в семье, его безопасности для здоровья ребенка
2	Профилактическая	Реализация мер профилактики неблагоприятного для здоровья ребенка психологического климата в семье
3	Воспитательная	Формирование у родителей интереса, потребности в создании благоприятного психологического климата в семье

Таблица 7.7. Продолжение

Функции		Задачи
4	Образовательная	Формирование у родителей знаний о способах создания / поддержания благоприятного психологического климата в семье
5	Обучающая	Внедрение инновационных форм обучения родителей способам создания / поддержания благоприятного психологического климата в семье
6	Охранно-защитная	Обеспечение социального контроля за состоянием психологического климата в семье
7	Прогностическая	Обеспечение прогнозирования последствий для здоровья ребенка психологического климата в семье

Интеграция потенциала научных дисциплин: профилактической медицины, гигиены детей и подростков и социальной педагогики в здоровьесбережении ребенка предполагает проведение совместных исследований, медико-педагогический анализ полученных результатов, совместный поиск, апробацию и внедрение профилактических технологий здоровьесбережения детей в образовательной, семейной, уличной среде, использование ресурсов медицины и педагогики в формировании у родителей и ребенка мотивации к ведению здорового образа жизни. Эти направления междисциплинарного взаимодействия научных дисциплин являются перспективными в развитии отечественной науки.

Список литературы

1. *Алексеева Л.С.* Институционализация социального патроната семей в условиях современной России: автореф. дис. ... докт. соц. наук. М., 2007. 48 с.
2. *Алексеева Л.С.* Методы работы социального педагога с семьей. М.: Изд-во ИСП РАО, 2014. 48 с.

3. *Беличева С.А., Белинская А.Б.* Социально-педагогическая диагностика и сопровождение социализации несовершеннолетних: учебное пособие для среднего профессионального образования. 2-е изд. 2023. 304 с.
4. *Беличева С.А.* Превентивная психология в подготовке социальных педагогов и психосоциальных работников: для бакалавров и специалистов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Психология», «Социальная работа», «Социальная педагогика». М.: Питер, 2012. 331 с.
5. *Гурьянова М.П.* Сельская школа и социальная педагогика. Минск: Изд-во «Амалфея», 2000. 448 с.
6. *Гурьянова М.П.* Социальный педагог в сельской России: научно-популярное пособие. М.: Изд-во «Современное образование», 2014. 248 с.
7. *Гурьянова М.П.* О необходимости создания социально-педагогической службы в образовательных организациях // Педагогика. 2019. № 2. С. 62–68.
8. *Гурьянова М.П.* Развитие социально-педагогической деятельности с детьми и семьями в пространстве места жительства: монография. М.: Изд-во «Современное образование», 2018. 248 с.
9. *Дементьева Л.А.* Модель повышения квалификации социальных педагогов в Курганской области // Социально-педагогические технологии в образовании [Электронный ресурс]: сб. научных и научно-практических статей Всероссийского научно-практического форума «Социально-педагогические технологии в образовании: актуальность, перспективы и тенденции» / Науч. ред.-сост. З.Б. Ефлова, В.Л. Кошкаров, С.И. Смирнова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования Петрозаводск. гос. ун-т. Электрон. дан. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2018. С. 79–89.
10. *Лукина А.К.* Социальная педагогика: учебное пособие для преподавателей и студентов педагогических вузов. Сиб. Федерал. ун-т, ин-т педагогики, психологии и социологии. Красноярск: СФУ, 2011. 305 с.
11. *Мудрик А.В.* Социальная педагогика: учебное пособие для студентов педагогических вузов / Под ред. В.А. Сластёнина. 5-е изд. доп. М.: Изд. центр «Академия», 2005. 200 с.

12. *Расчётина С.А.* Социальная педагогика: учебник и практикум для академического бакалавриата / Отв. ред. С. А. Расчётина, З.И. Лаврентьева. М.: Юрайт, 2017. 416 с. Сер.: Бакалавр. Академический курс.
13. *Септянен Т.П.* Социально-педагогическая профилактика неблагополучия детей в условиях сельского муниципального района: дис. ... канд. пед. наук. Кострома, 2014.
14. Социально-педагогическое профессиональное образование в глобальном мире: современные приоритеты: сб. научных трудов Международной научно-практической конференции / Науч. ред. В.Г. Бочарова; ФГБНУ «Институт социальной педагогики РАО». СПб.: Нестор-История, 2014. 484 с.
15. Социальная педагогика: монография / Под ред. В.Г. Бочаровой; Рос. акад. образ., ин-т педагогики соц. работы. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. 366 с.
16. Социальная педагогика: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. В.А. Никитина. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. 272 с.
17. *Шакурова М.В.* Методика и технология работы социального педагога. М.: Издательский дом «Академия», 2008. 272 с.
18. Приказ Минтруда РФ от 10.01.2017 № 10 н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области воспитания» (зарегистрировано в Минюсте России 26.01.2017 № 45406). [Электронный ресурс].

7.2. Формирование здоровья детей дошкольного возраста в семье: результаты социально-педагогического исследования

В системе деятельности социальных институтов государства и общества, ответственных за здоровье детей, особое место занимает институт семьи, являющийся главным фактором формирования здоровья ребенка. Данное теоретическое положение определило тему социально-педагогического исследования «Семейный образ жизни и форми-

рование здоровья детей дошкольного возраста в семье». Исследование проводили научные сотрудники ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России на базе Боровского района Калужской области в ноябре 2022 г. в рамках задания по разработке системных профилактических технологий формирования здоровья детей и подростков. Цель исследования состояла в изучении социально-педагогических аспектов формирования здоровья детей дошкольного возраста в семье. Объектом исследования стали семьи, имеющие детей дошкольного возраста 4–6 лет, которые посещают детский сад. Основным методом исследования — анкетный опрос [1, 2]. Опросом охватили 228 семей. На вопросы анкеты отвечал один из родителей, в подавляющем большинстве — матери. Из 228 родителей только 14 человек (6,1%) — отцы и 214 человек (93, 9%) — матери.

В данном параграфе представлены результаты социально-педагогического исследования. Реализация основных исследовательских задач позволила структурировать материал по разделам.

Социальный портрет семьи, воспитывающей ребенка дошкольного возраста 4–6 лет

Из числа опрошенных респондентов 77% проживают в городе (речь идет о малом г. Боровске, где доминирует частный сектор, о развивающихся гг. Балабаново и Ермолино), 23% респондентов — в сельской местности (18% опрошенных — в деревне; 4,6% — в поселке; 0,4% — в селе). Как видно, большая часть респондентов проживает в городе.

В числе опрошенных: семьи с обоими родителями и несколькими детьми (51%); семьи с обоими родителями и единственным ребенком (28%); семьи, где есть только мать и единственный ребенок (23,7%); смешанные семьи со сводными детьми (6,5%); семья, где есть только мать и двое детей (0,4%); семья с мамой и четырьмя детьми (0,4%). Как видно, подавляющее большинство обследованных семей — это полные семьи с детьми. В районе проживает немалое количество неполных семей (23,7%), дети из которых посещают детский сад.

В числе опрошенных родителей, имеющих детей дошкольного возраста 4–6 лет, 21,4% родителей в возрасте до 30 лет; 40% — в возрасте

31–35 лет; 28% — 36–40 лет; 17% — 41–45 лет. Исследование показало, что в каждой пятой семье родители в возрасте до 30 лет имеют детей дошкольного возраста. Более 60% семей, в которых родители в возрасте до 35 лет имеют детей дошкольного возраста. Каждая шестая семья воспитывает ребенка дошкольного возраста, где родителям 41–45 лет.

Половина родителей имеют высшее (47%) и незаконченное высшее (3%) образование; 21,5% родителей — среднее профессиональное образование; 1,3% — начальное профессиональное образование; 11,8% — среднее общее образование; 2,1% родителей имеют неполное среднее образование. Исследование показало, образовательный уровень современных родителей, имеющих детей дошкольного возраста, которые посещают детский сад и проживают в Боровском муниципальном районе Калужской области, достаточно высокий.

Подавляющее большинство родителей (83%) живут в зарегистрированном браке. Часть матерей не замужем. 12% родителей живут в браке без его официальной регистрации.

Установлено, что 24% семей имеют одного ребенка; 40% — двоих детей; 23% — троих детей; 2,1% — четверых детей. В двух семьях пятеро детей. Три семьи имеют 5 и более детей. Значительное число семей (63%) имеют двоих и троих детей. Треть обследованных семей (27%) являются многодетными (имеют троих, четверых, пятерых и более детей). Проживающие в районе многодетные семьи — это, как правило, семьи мигрантов, что является отличительной особенностью муниципального района.

Социальные условия жизни семей

В ходе исследования изучили вопрос о том, работают ли родители в настоящее время? Установлено, что 64,4% опрошенных родителей работают на предприятии (в учреждении); 15,7% опрошенных сказали, что не работают; 3,9% матерей находятся в декрете, 12,7% родителей занимаются домашним хозяйством; 7,8% — работают в режиме самозанятости; 2,6% — имеют случайные заработки. Исследование показало, значительная часть родителей — 72,2% (64,4 и 7,8%) работает на предприятии (учреждении) и в режиме самозанятости.

В ходе исследования выявили условия работы родителей. 57,8% респондентов работают недалеко от дома; 14,4% ответили, что работают далеко от дома, но с ежедневным возвращением домой; 11,8% опрошенных работают на дому. Один родитель написал, что работает вахтовым методом. Исследование показало, что больше половины родителей (57,8%) работают недалеко от дома, 11,8% опрошенных родителей работают на дому, что является положительным фактором в ситуации совмещения матерями производственных и семейных функций.

В процессе исследования был изучен вопрос материального положения семей. 46% семей ответили, что в целом на жизнь хватает; 39,4% считают, что их материальное положение вполне благополучное. Только 0,8% семей оценили свое материальное положение как «плохое», отметив, что «едва сводят концы с концами». И еще 0,4% семей, по их собственной оценке, «живут в бедности». Исследование показало, что подавляющее большинство родителей (85,4%), по их оценке, считают, что материальное положение их семьи вполне благополучное и в целом на жизнь хватает.

Изучение вопроса об источниках, из которых складываются доходы семьи, показало, что в числе источников — личная зарплата отца и матери (так ответили 41,6% респондентов); средства от дополнительной работы (9,6%); зарплата жены (мужа) (51, 3%); социальные пособия на детей (15,7%). Одна мама написала, что доходы семьи включают алименты.

Изучение вопроса о том, какое жилье имеют семьи, показало, что 34% семей имеют свою квартиру; 52% — дом; 28% живут вместе с родителями в их квартире (доме); 15% снимают жилье. 14% семей живут вместе с бабушкой, 6,5% — с дедушкой; 14% — с прабабушкой. Исследование показало, что 86% семей, имеющих детей дошкольного возраста, проживают в своей квартире или в доме. Каждая шестая-седьмая семья (15%), имеющая детей дошкольного возраста, снимает жилье.

Изучение вопроса о том, в какой степени семьи удовлетворены уровнем жизни семьи, показало, что 12% опрошенных родителей совершенно удовлетворены, 85,4% — удовлетворены, 2,6% — совершенно не удовлетворены. Исследование показало, что подавляющее большинство семей (97,4%) удовлетворены уровнем жизни своей семьи и 2,6% — совершенно не удовлетворены.

Здоровье родителей и детей

Больше половины опрошенных (35,9% матерей и 32% отцов) оценили здоровье собственное, а также своего мужа / жены как «хорошее». Здоровье своего ребенка оценили как «хорошее» только 43% родителей, что является тревожным показателем.

Почти у половины родителей (42,5%) ребенок часто (четыре и более раз в году) болеет простудными заболеваниями. Однако меньше половины взрослых уделяют должное внимание использованию различных форм закаливания детей с учетом их состояния, здоровья, возраста, пола. Дети носят облегченную форму одежды у 41% родителей. Практикуют в летнее время ходьбу ребенка босиком 34% взрослых, солнечные ванны — 4%, полоскание горла солевым раствором — 8,7%; расширенное умывание (поэтапное ополаскивание разных частей тела ребенка водой из-под крана) — 7,8%; контрастный душ — 5,7%. Не занимаются закаливанием детей 1,5% родителей.

Такие данные обуславливают необходимость усиления профилактической деятельности родителей и детских садов по предупреждению заболеваний, использованию различных форм закаливания ребенка с учетом состояния его здоровья, возраста, пола.

Услугами бесплатного здравоохранения пользуются в полной мере только 10,4% родителей и членов их семьи, отчасти — 43,4%, не пользуются — 15,7%. Это является тревожным сигналом, говорящим о целесообразности исследования причин данного явления. Кроме того, лишь каждый пятый родитель ведет здоровый образ жизни, что свидетельствует о невысоком уровне мотивации взрослых на ЗОЖ.

Одной из задач исследования было изучение вопроса организации питания ребенка в семье [3, 4]. На вопрос «Обсуждаете ли Вы в семье проблему здорового питания?» 29,3% родителей ответили, что обсуждают, 10,5% — не обсуждают. Один родитель ответил, что эти вопросы они обсуждают с пользователями интернета. Еще один родитель сказал, что проблему здорового питания поднимает детский сад. Исследование показало, что только треть семей, в которых воспитывается ребенок дошкольного возраста, серьезно озадачены вопросом здорового питания детей, что свидетельствует о наличии проблемного поля для

деятельности работников социальной службы, системы образования, медицинских работников. Предмет особого беспокойства — позиция детских садов, согласно исследованию, недостаточно активная, в вопросе взаимодействия детского сада с родителями по проблеме здорового питания ребенка.

На вопрос «Готовите ли Вы пищу дома?» 82,9% родителей ответили «да», 19,7% родителей частично покупают полуфабрикаты. Один родитель ответил, что в семье покупают полуфабрикаты и готовят дома. Еще один родитель сказал, что члены семьи питаются в пунктах общественного питания. Как показало исследование, подавляющее большинство родителей (82,2%), имеющих детей дошкольного возраста, готовят пищу дома, что является положительным фактором здоровьесбережения детей.

На вопрос: «Какие традиционные моменты из числа перечисленных имеют место в жизни Вашей семьи?» 25,4% родителей отметили, что в семье всегда есть завтраки, обеды, ужины в одно время. 17% родителей отметили, что в семье иногда имеют место завтраки, обеды, ужины всех членов семьи в одно время. Еще 0,9% никогда не проводят совместные завтраки, обеды, ужины.

Третья часть родителей (32%) ответили, что в их семье приняты семейные завтраки, обеды, ужины в выходные дни. 16% родителей сказали, что в их семье не приняты семейные завтраки (обеды, ужины) в выходные дни. Часть респондентов уклонилась от ответов на этот вопрос.

В числе традиционных моментов в жизни семьи 24% родителей назвали обед семьи в воскресные дни. 12% родителей сказали, что иногда соблюдают такую традицию, как обед семьи в воскресные дни, а третья часть родителей (31%) среди видов совместной деятельности детей и родителей назвали совместные завтраки, обеды и ужины. Итак, только у трети родителей составной частью семейного образа жизни является совместное питание с детьми, что представляет важный метод воспитания и здоровьесбережения ребенка.

В ходе исследования выявлено, что только 27,1% родителей стараются в выходные дни соблюдать привычный для ребенка режим детского сада (время завтрака, обеда, дневной сон, прогулки на свежем воздухе).

39% родителей не соблюдают режим детского сада в выходные. Часть респондентов не стали отвечать на этот вопрос.

В ходе исследования задали вопрос «Всегда ли Ваш ребенок моет руки перед едой?». «Всегда» — так ответили 47% родителей; «когда напомнят взрослые» — 32%, «часто забывает» — 4,8%. Как видно, только половина родителей, представляющих семью с детьми дошкольного возраста, смогли воспитать у своего ребенка устойчивую полезную привычку мыть руки перед едой.

Ответы респондентов показали, что только 27% родителей стараются в выходные дни соблюдать привычный для ребенка режим детского сада (время завтрака, обеда, дневной сон, прогулки на свежем воздухе). Полученные данные свидетельствуют о недооценке многими родителями вопросов соблюдения режима дня для детей дошкольного возраста, посещающих детский сад, в выходные дни, а также об отсутствии сложившегося налаженного взаимодействия детских садов и родителей в вопросах организации здорового питания детей в образовательной и домашней среде.

Изучение вопроса организации здорового питания детей в семье показало:

1. Подавляющее число родителей, проживающих в Боровском районе Калужской области, чьи дети дошкольного возраста посещают детский сад, готовят пищу дома, что является положительным фактором здоровьесбережения детей.
2. Только треть семей, в которых воспитывается ребенок дошкольного возраста, серьезно озадачены вопросом здорового питания, что свидетельствует о наличии проблемного поля для совместной деятельности работников социальной службы, медицинских, педагогических работников.
3. В ходе исследования зафиксирована недостаточно активная роль детских садов в вопросе взаимодействия с родителями по проблеме здорового питания ребенка.
4. Имеет место недооценка родителями соблюдения требований привычного для ребенка режима дня и питания в выходные дни.
5. Только треть родителей сделала совместное питание с детьми, включая выходные дни, составной частью семейного образа жизни.

В процессе исследования проблемы здоровьесбережения дошкольников в семье важно было изучить данный вопрос в контексте воспитания ребенка родителями.

Изучение вопроса о том, какие виды деятельности ребенка имеют место в выходные дни, показало: на первом месте — просмотр телепередач (41% родителей); на втором — прогулки на свежем воздухе (38,5%); на третьем — игры с детьми во дворе (31%) и занятия ребенка в кружке спортивной направленности, в секции; на четвертом — игры на компьютере (3,9%). В графе «Другое» родители написали: игры с бабушкой и дедушкой, посещение развивающих занятий, игры с приставкой, посещение дополнительных занятий (занимаются рисованием).

Иногда в выходные дни имеют место следующие виды деятельности ребенка: игры с детьми во дворе (42,9); игры на компьютере (38%); просмотр телепередач (29,8%); занятия в кружке спортивной направленности, в секции (20%); прогулки на свежем воздухе (7,8%). Как видно, в каждой второй семье на первом месте в числе видов деятельности ребенка в выходные дни стоит просмотр телепередач, что свидетельствует о пассивном досуге, который является приоритетной формой проведения свободного времени.

В каждой второй-третьей семье прогулки ребенка дошкольного возраста на свежем воздухе занимают второе место в числе видов его деятельности в выходные дни, что является позитивным фактором здоровьесбережения.

В каждой третьей семье игры с детьми во дворе и занятия в кружке спортивной направленности (в секции) занимают второе место в числе видов деятельности детей в выходные дни, что также является полезным занятием для укрепления здоровья.

Только 3,9% родителей заявили о том, что игры на компьютере **всегда** имеют место в числе видов деятельности в выходные дни, что свидетельствует о наличии родительского контроля за занятиями ребенка с гаджетами и является позитивным фактором здоровьесбережения.

Работникам образования, социальных служб следует предложить семьям с целью укрепления здоровья детей дошкольного возраста активные формы досуга детей и совместного досуга детей и родителей.

В ходе исследования был изучен вопрос о том, какие виды совместной деятельности детей и родителей имеют место в благополучной семье. Совместную деятельность детей и родителей мы рассматриваем как важную составляющую семейного образа жизни, содействующую сплоченности семьи, взаимопониманию, укреплению детско-родительских отношений, развитию родственных чувств, усилению привязанности друг к другу.

Установлено, что **всегда** в обследованных семьях имеют место такие виды совместной деятельности детей и родителей, как «играем» (44,7%); «убираем дома», «готовим на кухне», «моем посуду» (42,5%); «вместе проводим отпуск» (40,7%); «ходим в магазины за продуктами» (36,8%); «вместе путешествуем» (35,5%); «вместе завтракаем, обедаем, ужинаем» (32,4%); «читаем сказки, рассказы, стихи, книги» (24,1%); «смотрим мультфильмы, слушаем музыку» (23,4%); «вместе занимаемся творчеством» (23,2%); «гуляем в парке, в лесу, ходим в лес за ягодами, грибами» (19,7%); «вместе работаем на приусадебном участке» (17,5%); «ходим в гости» (17,5%); «посещаем развлекательные центры, музеи, выставки, театры» (14,9%); «делаем физические упражнения, тренируемся» (12,7%).

На вопрос «Приходится ли Вам и детям работать на даче или на огороде» 27% родителей ответили утвердительно; 16,2% родителей ответили «нет». Как видим, только треть семей, в которых родители и дети вместе работают на даче или огороде. Значительная часть родителей не стали отвечать на этот вопрос.

Ведущим видом деятельности ребенка дошкольного возраста является игра. Исследование показало, что около половины опрошенных родителей среди видов совместной деятельности детей и родителей как важной составляющей их семейного образа жизни назвали игры с детьми, что является важным воспитательным и здоровьесберегающим фактором. В каждой второй-третьей семье совместная деятельность детей и родителей строится на хозяйственных и трудовых делах по дому, в меньшей степени — трудовых делах в саду, огороде. Полученные данные свидетельствуют о том, что родители включают детей дошкольного возраста в решение социально-бытовых и хозяйственных вопросов семьи, приобщают их к участию в различных видах

домашней работы, а значит — к физическому труду, что является важным фактором развития их физической силы, укрепления здоровья, ранней подготовки к семейной жизни, семейного воспитания, их позитивной социализации.

В качестве положительного момента воспитательного плана в семейном образе жизни опрошенных респондентов отметим многообразие видов совместной деятельности детей и родителей, таких как игра, хозяйственные и трудовые дела, творчество, развлечения, физкультура, что является позитивным воспитательным фактором.

Как позитивное явление отметим такой традиционный для российских семей вид совместной деятельности, как поход в гости, который сегодня стал угасать в больших городах.

В ходе исследования зафиксированы некоторые моменты в деятельности родителей по воспитанию и здоровьесбережению детей, которые требуют пересмотра своей позиции. Среди постоянных видов совместной деятельности детей и родителей, к сожалению, последнее место занимают физические упражнения и тренировки, оздоровительный эффект которых заключается в их регулярности. Только каждая четвертая семья реализует на практике совместную деятельность, которая направлена на культурное и интеллектуальное развитие ребенка дошкольного возраста. Вместе с тем развитие когнитивных функций способствует активной позиции самого ребенка в здоровьесбережении. Каждый пятый опрошенный родитель (21,9%) отметил, что среди традиционных моментов в жизни семьи иногда имеют место тренировки каждого или одного из членов семьи в домашних условиях. Выявленный и зафиксированный факт свидетельствует о том, что системная работа родителей по развитию двигательной и физической активности ребенка через посильные его возрасту, полу физические нагрузки не рассматривается родителями как приоритетная форма здоровьесбережения в домашних условиях.

Ответы родителей на вопрос: «Какие традиционные моменты жизни имеют место в Вашей семье?» показали, что всегда имеют место следующие традиционные моменты в жизни семьи: завтраки, обеды, ужины членов семьи в одно время (25,4%); обед в воскресные дни (24,1%);

ведение семейного альбома (24,1%); празднование значимых событий (22,8%); прогулки всей семьей на свежем воздухе (14%); тренировки каждого или одного из членов семьи в домашних условиях (3,5%). Каждая шестая семья совершают прогулки на свежем воздухе. Только 3,5% уделяют время физическим тренировкам каждого или одного из членов семьи в домашних условиях.

Установлено, что **иногда** имеют место следующие традиционные моменты в жизни семьи: тренировки каждого или одного из членов семьи в домашних условиях (21,9%); прогулки на свежем воздухе (18,8%); завтраки, обеды, ужины членов семьи в одно время (16,6%); обеды в выходные дни (12,2%); ведение семейного альбома (9,6%); празднование значимых событий (4,8%).

Известно, что родители для ребенка дошкольного возраста — наивысший авторитет. В результате исследования выявили, что подавляющее число родителей (75%), когда делают замечания ребенку, он(а) прислушивается к ним; 17,2% родителей ответили, что ребенок не слушает замечаний; 6,1% — ребенок начинает противоречить и дерзить. Как видим, 23% родителей, имеющих детей дошкольного возраста, сталкиваются с проблемами с поведением, причины которого могут лежать либо в области воспитания, либо в области здоровья ребенка.

В ходе исследования был изучен вопрос, курят ли родители. Установлено, что 78% родителей, имеющих детей дошкольного возраста, не курят, 12% опрошенных родителей ответили, что курят. Если учесть, что из 228 респондентов, участвующих в анкетном опросе, только 14 человек (6,1%) — отцы и 214 человек (93,9%) — матери, можно предположить, что более 5% матерей, имеющих детей дошкольного возраста, имеет такую вредную привычку, как курение. Как видим, определенная часть родителей (12%), у которых есть дети дошкольного возраста, имеет вредные привычки, опасные для собственного здоровья и их ребенка. Эти вредные привычки являются плохим примером для детей, которые стремятся во всем подражать своим родителям.

На вопрос: «Ваш ребенок ложится спать в одно время?», только 41,2% родителей ответили, что их ребенок ложится спать в одно время. 18% — не ложится спать в одно и то же время. 8,7% родителей ответили,

что их ребенок ложится спать, как получается. Как видно, в каждой второй-третьей семье родители следят за тем, чтобы ребенок ложился спать в одно время (полноценный сон влияет на рост и развитие, способствует полноценному восстановлению организма). Треть опрошенных родителей не следят за тем, чтобы ребенок ложился спать в одно время, что не содействует формированию у него полезной устойчивой привычки, важной для его здоровья.

На вопрос «Спит ли ребенок в дневное время в выходные дни?» 33% родителей ответили, что спит в дневное время; 57% родителей сказали, что ребенок не спит в дневное время. Как видим, только треть родителей соблюдают в выходные дни важный для здоровья ребенка дошкольного возраста режим сна в дневное время. Более половины родителей не стремятся к этому.

В ходе исследования изучен вопрос использования ребенком электронных устройств. На вопрос «Есть ли у Вашего ребенка личный телефон, смартфон?» 43% родителей ответили, что не имеет личного телефона, смартфона. 11% — есть личный телефон, смартфон. Исследование показало, что почти половина родителей (43%), имеющих детей дошкольного возраста, не допустили того, чтобы ребенок дошкольного возраста имел личный телефон, смартфон. Это, несомненно, является положительным фактором, учитывая доказанную учеными особую чувствительность детей дошкольного возраста к негативному воздействию гаджетов на организм, нервную систему, слух, зрение, сон, психическое здоровье, развитие когнитивных возможностей.

На вопрос «Как много времени в выходные дни ребенок проводит с телефоном, смартфоном?» 13% родителей ответили, что играет с ним постоянно. 20,6% — играет с ним ограниченное время. Еще 4,8% родителей сказали, что ребенок редко играет с ним. Исследование показало, что 13% детей дошкольного возраста, имеющих телефон, смартфон и играющих с ним постоянно, находятся перед угрозой для их здоровья. Требуется профилактическая просветительская работа медицинских, педагогических работников, специалистов социальной службы с родителями по обучению их способам безопасного пользования ребенком гаджетами.

Ответы родителей на вопрос «Сколько времени у ребенка занимает просмотр телепередач в выходные дни?» позволили выявить следующую картину: 21% родителей сказали, что просмотр телепередач в выходные дни занимает от 30 мин до 1 ч; 37% — от 1 до 2 ч; 34% — от 2 до 3 ч; 4,8% — 3–4 ч. Один родитель в графе «Другое» написал «по-разному». Исследование показало, что в воскресное время только в каждой пятой семье (21%) ребенок смотрит телепередачи до 1 ч, что говорит о должном контроле родителей. В подавляющем большинстве опрошенных семей родители разрешают ребенку значительное время проводить перед телевизором или смартфоном. Длительное сидение ребенка за монитором или перед экраном телевизора ведет к рискам для здоровья, гипокинезии, усталости глаз, формирует вредные привычки, зависимости, отнимает время для полезных занятий (прогулок на воздухе, занятий физкультурой и спортом, тренировок в домашних условиях, помощи родителям в трудовых делах по дому и др.).

Таким образом, на основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Образ жизни большей части семей, имеющих детей дошкольного возраста, которые посещают детский сад и проживают в Боровском районе Калужской области, содержит необходимый для здоровьесбережения набор видов совместной деятельности детей и родителей.
2. Многие семьи, участвовавшие в исследовании, недооценивают важность соблюдения привычного для ребенка дошкольного возраста режима дня в выходные дни, способствующего укреплению их здоровья. Данные исследования свидетельствуют о недостаточном участии определенной части родителей в обеспечении здоровьесбережения ребенка.
3. Дошкольные образовательные организации во взаимодействии с родителями не занимают активную позицию в обеспечении преемственности работы детского сада и родителей по всем аспектам здоровьесбережения (режим дня в выходные дни, питания, сна, объем двигательной активности).

4. Семьям с детьми, которые сегодня являются объектами и субъектами профессиональной деятельности социальных педагогов (школьных и социальных служб), необходима помощь в вопросах укрепления здоровья ребенка. Оказание семьям такого вида помощи становится сегодня важной миссией работников социальных служб, которую они могут эффективно осуществлять только при получении соответствующей подготовки, работая в тесном контакте с медицинскими и педагогическими работниками.

Рекомендации специалистам образования, социальной защиты:

1. Для укрепления здоровья ребенка дошкольного возраста в условиях семейной среды крайне важно, чтобы главной составляющей образа жизни значительно большего, чем показало данное исследование, количества семей стали:

- личный пример родителей в ведении здорового образа жизни;
- целенаправленные усилия родителей по соблюдению ребенком привычного режима детского сада в домашних условиях, особенно в выходные дни;
- родительский контроль за использованием ребенком гаджетов, объемом времени для просмотра телепередач, мультфильмов;
- совместные виды деятельности детей и родителей, особенно в выходные дни, содействующие укреплению физического и психического здоровья, гармонизации детско-родительских, внутри-семейных, межпоколенных отношений;
- формирование традиций в семье, содействующих хорошему микроклимату, таких как прогулки на свежем воздухе; физические тренировки членов семьи в домашних условиях; ведение семейного альбома; празднование значимых событий; совместный обед в выходные дни, завтраки, обеды, ужины всех членов семьи в одно и то же время, совместный труд и др.;
- организация сбалансированного полноценного домашнего питания ребенка;
- формирование полезных привычек в области гигиены, режима дня, питания и др.;
- организация родителями правильной двигательной и физической активности ребенка, особенно в выходные дни.

2. Каждый пятый родитель (23%), имеющий детей дошкольного возраста, сталкивается с проблемами в поведении ребенка, причины которого могут лежать либо в области воспитания, либо в области здоровья. Требуется активизации усилий педагогов и специалистов социальной службы по оказанию помощи родителям в вопросах воспитания, коррекции поведенческих рисков у детей.
3. Определенная часть родителей (12%), воспитывающих детей дошкольного возраста, имеют вредные привычки, опасные для собственного здоровья и их ребенка, в частности курение. Эта привычка, если она свойственна отцам, и особенно матерям, является плохим примером для детей дошкольного возраста, которые стремятся во всем подражать родителям. Требуется профилактическая просветительская работа с данной категорией родителей со стороны медицинских, педагогических работников, специалистов социальной службы.
4. Работникам социальной службы совместно с медицинскими и педагогическими работниками следует осуществлять поиск и внедрение инновационных форм и методов повышения у родителей, имеющих детей дошкольного возраста, мотивации вести здоровый образ жизни.
5. Социальным педагогам, специалистам по работе с семьей, специалистам по социальной работе в сферу своих профессиональных действий необходимо включить реализацию технологий оказания помощи родителям в укреплении здоровья детей в условиях семейной среды [5, 6].
6. Дошкольным образовательным организациям в содружестве с работниками социальной службы, медицинскими работниками следует более тесно взаимодействовать с родителями в вопросах здоровьесбережения детей, обеспечения преемственности здоровьесберегающей деятельности детского сада и семьи.

Список литературы

1. Антонов А.И. Семейный образ жизни в сельской России: монография: (по результатам социолого-педагогического опроса родителей и детей) // Рос. акад. образования. М.: Ключ-С, 2006. 236 с.

2. *Силласте Г.Г.* Сельская школа и село России в начале XXI века: монография / Под общ. ред. д.и.н., Ю.В. Борисова — профессора Дипломатической академии МИД РФ, заслуженного деятеля науки России, Чрезвычайного и Полномочного посланника РФ. М.: Центр образовательной литературы, 2003. 502 с.
3. *Горелова Ж.Ю.* Гигиеническая оценка домашнего питания современных школьников // Здоровье населения и среда обитания — ЗНиСО. 2022. Т. 30, № 8. С. 31–36.
4. *Горелова Ж.Ю.* Современные отечественные и зарубежные исследования о здоровом питании детей и подростков // Здоровье семьи — XXI век. 2018. Т. 1, № 1. С. 25–41.
5. *Гурьянова М.П.* Важная миссия работников социальных служб: помочь семье в укреплении здоровья детей // Социальное обслуживание. 2022. Т. 6, № 181. С. 19–26.
6. *Гурьянова М.П.* Технология работы специалиста социальной службы по оказанию помощи социально неблагополучным семьям в укреплении здоровья ребенка // Социальное обслуживание, 2022. № 11. С. 72–77.

7.3. Родительский контроль за безопасностью использования электронных устройств для здоровья детей: результаты социально-педагогического исследования

Данный раздел основан на результатах социально-педагогического исследования на тему «Семейный образ жизни и формирование здоровья детей дошкольного возраста», проведенного научными сотрудниками ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России в феврале 2023 г. на базе Боровского района Калужской области в рамках госзадания по разработке системных профилактических технологий формирования здоровья обучающихся в образовательных организациях.

Социальные сети и гаджеты стали неотъемлемой частью жизни современных детей. Интернет и электронные устройства являют собой плод технического прогресса, который нужно ценить и умело им пользоваться. Несоблюдение рекомендаций врачей по безопасному использованию мобильного телефона, смартфона, времени пребывания в соцсетях может привести к нарушениям здоровья детей. Проблема родительского контроля за безопасностью для здоровья детей использования гаджетов, особенно дошкольниками и младшими школьниками, пребывания детей в соцсетях является сегодня чрезвычайно актуальной.

Некоторые дети настолько увлечены нахождением в соцсетях, что могут сутками просиживать за компьютером. Другие не злоупотребляют такой полезной возможностью — общаться, обмениваться фотографиями, получать информацию, которую предоставляет этот онлайн-сервис. Однако в любом случае недопустимо полное игнорирование со стороны родителей использования их детьми социальных сетей, безусловно, необходим родительский контроль.

Как показывает практика, в родительской среде наблюдается разное отношение родителей к занятиям детей в социальных сетях.

Условно можно выделить 4 группы родителей по их отношению к занятиям детей в социальных сетях.

1. *Родители как грамотные пользователи.* Тип отношений родителей и ребенка с условным названием «мы — дружные пользователи». Дети и родители договариваются о том, в каком возрасте можно зарегистрироваться в социальной сети и открыть свою страничку (допустим, лет с 12). Родители на первых порах помогают ребенку ориентироваться в интернет-пространстве, различать группы по содержанию, редактировать публикации. Дети принимают и не нарушают определенные правила пользования сетями (время нахождения, сдержанность комментариев, отбор фотографий и др.). Родители имеют достаточный уровень цифровой грамотности, чтобы следить за контентом, блокировать нежелательные контакты. Доверительные отношения позволяют подсказывать детям адреса полезных для образования и развития сайтов, мотивировать детей к участию в различных

интернет-конкурсах с позитивными целями. Например, в одной семье мальчик 13 лет ведет группу в социальной сети «ВКонтакте», размещая там краеведческие материалы о своем селе, на основе изучения истории и общения со старожилами. Мама, учитель информатики, его поддерживает, помогает в сборе и обработке информации, монтаже фото и видеоматериалов, вовлекает в работу одноклассников сына.

2. *Родители, равнодушные к увлечению детей социальными сетями.* Этот тип отношений связан с попустительством родителей, которые своим равнодушием к увлечению детей социальными сетями просто выгадывают для себя время, избегают конфликтов. «Чем бы дитя не тешилось...» Как правило, такие родители сами увлечены общением в социальных сетях, раздражаются, когда дети отвлекают их внимание на себя. В этом случае легче всего дать ребенку в руки гаджет, чтобы не мешал. Родители (чаще мамы) публикуют в сети фото детей с каких-либо семейных событий, вовлекая ребят в погоню за «лайками», такой сомнительной формой социального одобрения. Порой лицо ребенка становится некой рекламой семейного благополучия, беззаботного образа жизни, состоящего из путешествий и праздников. Когда же у ребенка появляется собственный аккаунт в социальных сетях, то сначала копируется родительская модель поведения в интернет-пространстве, а потом детская страничка обрастает своими контактами, группами, формами общения. Даже если родители обнаружат негативный контент в аккаунте ребенка, они не смогут его исключить не только из-за множественности связей, а первую очередь из-за своей неготовности к конфликту — ведь они же сами привели ребенка в Сеть.
3. *Родители, использующие детское увлечение социальными сетями в качестве «кнута и пряника».* Ребенок получает доступ к интернет-общению в случае полного послушания (сделал уроки, убрал в своей комнате, выполнил домашние поручения, нет замечаний от педагогов и пр.). При наличии нареканий интернет ограничивается или совсем запрещается с полной конфискацией гаджетов. В этом случае жестко контролируются и странички детей в социальных сетях на предмет членства в подозрительных группах. Пользование социальными сетями

ми становится предметом торга, а детско-родительские отношения наполняются конфликтами и недоверием.

4. *Родители, запрещающие ребенку пользоваться социальными сетями.* Третий тип отношений — полный запрет на пользование социальными сетями, причем всеми членами семьи. Такое решение вполне понятно ребенку, и оно принимается без конфликтов. «Мы не пользуемся социальными сетями, потому что это небезопасно для нашей семьи...»; «мы не пользуемся социальными сетями, потому что в этом нет необходимости...»; «мы не пользуемся социальными сетями, потому что это противоречит нашим убеждениям...»; «мы не пользуемся социальными сетями, потому что нам достаточно живого общения...». Могут быть и другие варианты оснований для отказа. Возможно, такое единодушие укрепляет детско-родительские отношения, но точно осложняет жизнь подростка среди сверстников.

Представим результаты социально-педагогического исследования, целью которого было изучение форм родительского контроля за безопасным для здоровья детей дошкольного и младшего школьного возраста использованием электронных устройств, пребыванием детей в социальных сетях.

В ходе исследования было опрошено 317 семей, имеющих детей в возрасте от 5 до 13 лет (63% — мальчики и 37% — девочки), проживающих в городе (82%) и в сельской местности (18%). На вопросы анкеты отвечали родители (11% — отцы и 89% — матери).

Вид электронных устройств, имеющих у детей

Подавляющее большинство детей дошкольного и младшего школьного возраста (88%) имеют личный смартфон или телефон. По данным ранее проведенного исследования, собственный телефон имели 98% детей школьного возраста [1]. Такие низкие значения по сравнению с 2013 г., видимо, обусловлены тем, что объектом исследования в 2023 г. стали дети дошкольного и младшего школьного возраста.

Телефоном с кнопочной панелью пользуются 18% детей, сенсорным — 72%. Согласно выводам специалистов, телефоны с кнопочной

панелью используют устаревшие форматы связи 2G и 3G, что приводит к более интенсивному излучению [2] и воздействию на мозг ребенка. Работы, ранее проведенные в Институте, по оценке рисков воздействия кнопочных телефонов, показывают повышенный риск отклонений в состоянии иммунной (отнесение детей к группе часто болеющих) и нервной систем (трудности засыпания, головные боли). Как показывает нынешнее исследование, они не потеряли актуальности и сегодня.

Вставные и накладные наушники используют примерно одинаковое количество детей, 18 и 17% соответственно. Совсем не используют наушники 64% детей. Вставные наушники (маленького размера), которые помещаются непосредственно в слуховой проход, представляют, по мнению специалистов, более высокий риск нарушений слуха, чем накладные наушники с большими амбушюрами [3].

Возраст начала использования детьми гаджетов

Установлено, что с 3 лет 7% детей используют гаджеты; с 4 лет — 5%; с 5 лет — 10%; с 6 лет — 15%; с 7 лет — 36%; с 8 лет — 11%; с 9 лет — 6% и с 10 лет — 4% (рис. 7.1).

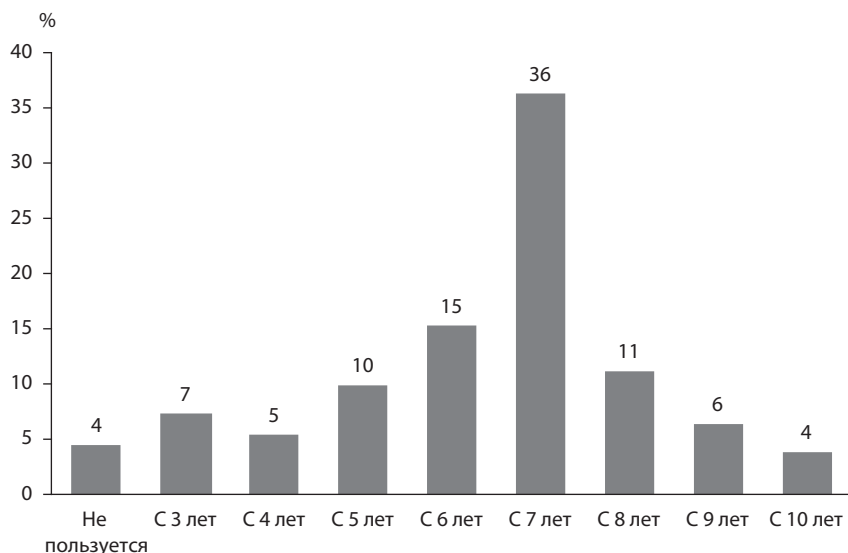


Рис. 7.1. Возраст начала использования детьми мобильного телефона

Как видим, 37% детей начинают использовать гаджеты еще до поступления в школу, что сопряжено с повышенными рисками для здоровья, особенно иммунной и нервной систем [4].

Режим использования гаджетов

Установлено, что 58% детей совершают не более 1–2 звонков в день, при этом средняя длительность 2–3-минутного разговора встречалась у 67% детей, 5–10-минутного — у 21% детей, 10–20-минутного — у 6% детей, 25–30-минутного разговора — у 1% детей (рис. 7.2). Следует отметить, что у 2% детей длительность разговора по мобильному телефону составляла 30–40 мин, что является небезопасным для здоровья.

Проведенные в институте исследования показывают, что рекомендуемое время разговора по мобильному телефону не должно превышать 2–4 мин, а для передачи информации желательно использовать мессенджеры и другие приложения, основанные на текстовом общении или видеосвязи, когда во время общения телефон не прикладывается непосредственно к голове.

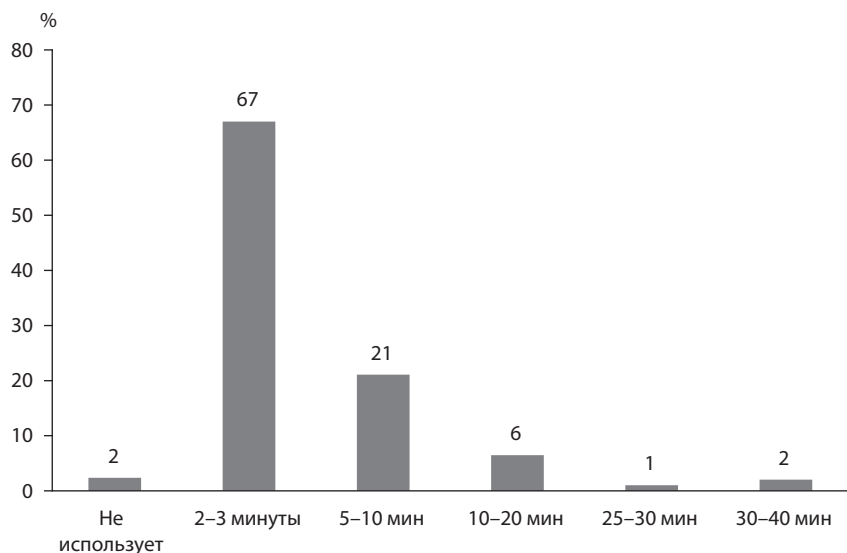


Рис. 7.2. Продолжительность разговора по мобильному телефону у дошкольников и младших школьников

Важным является вопрос о том, сколько часов в день ребенок пользуется компьютером как для выполнения домашних заданий, так и для общения в интернете. Установлено, что 38% детей не используют компьютер, 13% используют полчаса в день, 21% детей используют компьютер около часа в день, 17% — около 2 ч в день, 5% — около 3 ч в день, 6% — около 4 ч в день (рис. 7.3).

Как видно, 38% детей не используют компьютер; значительная часть детей дошкольного и младшего школьного возраста (37,6%) используют компьютер от 1 до 2 ч в день, 27,4% — от 2 до 4 ч в день.

За час до сна используют гаджеты 35,9% детей, иногда — 31,4%, не используют — 32,7%. Использование гаджета непосредственно перед сном является важным гигиеническим фактором, негативно влияющим на ритм «сон-бодрствование», поскольку синий свет экранов блокирует выделение мелатонина, что вызывает нарушение засыпания у детей [2].

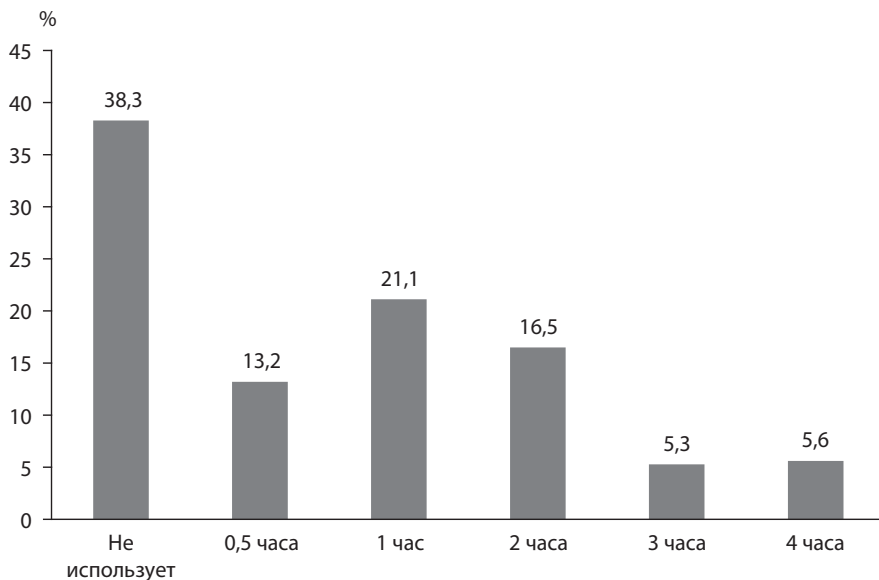


Рис. 7.3. Продолжительность использования компьютера в течение дня

Место хранения телефона, смартфона

Дома дети хранят телефон в основном на столе (95%), реже — в кармане или в портфеле, 1 и 3% соответственно. В разделе «Другое» родители написали: «убран на полку у родителей», «на стенке», «у мамы», «в прихожей», «в зале», «в шкафу», «на столе отца».

В школе 11,4% детей сдают телефон на хранение. 0,5% детей хранят его на учебной парте, 88% обучающихся хранят телефон в своем портфеле. Поскольку телефон, смартфон являются источником излучения, рекомендуется держать их на расстоянии от собственного тела не ближе 50 см.

Изучение вопроса о том, для чего ребенок наиболее часто использует электронное устройство, показало, что 6,2% детей используют гаджет для подготовки домашних заданий, 11,2% — для поиска информации, 14,8% — для общения с друзьями, 18,6% — для общения с родственниками, 1,3% — для общения в соцсетях, 5,9% — для прослушивания музыки, 3,5% — для чтения, 19,8% — для просмотра видео и 17,8% — для игр. Менее 1% детей не используют электронные устройства (рис. 7.4).

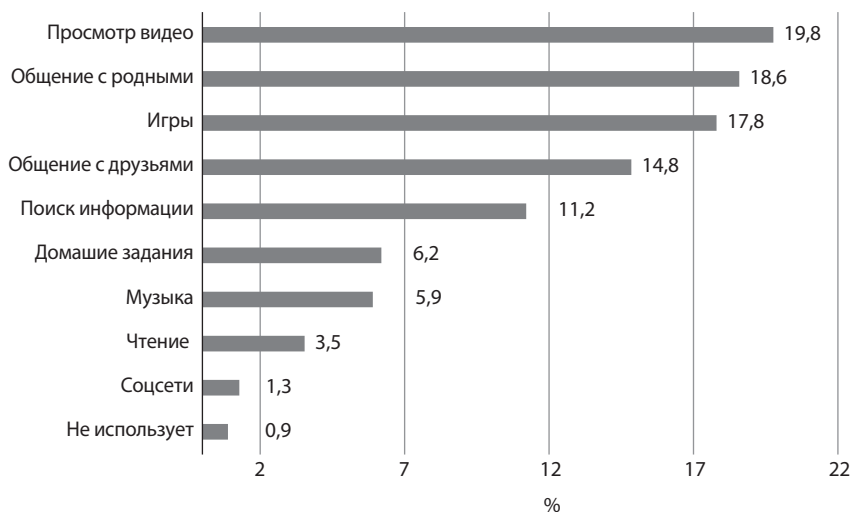


Рис. 7.4. Основные цели использования детьми электронных устройств

Здоровьесберегающая компетентность родителей

Исследование показало, что 74% родителей знакомы с рекомендациями врачей по безопасному для здоровья детей использованию гаджетов, 26% родителей с такой информацией не знакомы.

На вопрос «Вредно ли для физического и психического здоровья ребенка использование электронных устройств?» 67% родителей ответили утвердительно, 17% дали отрицательный ответ и 16% затруднились с ответом.

По данным исследования, 94% родителей контролируют использование ребенком смартфона, 98% — готовы ограничить пользование детей телефоном ради их здоровья, что свидетельствует о позитивной позиции родителей.

В ходе ответов родителей на вопрос о проблемах, которые их волнуют в связи с использованием ребенком гаджетов, установлено, что 21% родителей беспокоятся о том, что их дети не могут оторваться от гаджетов, 20% родителей отметили, что использование гаджетов отвлекает детей от учебы, 17% беспокоит то, что дети мало гуляют на улице; 12% волнует ухудшение зрения у детей; 10% отметили появившуюся у детей раздражительность, агрессивность; 6% волнует вопрос о том, что дети из-за использования гаджетов не занимаются спортом; 4% отметили появление у детей тревожности, столько же родителей (4%) указали на то, что дети из-за увлеченности гаджетами мало общаются с друзьями; 3% отметили, что их волнуют боли у детей в шее, 2% беспокоит, что ребенок плохо спит, 1% родителей тревожат жалобы ребенка на боли в кисти рук (рис. 7.5).

В процессе исследования родителям было предложено отнести себя к конкретной группе, характеризующей их отношение к использованию ребенком гаджетов, социальных сетей. Таких групп было 4: 1 группа — родители, помогающие ребенку грамотно пользоваться соцсетями; 2 группа — использующие увлечение ребенка соцсетями в качестве поощрения и наказания; 3 группа — не помогающие ребенку грамотно пользоваться соцсетями; 4 группа — запрещающие пользоваться соцсетями. Так, 46% опрошенных родителей отнесли себя к группе помогающих своему ребенку грамотно пользоваться соцсетями, 5% отнесли себя

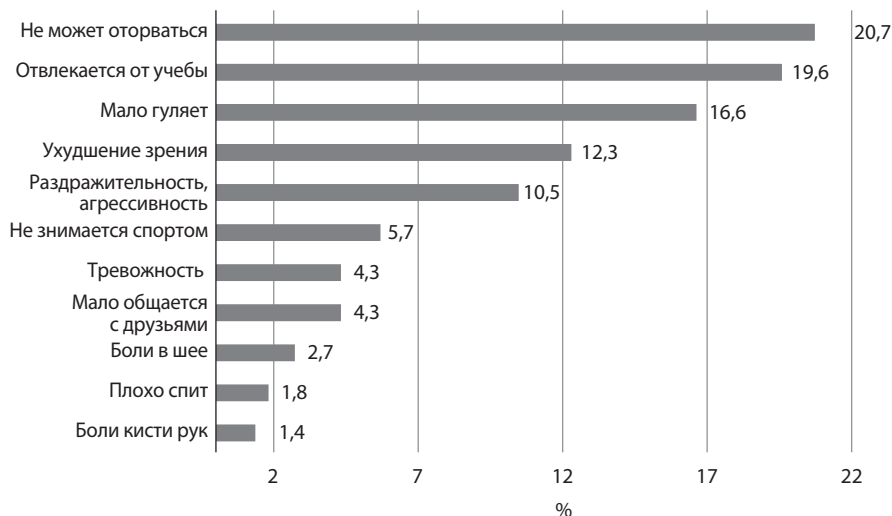


Рис. 7.5. Проблемы, волнующие родителей в связи использованием ребенком электронных устройств

к тем, кто не помогает своим детям грамотно пользоваться соцсетями; 12% определили себя в группу родителей, использующих увлечение ребенка соцсетями в качестве «кнута и пряника»; 37% родителей причислили себя к тем, кто полностью запрещает своему ребенку пользоваться соцсетями (рис. 7.6).

Таким образом, полученные данные позволили сформулировать следующие выводы:

1. Подавляющее большинство детей дошкольного и младшего школьного возраста (88%) имеют личный смартфон или телефон, при этом 18% используют кнопочные телефоны устаревшей конструкции, характеризующиеся повышенным уровнем излучения. Зафиксирован ранний возраст (с 3 лет) начала пользования детьми гаджетами, что является фактором повышенного риска негативного воздействия ЭМИ на растущий организм. Более трети детей начинают использовать гаджеты еще до поступления в школу, что сопряжено с повышенными рисками для здоровья, особенно иммунной и нервной систем.

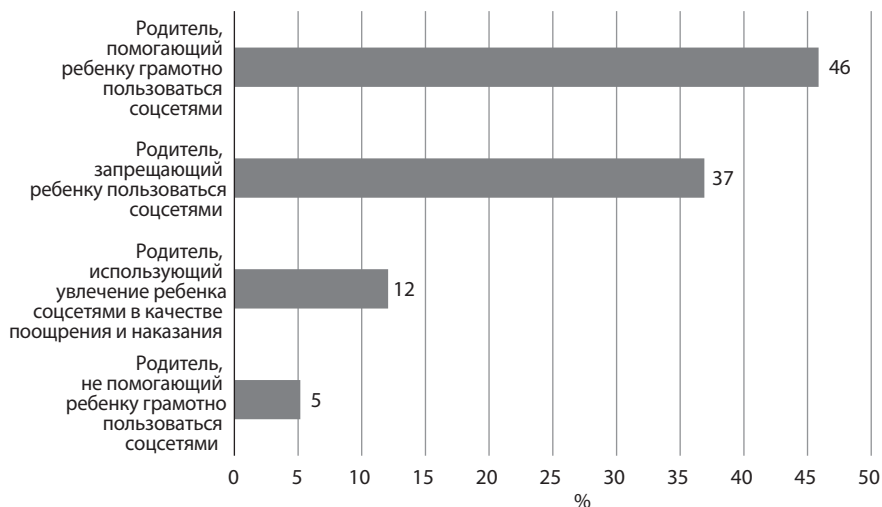


Рис. 7.6. Отношение родителей к использованию ребенком соцсетей

2. Выявлено, что 64% детей совсем не используют наушники. Это является позитивным фактором здоровьесбережения детей дошкольного и школьного возраста, особенно чувствительных к негативному влиянию электронных средств на организм, и свидетельствует либо о родительском, педагогическом контроле за использованием ребенком гаджетов, либо об отсутствии у детей интереса к этим устройствам. Подавляющее большинство детей (67%) ведут оптимальной длительности разговор (2–3 мин), что свидетельствует о положительном родительском или педагогическом влиянии. Установлено, что 38% детей не используют компьютер; 37,6% — используют компьютер от 1 до 2 ч в день. 39,3% — от 2 до 4 ч в день, что превышает рекомендуемую врачами-специалистами продолжительность для данной возрастной группы (1 ч 30 мин).
3. Подавляющее большинство родителей (98%) готовы ограничить использование детьми телефоном ради их здоровья. Треть родителей (26%) не знакомы с рекомендациями по безопасному использованию гаджетов, при том, что мобильный телефон в 2011 г. признан ВОЗ потенциальным канцерогеном.

4. 17% родителей не помогают ребенку безопасно пользоваться соцсетями или используют их увлечение в качестве «кнута и пряника», 37% родителей запрещают пользоваться соцсетями. Полученные данные свидетельствуют о необходимости разработки образовательных программ, направленных на повышение родительской компетентности в области безопасного для здоровья использования ребенком гаджетов и соцсетей. Выявлен широкий круг проблем, волнующих родителей в связи с использованием детьми электронных средств, что отражает потребность в помощи специалистов, которыми могут стать при соответствующей подготовке педагогические, социальные и медицинские работники.
5. Крайне важным и перспективным направлением здоровьесберегающей деятельности в семье является повышение компетентности родителей, поскольку это доступный и относительно малозатратный механизм сохранения здоровья детей.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о рисках воздействия электронных устройств на здоровье детей, что, в свою очередь, требует разумного подхода при их использовании, соблюдения рекомендаций врачей по безопасному использованию мобильного телефона, смартфона, времени пребывания в соцсетях.

Работа педагога (педагога-психолога, социального педагога) с родителями может включать следующие виды педагогической деятельности и методы воздействия на родителей:

- просвещение в области безопасного использования гаджетов для здоровья ребенка;
- рекомендации по безопасному использованию гаджетов;
- консультирование в решении проблемы, связанной с гаджетами, в выборе методов влияния на ребенка, чрезмерно увлеченного пребыванием в соцсетях; решении проблемы ограничения доступа к сайтам с нежелательным контентом;
- сопровождение родителей, чей ребенок стал жертвой гаджет-зависимого и интернет-зависимого поведения в выборе и реализации мер по решению проблемной ситуации;

- советы в случае злоупотребления соцсетями (убеждение родителей в недопустимости психологического и физического насилия в семье, помощь в выборе правильной реакции при нарушении режима использования гаджетов);
- убеждение в необходимости сотрудничества со школой, специалистами социальных служб, органами правопорядка с целью безопасного для здоровья использования гаджетов, интернета.

Педагоги образовательных организаций призваны:

- воспитывать у детей полезные привычки сбережения здоровья при использовании гаджетов;
- формировать у обучающихся знания о правилах безопасного использования электронных устройств;
- учить обучающихся использовать компьютер, электронные средства для получения дополнительных знаний по различным учебным программам и для развивающих игр;
- вырабатывать устойчивую привычку соблюдать режим работы на компьютере, пользования гаджетами;
- реализовывать меры профилактики их негативного влияния на зрение, слух и др. (упражнения для снятия утомления зрительного анализатора и статического напряжения мышц плечевого пояса, туловища и др.);
- просвещать родителей по вопросам грамотного использования гаджетов;
- осуществлять системный подход к профилактике компьютерной, игровой и интернет-зависимости обучающихся.

Важен родительский контроль за использованием ребенком смартфона, пребыванием его в соцсетях, который предполагает:

- действия родителей по информированию о влиянии гаджетов на организм;
- ограничение времени пользования смартфоном, телефоном;
- контроль за временем пребывания в соцсетях;
- выполнение рекомендаций медицинских работников по безопасному использованию гаджетов.

По возможности родители должны помогать ребенку в грамотном использовании соцсетями.

Врачам, среднему медицинскому персоналу, руководителям образовательных организаций, специалистам социальных служб, педагогам и родителям важно согласованно проводить мероприятия по оказанию помощи детям в безопасном использовании гаджетов, по разъяснению и обучению родителей и детей безопасному использованию мобильным телефоном с целью профилактики у них нарушений здоровья.

Рекомендации педагогам и родителям по обеспечению безопасного для здоровья детей использованию гаджетов

По возможности детям до 6 лет не разрешать использовать мобильный телефон, смартфон, так как мозг ребенка находится еще в стадии развития и более подвержен воздействию электромагнитного излучения.

Для того чтобы избежать негативных воздействий электромагнитного поля, следует ограничить продолжительность разговоров по сотовому телефону (без использования громкой связи и наушников) до 2–4 мин в день. Период между разговорами должен быть не менее 15 мин.

Во время дозвона (до установления связи) не подносить телефон к голове. Необходимо дождаться того момента, когда связь будет установлена, после чего подносить телефон к уху.

Не использовать сотовый телефон детьми, страдающими заболеваниями неврологического характера, клиника которых характеризуется астеническими, навязчивыми, истерическими расстройствами, а также снижением умственной и физической работоспособности, снижением памяти, расстройствами сна, эпилепсией и эпилептическим синдромом.

Не разрешать ребенку пользоваться сотовым телефоном за 1,5–2 ч до сна, так как это может негативно влиять на суточный ритм и вызывать нарушения сна. Не использовать его в ночное время.

При приобретении сотового телефона для ребенка желательно выбирать модели с более низким уровнем излучения (показатель SAR в паспорте устройства). Предпочтительно использовать смартфоны, а не кнопочные телефоны.

Минимизировать разговоры по мобильному телефону в экранированных помещениях (подземные переходы, метро), движущемся транспорте.

Не разговаривать по телефону во время его зарядки.

Во время разговора рекомендуется держать телефон на удалении от головы, разговаривать по нему с помощью наушников или громкой связи.

Предпочтительно использовать проводные наушники, так как беспроводные сами являются приемником радиосигнала.

При ношении мобильного телефона днем держать его подальше от тела и органов, насыщенных жировой тканью (грудные, половые железы), желателно в сумке или портфеле.

На ночь выключать (переводить в авиа-режим) сотовый телефон или держать его на удаленном расстоянии от головы (1–2 м), выключая звук звонков и уведомлений.

По возможности пользоваться Whatsapp, Telegramm и другими мессенджерами вместо голосовых звонков, когда телефон прикладывается непосредственно к голове пользователя.

Во время выполнения домашнего задания отключать звук уведомлений и убирать телефон из поля зрения.

При работе с мобильным интернетом (просмотре видео, чтении) рекомендуется по возможности не держать телефон в руках, а размещать его подальше от тела — на столе, подставке.

Не использовать мобильный телефон для чтения учебных текстов. Использовать телефон в «режиме чтения».

Младшим школьникам рекомендуется пользоваться мобильным интернетом на смартфонах как можно меньше (не более 10 мин разово), по возможности использовать устройства с большей диагональю для профилактики нарушений зрения.

При использовании мобильного интернета и игр следует помнить, что суммарная ежедневная продолжительность работы с электронными устройствами, оборудованными экранами (компьютерами, планшетами, смартфонами и пр.), не должна превышать: для учащихся 1–2-х классов — 1 ч 20 мин, 3–4-х классов — 1,5 ч, 5–9-х классов — 2 ч, старше 15 лет — 2,5 ч¹⁸.

¹⁸ СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». (Приложение 6 «Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).

Пользоваться приложениями родительского контроля для ограничения использования смартфона ребенком в случае необходимости.

Список литературы

1. *Вятлева О.А., Курганский А.М.* Мобильные телефоны и здоровье детей 6–10 лет: значение временных режимов и интенсивность излучения // *Здоровье населения и среда обитания.* 2017. Т. 293, № 8. С. 27–30.
2. *Вятлева О.А., Текшеева Л.М., Курганский А.М.* Физиолого-гигиеническая оценка влияния мобильных телефонов различной интенсивности излучения на функциональное состояние головного мозга детей и подростков методом электроэнцефалографии // *Гигиена и санитария.* 2016. Т. 95, № 10. С. 965–968.
3. *Савченко О.А., Кобышев С.А., Шевчук С.Р.* Влияние наушников на слух человека // *Мировоззрение в XXI веке.* 2018. Т. 1, № 2. С. 37–41.
4. *Вятлева О.А., Курганский А.М.* Режимы пользования мобильным телефоном и здоровье детей школьного возраста // *Гигиена и санитария.* 2019. Т. 98, № 8. С. 857–862.

7.4. Профилактические технологии работы социального педагога по оказанию помощи семье в укреплении здоровья ребенка

Одной из проблем, в решении которой нуждаются многие семьи, часто сами того не осознавая, является укрепление и охрана здоровья ребенка (детей). Здоровья физического, психического, социального. Заметим, что именно семья представляет главный институт формирования здоровья ребенка. В семье закладывается фундамент его жизненных ценностей, поведения, воспитывается ответственное либо безответственное отношение к здоровью. Именно в семье формируются основы здорового образа жизни, прививается культура питания, поведения, межличностного общения. От родителей в первую очередь зависит,

станет ли семейная среда здоровьесберегающим или здоровьеразрушающим фактором для ребенка. Получит ли он необходимые для жизни и здоровья знания, умения и навыки.

Анализ современных стратегий родительского поведения показывает: сегодня, к сожалению, многие родители недостаточно осведомлены в таких вопросах, как здоровое питание, развитие двигательной активности, влияние гаджетов. А ведь это и есть главные факторы сохранения здоровья растущего человека. Далеко не всегда родители задумываются о том, как их собственное поведение отражается на здоровье ребенка. Отец и мать для многих детей являются образцами для подражания, главными взрослыми в их жизни. Эксперты ВОЗ на основе анализа результатов многочисленных исследований в различных странах убедительно показали, что нарушения психического здоровья гораздо чаще отмечаются у детей, которые растут в условиях семейного разлада, страдают от авторитарного поведения родителей и/или жестокого обращения, недостаточного общения со взрослыми.

Специалисты Боровского центра социальной помощи семье и детям «Гармония» Калужской области (директор — Ключинова П.Д.) — исследовательской базы НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГНУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России: социальные педагоги, специалисты по работе с семьей, по социальной работе с июня 2022 г. участвуют в реализации проекта «Совместная деятельность медицинских, педагогических, социальных работников по оказанию помощи семьям в укреплении здоровья детей» под научным патронажем ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России. Они стремятся освоить базовые знания о педагогических способах здоровьесбережения детей, овладеть компетентностями, технологиями работы по оказанию помощи семьям в укреплении здоровья детей, чтобы профессионально и эффективно осуществлять эту работу на практике.

Анализ нашей многолетней исследовательской деятельности по становлению и профессиональному развитию института социальных педагогов в России, многолетнего практического опыта работы специалистов социальных служб с разными категориями семей позволил нам опре-

делить три стратегии действий по оказанию помощи семье в формировании здоровья детей. Речь идет о помощи социально благополучным, неблагополучным семьям с детьми, находящимися в трудной жизненной и социально опасной ситуации; семьям, воспитывающим ребенка с ОВЗ и инвалидностью в укреплении здоровья детей. Раскроем суть этих стратегий [1].

Стратегии поддержки семьи, в основе которых лежит идея обеспечения доступа родителей, детей к знаниям, актуальной информации о здоровьесбережении. Применимы к семьям, которые ответственно относятся к здоровью своих детей, имеют материальный доход, позволяющий осуществлять сбалансированное питание, здоровый досуг, физическое развитие, оздоровление ребенка, покупку лекарств, оплату платных медицинских услуг.

Стратегии помощи семьям, основанные на государственно-общественной поддержке (постоянной, временной, периодической) семье со стороны медицинских, педагогических, социальных работников. Применимы к семьям, испытывающим морально-психологические, материальные, социально-бытовые трудности, где есть проблемы со здоровьем родителей, детей, с асоциальным поведением родителей, то есть с факторами, которые негативно влияют на здоровье детей в семейной среде и с которыми родители (лица, их заменяющие) не могут справиться самостоятельно, без помощи медицинских, педагогических, социальных работников.

Стратегии также применимы к семьям, воспитывающим ребенка с ОВЗ и инвалидностью. Семьи, часто испытывающие стрессовые ситуации, имеют комплекс психолого-педагогических, социально-медицинских, социально-бытовых проблем, материальные трудности, нуждаются в постоянной психолого-педагогической поддержке, в доступе к знаниям, специалистам. Некоторым из них необходима помощь в форме совета, консультации, рекомендаций специалистов, общения с родителями, имеющими детей со схожими проблемами, а некоторым — помощь в длительном сопровождении со стороны работников социальных служб.

Стратегии вмешательства в семью, основанные на вынужденном вмешательстве медицинских, педагогических, социальных работников

в семейную ситуацию, так как она представляет угрозу здоровью ребенка, его жизни.

Они реализуются в форме технологий длительного социально-педагогического сопровождения нуждающейся семьи со стороны работника социальной службы, осуществления им адресного социального патронажа. Подобные стратегии применимы к семьям, где родители, или один из них, ведут асоциальный образ жизни (пьянство, наркомания, токсикомания, игромания, употребление ПАВ, драки, скандалы, конфликты, психологическое, физическое, сексуальное насилие, жестокое обращение с ребенком). Применимы и к семьям, где родители, или один из них, не имеют работы, вернулись или находятся в местах лишения свободы.

Для осуществления успешной работы социальных педагогов, специалистов по работе с семьей, специалистов по социальной работе в Боровском районе Калужской области важно было изучить, выявить и систематизировать факторы риска для здоровья детей в семейной среде. Выполнение данной задачи осуществлялось методом опроса 45 социальных педагогов, работающих с неблагополучными семьями в Боровском центре социальной помощи семье и детям «Гармония». В ходе исследования обобщили факторы риска для здоровья детей в данной категории семей. Важнейшими из них являются:

- здоровье самих родителей (речь идет о наличии у одного из родителей какого-либо психического заболевания, например шизофрении, умственной отсталости или хронического заболевания, особенно опасно, когда недуг имеет мать семейства, и пр.), ведущее к неадекватности поведения родителей, безнадзорности ребенка, сложной психологической атмосфере в семье;
- злоупотребление одним или обоими родителями алкоголем, наркотической зависимостью, совокупность признаков неблагополучия (к примеру, инвалидность, низкий достаток, отсутствие работы, ветхое жилье, алкогольная зависимость), что ведет к невротизации, травматизации, безнадзорности ребенка, нарушению режима, включая сон, питание и др.;
- туберкулезная интоксикация или открытая форма туберкулеза, которую имеют один или оба родителя;

- жестокое обращение с детьми (побои, оставление ребенка в опасности, отказ в заботе и уходе, агрессивная реакция на просьбы детей), которое допускают родители;
- вредные привычки родителей (курение, употребление ПАВ, игровая зависимость, хулиганство), что негативно влияет на здоровье ребенка;
- инфантилизм родителей, ведущий к безнадзорности, отсутствию медицинского контроля за состоянием здоровья ребенка (есть дети, которые не стоят на учете в поликлинике);
- безответственное отношение к здоровью, выражающееся в позднем обращении к врачам, в то время как у ребенка проявляются сложности в развитии («А, пройдет», «Да, надо бы узнать, что с ним»); невыполнение медицинских рекомендаций в случае имеющегося хронического заболевания; пренебрежение пожарными и санитарными нормами в условиях многоквартирных домов;
- материальные трудности семьи, что является причиной недоедания ребенка, иногда — голодания, несбалансированного питания, отсутствия у родителей средств на обследования;
- плохие условия проживания детей, особенно в деревнях, сырость в доме, антисанитария, что ведет к частым простудным, другим социально обусловленным заболеваниям;
- отсутствие у родителей опыта проживания в нормальной семье (родители, которые выросли в асоциальных семьях, очень редко могут чему-то полезному научить своих детей; семьи, созданные из воспитанников детских домов, также испытывают трудности в работе по укреплению и охране здоровья ребенка);
- асоциальное поведение родителей (сквернословие, постоянные ссоры, драки, грубость, крики как норма общения, регулярное избивание отцом семейства матери), в результате чего ребенок часто испытывает негативные эмоции, напряжение, тревогу);
- авторитарный стиль воспитания, при котором ребенок постоянно испытывает психологический стресс;
- чрезмерная занятость родителей на работе, когда ребенок предоставлен сам себе, что ведет к безнадзорности, нарушению режима.

Более подробно раскроем базовую технологию работы специалиста социальной службы по оказанию помощи социально неблагополучным семьям в укреплении здоровья ребенка, получившую одобрение со стороны боровских социальных педагогов, специалистов по работе с семьей, специалистов по социальной работе — сотрудников Боровского центра социальной помощи семье и детям «Гармония».

Заметим, социально-медицинская помощь является одной из технологий социальной работы и социально-педагогического сопровождения семей. Совместная работа медицинских, педагогических, социальных работниками с семьями, педагогами-психологами, классными руководителями выступает важным условием эффективной работы по оказанию помощи семьям в укреплении здоровья детей [1].

В ходе посещения социально неблагополучной семьи в домашних условиях, порой неоднократного, работнику социальной службы, помимо концентрации внимания на помощи семье в решении острых текущих социальных проблем, следует обратить особое внимание на условия для здоровьесбережения детей.

На первом этапе работы по решению этой задачи работнику социальной службы необходимо провести исследовательскую работу: осуществить педагогические наблюдения; собрать и проанализировать факты, информацию; изучить методом включенного наблюдения характер семейных отношений, действия родителей, связанные с укреплением / разрушением здоровья ребенка (детей), с поддержкой детей, имеющих те или иные заболевания; изучить потребности разных категорий родителей, подростков, старшеклассников (девочек и мальчиков) в знаниях об укреплении и охране своего здоровья. По итогам этой работы лучше всего делать записи в дневнике.

Первоочередная задача работника социальной службы, осуществляющего адресный патронаж социально неблагополучной семьи, состоит в выявлении проблем, имеющих у семьи и связанных со здоровьем ребенка (детей). Если речь идет о необходимости лечения, то роль работника социальной службы — посредническая. Она заключается в убеждении родителей показать ребенка врачу. Если они проигнорируют совет специалиста, следует довести эту проблему до сведения участкового врача,

в особых случаях — главного педиатра больницы. Для этого участковая социально-педагогическая служба должна выработать механизм информирования о проблемах конкретного ребенка и совместной работы медицинского и социального работника, приемлемых для конкретного поселения.

Особое внимание, например социальному педагогу, следует обратить на условия жизни ребенка в семье, на отношение родителей к нему, характер взаимодействий, воспитательных воздействий со стороны родителей, способы домашнего питания, двигательную активность, взаимодействие с гаджетами. В ходе доверительных бесед, непринужденных разговоров социального педагога с родителями (лицами, их заменяющими) или одним из них следует понять отношение к собственному здоровью, здоровью ребенка (детей).

Профилактическим и коррекционным действиям социального педагога по оказанию помощи родителям в здоровьесбережении ребенка, безусловно, должны предшествовать педагогические наблюдения. Для начала важно методом наблюдений, бесед собрать информацию по всем составляющим здоровьесбережения ребенка. В их числе: уровень двигательной активности, личная гигиена, закаливание, сбалансированность питания, соблюдение режима труда и отдыха, организация сна, безопасное поведение дома, на улице, в школе, культура межличностного общения, психическая и эмоциональная устойчивость. Для изучения этих вопросов социальному педагогу потребуется определенное время.

Важно зафиксировать, какой психологический климат в семье, уяснить характер супружеских, детско-родительских отношений. Методом бесед с родителями выяснить, получает ли ребенок полноценное домашнее питание (ибо это важнейший фактор его физического роста, интеллектуального развития, обучаемости, производительности труда в будущем).

Если в семье есть дети, имеющие дефицитную или избыточную массы тела, то неполноценное питание этой группы недопустимо, так как сказывается на способности к обучению, влияет на здоровье и рост подростка. Это важно в отношении как мальчиков — будущих мужчин, в том числе военнотружущих, так и девочек — будущих матерей [2].

Работнику социальной службы, который уже давно пользуется доверием конкретной семьи, важно прояснить и такие вопросы: состоит ли

ребенок на учете в поликлинике, имеет ли хроническое заболевание, врожденные патологии, есть ли в семье часто болеющие дети (до 4 раз в год). Если в семье есть дети с ОВЗ и инвалидностью, то работник социальной службы может поинтересоваться у родителей, имеют ли они рекомендации медицинских работников, других специалистов по поддержке таких детей и как их выполняют. Если по каким-то причинам родители не принимают должного участия в выполнении рекомендаций специалистов, игнорируют их, просто забывают в силу разных причин, то работник социальной службы, сопровождающий эту семью, может осуществлять ненавязчивый контроль и тактично напоминать родителям о необходимости их выполнения.

Если образ жизни родителей, или одного из них, асоциальный, то в содержание бесед, доверительных разговоров, других форм воспитательных воздействий работнику социальной службы следует включать аргументы о влиянии образа жизни родителей на психическое здоровье ребенка и о последствиях такого поведения.

Работник социальной службы призван вызвать у родителей интерес к проблеме здоровьесбережения ребенка [3]. Он может выполнить эту задачу различными педагогическими средствами, используя такие методы, как убеждение, объяснение, просвещение, контроль, помощь, поддержка. Он может ознакомить родителей с информацией о том, что представляет собой здоровый образ жизни человека, с факторами, его определяющими, слагаемыми здорового образа жизни (ЗОЖ), факторами риска формирования отклонений в состоянии здоровья детей.

Выявление факторов риска для здоровья ребенка в семье — лишь малая часть социально-педагогической работы. После их выявления работнику социальной службы следует совместно с участковым врачом, родителями обсудить эту проблему, выработать программу действий по их устранению. Важно донести до сознания родителей информацию о последствиях влияния факторов риска на здоровье ребенка (детей), а главное — организовать работу по их преодолению посредством привлечения профильных специалистов, использования педагогических средств и методов (диалога, ненавязчивого контроля, привлечения такого ресурса, как родственники, соседи, коллеги родителей).

На втором этапе своей деятельности работник социальной службы должен перейти от целенаправленной работы по мотивированию родителей к работе по укреплению здоровья ребенка, к поддержке реальных действий по созданию условий жизнедеятельности детей в семье. Как отмечают специалисты, в числе этих условий: хороший психологический климат в семье, здоровый образ жизни родителей, педагогически грамотный характер взаимодействий с ребенком, доброжелательное и уважительное отношение, гуманно ориентированный характер воспитательных воздействий со стороны родителей, примеры нравственного поведения, ответственное отношение своему здоровью, хорошие условия жизни ребенка в семье, гармония супружеских отношений.

Работник социальной службы, будь то социальный педагог, специалист по социальной работе, специалист по работе с семьей, призван помочь родителям обеспечить благоприятный психологический климат в семье. Решать эту задачу нужно деликатно, тактично, уместно используя опосредованное воздействие. В противном случае есть риск вызвать неприятие, отторжение, раздражение родителей, потерять их доверие и уважение. Важно поддерживать инициативные действия родителей, если они значимы для здоровья ребенка. Давать советы, рекомендации работнику социальной службы нужно в том случае, если родители попросят об этом. Вот, например, рекомендации красноярских педагогов по изменению психологического микроклимата в семье: уделяйте ребенку достаточно внимания; проводите досуг всей семьей; не допускайте ссор в присутствии ребенка. Эти советы-рекомендации работник социальной службы может использовать в процессе непосредственного общения с родителями.

В его задачу входит помощь родителям в овладении здоровьесберегающими компетентностями. Исходя из потребностей родителей и имеющих у них реальных проблем, социальный педагог может применить на практике такие формы обучения, как беседы о здоровье, консультации профильных специалистов, которые он может организовать. Социальный педагог может использовать современные методы обучения для передачи родителям знаний о здоровье. Речь идет об смс-сообщениях, листовках, буклетах, видеороликах, книгах, которые он может взять в ресурсной службе здоровьесбережения детей. Социальный педагог может пред-

ложить литературу по интересующим темам. Например, как родить здорового ребенка; как воспитать здорового ребенка; почему ребенок не хочет идти в школу; дисграфия и дислексия у детей; преодоление проблем в детско-родительских отношениях и др.

Работник социальной службы может инициировать создание объединения родителей, имеющих схожие проблемы со здоровьем детей, чтобы они могли общаться, советовать, обмениваться опытом.

На практике работник социальной службы может столкнуться с ситуацией, когда необходимо оказать первую медицинскую помощь ребенку. Обучение родителей приемам оказания первой медицинской помощи, помощь в организации здоровьесберегающей деятельности — эти вопросы входят в сферу профессиональной деятельности специалиста социальной службы.

Решая задачу по оказанию помощи родителям в здоровьесбережении ребенка, работнику социальной службы следует изучить вопрос о способах проведения в семье досуга. Важно убеждать родителей в полезности проведения активного досуга, а не довольствоваться его пассивными формами: просмотром телепередач, отдыхом на диване. Для здоровья ребенка родителям важно находить время для совместного досуга с детьми. А для этого работнику социальной службы надо уметь заинтересовать семью, предложив родителями вместе с детьми поучаствовать в различных семейных формах физкультурно-оздоровительной деятельности, семейного досуга. К тому же социальные педагоги на практике совместно с инструкторами по физкультуре и спорту нередко выступают организаторами различных физкультурно-оздоровительной мероприятий с детьми и родителями, проводимых по месту жительства.

Одной из задач работника социальной службы является изучение, анализ, описание позитивного опыта, примеров здоровьесберегающей деятельности родителей по укреплению и охране здоровья детей. Почему так важно решение этой задачи? Для убеждения социально пассивных либо социально безучастных родителей в необходимости здоровьесбережения детей в семейной среде. В беседе с ними важен конкретный пример, на который социальный педагог мог бы ссылаться в процессе общения. Этот метод эффективен с позиции собственной

рефлексии конкретного случая, ситуации. Решение этой задачи важно с точки зрения распространения положительного опыта воспитания в семье ответственного отношения к здоровью.

В обязанности работника социальной службы входит проведение работы с родителями по профилактике отклоняющегося поведения ребенка. Поведенческие риски часто являются факторами, опасными для здоровья. Если в семье воспитывается ребенок с девиантным поведением, то социальный педагог призван разобраться в причине такого поведения, поговорить с ним, его одноклассниками, друзьями, если возможно, с родителями, или одним из них. Затем совместно с педагогом-психологом, классным руководителем определить меры по преодолению отклоняющегося поведения подростка. Если причины такого поведения ребенка кроются в семье, то целесообразно индивидуально поработать с родителями, а подростку помочь советами в выборе стратегий собственного поведения.

Для эффективной работы социальных педагогов необходимо разработать профилактические технологии как алгоритм их пошаговой деятельности по оказанию помощи семье. Представим одну из профилактических технологий на примере помощи семье в организации правильного питания.

Шаг первый. Работнику социальной службы следует сформировать у родителей мотивацию вести здоровый образ жизни, вызвать интерес к проблеме полноценного и правильного питания ребенка, объяснить родителям, почему подобное питание является важнейшим фактором здоровьесбережения, каковы последствия для здоровья ребенка, его развития.

Шаг второй. Работнику социальной службы следует изучить вопрос организации питания в семье. С этой целью он может провести исследование в форме беседы, к которой следует тщательно подготовиться: заранее продумать цель беседы, сформулировать вопросы. Можно задать родителям следующие вопросы: Знаете ли вы, что питание — важный фактор здоровьесбережения? Что представляет собой сбалансированное питание? Обсуждаете ли вы в семье вопросы здорового питания? Готовите ли еду дома?

Программу индивидуальной работы с конкретными родителями работник социальной службы выстраивает после того, как зафиксировал уровень их знаний и практических умений в области правильного питания.

Анализ практики позволил нам выявить три группы родителей по уровню их знаний и практических умений в области правильного питания. Первая группа родителей: наличие определенных знаний и готовность их постоянно пополнять. Вторая группа: ограниченность знаний, но открытость к просвещению и повышению культуры здорового питания. Третья группа: низкий уровень знаний и нежелание задумываться над проблемами кого-либо, в том числе собственных детей.

Шаг третий. Речь идет о том, чтобы предоставить родителям и детям знания в области здорового питания. Они касаются состава пищи, ее объема, рациона, режима приема пищи, периодичности. Лучше всего, если специалист социальной службы устно познакомит родителей с информацией о правильном питании или оставит памятку, листовку с рекомендациями врачей-педиатров, диетологов для лучшего усвоения информации. В ходе дальнейших посещений семьи работнику социальной службы следует поинтересоваться у родителей: какие изменения произошли в семье, касающиеся правильного питания ребенка, с какими проблемами они столкнулись, в каких вопросах им требуется помощь.

Шаг четвертый. Как педагогически ориентированный специалист, работник социальной службы призван подсказать родителям некоторые приемы, которые позволят им воспитать у ребенка правильное пищевое поведение. Следует посоветовать родителям питаться вместе с детьми (есть семьи, в которых сначала кормят детей, а потом едят взрослые), организовывать совместные обеды, ужины, готовить пищу (пусть даже изредка) вместе с детьми.

Социальный педагог, специалист по работе с семьей может предложить семье внедрить в практику семейной жизни организацию воскресных обедов (можно и один раз в месяц). Эти семейные традиции будут способствовать душевному общению всех членов семьи, они сплочивают, дают детям возможность освоить правила поведения за

столом, почувствовать любовь к ним родителей, насладиться атмосферой семейной жизни, уютом.

Работник социальной службы в случае необходимости может обратить внимание родителей, на что ребенок тратит карманные деньги. На практике дети и подростки часто тратят деньги на вредные продукты. Важно сказать родителям о необходимости спокойно и убедительно объяснять ребенку, почему тратить деньги нужно на полезные продукты, какая пища приносит пользу здоровью, а какая — вред.

Шаг пятый. Важный момент в работе специалиста социальной службы — информирование родителей о положительном опыте организации питания в семье. Социальный педагог может выступить с инициативой популяризации традиционной кухни разных народов, создать чат для заинтересованных родителей, в котором они будут обмениваться советами, рецептами. Отдельно можно создать чат для родителей, чьи дети имеют хронические заболевания или врожденные патологии. В практике работы был случай, когда социальный педагог в период реабилитации обучал маму умению вкусно готовить, имея ограниченные материальные средства [3].

Каких же практических результатов совместно с медицинскими работниками, родителями должен стремиться достичь работник социальной службы? Итогом его работы должно стать желание родителей заботиться о здоровье своего ребенка, знание о том, как это нужно делать, расширение знаний родителей о здоровье, приобретение навыков по укреплению собственного здоровья, повышение ответственности за здоровье своих детей.

В числе важных результатов:

- улучшение, а в каких-то семьях и создание благоприятного социально-психологического климата, достижение эмоционального благополучия; регистрация у ребенка (детей) благоприятных изменений в показателях невротизации, положительной динамики показателей тревожности и эмоционального стресса;
- формирование у детей и родителей устойчивой мотивации вести здоровый образ жизни, высокая степень информированности о факторах риска в формировании отклонений в состоянии здоровья; сформированности у детей установок на ЗОЖ, обученности детей и родителей соответствующим навыкам и умениям;

- улучшение здоровья ребенка, его поведения, благоприятные изменения у детей, у которых отмечается динамика состояния здоровья, снижение числа случаев заболеваний; благоприятные изменения показателей комплексной оценки (на основании данных профилактических осмотров);
- обеспечение качественной социально-медицинской помощи семье с детьми [1].

Список литературы

1. *Гурьянова М.П.* Важная миссия работников социальных служб: помочь семье в укреплении здоровья детей // Социальное обслуживание. 2022. Т. 6, № 181. С. 19–26.
2. *Горелова Ж.Ю., Кизенко О.А., Мосов А.В., Александровский С.Б.* Совершенствование организации питания детей и подростков в образовательных учреждениях // Вопросы детской диетологии. 2003. Т. 1, № 2. С. 84–87.
3. *Гурьянова М.П., Андрейчук Е.В., Горелова Ж.Ю., Соловьёва Ю.В.* Профилактические технологии оказания помощи семье в организации правильного питания детей // Социальное обслуживание. 2022. Т. 12, № 181. С. 72–76.

ГЛАВА 8. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ

8.1. Принципы организации здорового питания детей в школьном возрасте. Преемственность школьного и домашнего питания

В соответствии с Планом основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства на период до 2027 г., целями раздела I «Здоровьесбережение с детства» является укрепление и охрана здоровья детей; повышение качества и доступности медицинской помощи детям; создание благоприятных условий для гармоничного развития детей [1]. Достижение этих целей предусматривает решение целого комплекса задач, в том числе по профилактике заболеваемости и инвалидности среди детей и подростков; формированию навыков здорового образа жизни и культуры здоровья семьи как базовой ценности; совершенствованию системы питания обучающихся в образовательных организациях [1–4, 12].

Гигиеническая оценка школьного питания в условиях свободного выбора блюд с использованием информационных технологий направлена на поддержание принципов здорового питания детей в школьном возрасте и способствует преемственности школьного и домашнего питания обучающихся, разработке рекомендаций и использования их на практике.

Так, в условиях свободного выбора блюд (с электронным приложением по индивидуальному предзаказу школьников) был изучен рацион школьного питания. Проведен анализ эффективности использования указанных информационных технологий по результатам потребления рациона. Проведена гигиеническая оценка пищевой и энергетической ценности школьного меню (примерное 10-дневное меню для организации 2-разового питания учащихся в общеобразовательных организациях), включая следующие составляющие: типовой рацион питания (циклическое 10-дневное меню) для детей 11–12 лет;

перечень заменяемых блюд; таблица сезонных замен блюд; технологические карты. Для гигиенической оценки рациона использовали действующую нормативную документацию: СанПиН 2.3./2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения» — в части требований к составлению рациона, распределению энергетической ценности суточного рациона, использованию продуктов, наличие которых в меню не допускается, повторяемости блюд, среднесуточному набору продуктов, объему порций; методические рекомендации 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (утв. Роспотребнадзором 22.06.2021) — в части оценки обеспечения примерным меню физиологических потребностей детей и подростков в макронутриентах, микронутриентах и энергии.

Примерный типовой рацион питания содержит информацию о количественном составе блюд, энергетической и пищевой ценности, включая содержание белков, жиров, углеводов, витаминов (С, В1, В2, А) и минеральных веществ (фосфор (Р), кальций (Са), железо (Fe), магний (Mg)), указания номеров технологических карт.

Наряду с основными блюдами, в рационе предусмотрен выбор дополнительных. Среднесуточная пищевая и энергетическая ценность рациона питания для детей 11 лет и старше представлена в табл. 8.1.

Таблица 8.1. Среднесуточная пищевая и энергетическая ценность рациона питания для детей 11 лет и старше

	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал*	Калорийность по рациону, ккал
I неделя	66,42	76,57	225,49	1856,79	1773,04
II неделя	55,58	80,38	228,48	1859,65	1792,81
Итого:	61,00	78,48	226,98	1858,22	1782,92

Примечание: * — энергетическая ценность определялась по формуле: энергетическая ценность (ккал) = белки (г)*4 + жиры (г)*9 + углеводы (г)*4.

В представленном рационе содержание белков составляет 67,78%, жиров — 85,3%, углеводов — 59,26%, общая калорийность — 68,49% от суточной потребности. Соотношение основных веществ (белков, жиров и углеводов) близко к оптимальному значению.

Сведения о разнице расчетных значений и физиологической потребности по содержанию белков, жиров, углеводов и энергетической ценности представлены в табл. 8.2.

Таблица 8.2. Сведения о разнице расчетных значений и физиологической потребности по содержанию белков, жиров, углеводов и энергетической ценности рациона

День	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал
1	33,87	39,77	63,29	750,06
2	21,10	48,17	13,63	575,99
3	11,73	31,36	43,08	505,01
4	6,52	11,61	21,04	218,25
5	33,88	21,95	28,89	452,12
6	24,39	50,00	28,36	664,47
7	7,38	41,57	22,34	496,47
8	1,09	30,01	13,59	332,31
9	13,62	12,82	68,11	445,86
10	6,40	37,50	52,51	576,64

Наличие разницы в сторону превышения физиологических норм позволяет предоставить на выбор дополнительные блюда, отличающиеся по пищевой и энергетической ценности от основных блюд. Учитывая, что некоторые блюда кардинально отличаются по содержанию макронутриентов, выбор блюд в отдельных случаях осуществляется по их комбинации.

Для решения данной проблемы в сторону увеличения разнообразия допускается использовать добавку к основному блюду с целью компен-

сации потерь. В меню это выражено в категориях блюд, где к салату можно добавить добавку, к горячему — соус, к гарниру — подгарнировку. Таким образом, в силу того, что некоторые блюда кардинально отличаются по содержанию макронутриентов, выбор в отдельных случаях осуществляется по комбинации блюд (горячее блюдо + соус, гарнир + подгарнировка, салат + добавка к салату).

Оценено максимальное отклонение в сторону уменьшения пищевой и энергетической ценности (далее — отклонение) предложенных вариантов блюд по каждому дню. Выявленное отклонение сравнивалось с разницей, представленной выше (табл. 8.3).

Таблица 8.3. Максимальное отклонение (в сторону уменьшения пищевой и энергетической ценности) предложенных вариантов блюд рациона по каждому дню

День	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал
1	24,18	10,55	3,40	345,64
2	0,15	29,42	7,24	366,97
3	4,15	9,12	9,41	216,66
4	0,28	9,92	2,00	189,57
5	13,74	15,32	2,40	258,59
6	0,41	8,35	1,27	144,05
7	6,03	39,09	0,77	463,73
8	1,09	25,65	1,59	291,52
9	5,03	5,16	30,57	251,68
10	0,03	22,71	7,93	313,89

Исходя из данных таблицы видно, что предлагаемые варианты блюд обеспечивают физиологическую потребность организма в макронутриентах и энергии.

В части формирования рациона представленный примерный 10-дневный рацион предусматривает 2-разовое питание (завтрак, обед).

Распределение энергетической ценности (калорийности) в рационе соответствует рекомендуемым значениям, предусмотренным СанПиН 2.3./2.4.3590-20 (с допустимым отклонением $\pm 5\%$). Рацион питания составлен с использованием всех видов продуктов из рекомендуемого среднесуточного набора, в том числе используемых для приготовления блюд и напитков, для обучающихся общеобразовательных учреждений.

Продукты, блюда и кулинарные изделия, запрещенные или не рекомендованные для использования в питании детей и подростков, в рационе отсутствуют. Повторения в рационе одних и тех же блюд в один и тот же день и в два последующих дня с учетом предлагаемых вариантов не отмечено.

Профилактика витаминной и микроэлементной недостаточности обеспечена за счет разнообразия пищевых продуктов с естественным содержанием необходимых витаминов и минеральных веществ (с учетом потерь при тепловой обработке), а также использования в меню свежих плодов и ягод. Для профилактики йододефицитных состояний используется йодированная соль. В представленном рационе содержание витамина С полностью удовлетворяет суточную потребность и не превышает верхних уровней потребления; содержание витамина В1 — 75,25%, содержание витамина В2 — 75,93%, содержание витамина А — 95,57%, содержание кальция — 54,22%, фосфора — 57,08%, железа — 82,09%, магния — 83,15% от суточной потребности. Соотношение кальция к фосфору близко к оптимальному значению. Используемые технологические карты предусматривают технологию изготовления кулинарной продукции в соответствии с требованиями СанПиН 2.3./2.4.3590-20. Для приготовления кулинарных изделий используют продукты, соответствующие требованиям национальных стандартов или технической документации, устанавливающей требования к качеству, в том числе в части требований к продуктам, предназначенным для питания дошкольников и школьников.

Таким образом, гигиеническая оценка пищевой и энергетической ценности школьного питания по представленному изученному меню обосновывает возможность его использования по индивидуальному предзаказу школьников с использованием электронного приложе-

ния для свободного выбора. Примерное 10-дневное меню для организации 2-разового питания детей в возрасте 7–18 лет, учащихся в общеобразовательных организациях, соответствует требованиям СанПиН 2.3./2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения» и методических рекомендаций 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». Представленное меню для школьников при самостоятельном выборе блюд с использованием информационных технологий системы предзаказа позволяет увеличить среднее потребление пищи на завтрак и обед до 83%.

Рацион школьного питания в условиях свободного выбора блюд с электронным приложением по индивидуальному предзаказу школьников (при условии обеспечения контроля медицинскими работниками образовательной организации) разработан для профилактики возникновения школьно-обусловленных заболеваний у обучающихся и рекомендаций по организации и коррекции домашнего питания родителями, с учетом съеденных в школе блюд, для преемственности домашнего и школьного питания, полноценности суточного рациона согласно возрастным физиологическим потребностям.

Изучение причин дисбаланса суточного рациона позволяет разрабатывать рекомендации по совершенствованию питания в школе и дома, разнообразить ассортимент основного рациона и буфета, включая необходимые, недостающие продукты и блюда (мясные, молочные, кисло-молочные продукты, овощи, фрукты и др.); обучение школьников основным принципам здорового питания формирует осознанный, правильный, самостоятельный выбор пищевых продуктов и блюд [7–9].

Среди подростков число пренебрегающих в учебные дни домашним завтраком возрастает, старшеклассники реже употребляют каши, супы, овощные гарниры, фрукты. Домашнее питание школьников требует коррекции, должно быть сбалансированным, для этого необходима образовательная работа с родителями, и в тоже время сформированные пищевые привычки должны быть учтены при разработке суточных рационов питания для детей и подростков [10, 11].

Употребление в неограниченных количествах хлебобулочных, калорийных кондитерских изделий, напитков может вызвать дисбаланс в рационе школьного и домашнего питания, приводить к метаболическим нарушениям обмена веществ, что связано с нерациональным выбором продуктов преимущественно на полдник или в промежутке между основными приемами пищи как дома, так и в школе. При этом необходимо отметить возможность количественного и качественного дисбаланса в суточном рационе с избыточным или недостаточным поступлением с пищей макро- и микронутриентов, витаминов и минералов, что может приводить к алиментарно-зависимым заболеваниям, набору избыточной массы тела, полигиповитаминозам в сочетании с микроэлементами. С учетом полученных результатов разработаны обучающие информационные материалы (лекции, листовки / памятки, плакаты для обучающихся и родителей) с целью нормализации показателей здоровья школьников с учетом организации оптимального питания в школе и дома.

То есть важным по-прежнему остается необходимость повышения грамотности обучающихся и родителей в вопросах здорового питания, формирования правильных пищевых предпочтений, организации питания в общеобразовательной организации и дома, режима питания, преемственности домашнего и школьного питания.

Обучающиеся и их родители должны знать:

1. Если горячий завтрак в школе по какой-либо причине невозможен, его можно заменить на молочно-фруктовый (молоко, йогурт, булочка, сыр, фрукты). Питание в школе желательно сочетать с домашним, чтобы рацион не был однообразным или недостаточным.

В первую половину дня лучше съедать продукты, богатые животным белком, а на ужин — молочно-растительные блюда.

Распределение калорийности питания в течение суток: завтрак — 25%, обед — 35–40%, школьный завтрак (полдник) — 10–15%, ужин — 25%.

Утром организм ребенка усиленно расходует энергию, так как в это время он наиболее активно работает.

Завтрак должен включать горячее блюдо — крупяное, творожное, яичное или мясное. Утренний завтрак должен быть достаточно пита-

тельным, но не чрезмерно обильным. Есть нужно не торопясь, хорошо пережевывая пищу. На завтрак лучше всего съесть кашу, а для большей ее калорийности и полноценности, разнообразия вкуса можно добавить по желанию фрукты, ягоды, изюм, варенье, орехи, сухофрукты, сливочное масло. Для ослабленных детей при пониженном аппетите к каше можно добавить отварную рыбу, сыр, творог, яйцо. В качестве напитка лучше всего использовать какао или некрепкий чай.

В крупах содержится растительный белок, углеводы, минеральные вещества и витамины. Гречневая крупа богата К, Р, Mg, Fe, витаминами группы В, овсяная крупа — Р, Mg, Ca, Fe, Cu, Mn, Zn, витаминами группы В и Е. Можно использовать и овсяные хлопья с молоком, пшеничную, манную крупы. Если же ребенок совсем не переносит кашу, то можно попробовать сухие завтраки с йогуртом, молоком, кефиром или соком.

В настоящее время существует большой выбор сухих завтраков отечественных и зарубежных производителей, обогащенных биологически активными компонентами — витаминами и минералами, в пропорциях, соответствующих суточной потребности. Полезны в период активного роста и развития сухие завтраки, мюсли, обогащенные кальцием, железом, йодом, витаминами и другими микроэлементами.

Кальций нужен для активного роста и укрепления костей и зубов, при его дефиците нарушаются функции нервной и мышечной систем, рост костей, может развиваться остеопороз. Железо необходимо для переноса кислорода по всему телу, недостаток йода вызывает увеличение щитовидной железы — зоб.

Оправдана возможность использования обогащенных сухих завтраков, витаминно-минеральных напитков или коктейлей, добавок в первые блюда, при непереносимости или замене одного блюда на другое, для разнообразия рациона.

Варианты рекомендуемых блюд для учащихся на завтрак:

1. Каша геркулесовая молочная с фруктами или ягодами.
2. Каша гречневая молочная, рассыпчатая или с овощами.
3. Каша пшеничная молочная, рассыпчатая, с тыквой, бананом яблоком или изюмом.
4. Каша манная молочная, с фруктами из варенья или ягодами.

5. Яичница, омлет с сыром, мясом, зеленым горшком или овощами.
6. Сырники творожные со сметаной или вареньем.
7. Ленивые вареники с ягодами или фруктами.
8. Творожная запеканка с шоколадным соусом.
9. Овсяные хлопья с молоком, йогуртом, соком и фруктами.

Обед должен составлять 35% суточной нормы пищи. Обед, как правило, включает три-четыре блюда и обязательно горячее первое — суп. На закуску — свежие овощи или овощи с фруктами (капуста, морковь, огурцы, помидоры, зеленый лук, салат, сладкий перец, редис, петрушка, укроп). Зимой можно использовать квашеную капусту, соленые огурцы, помидоры, репчатый лук, редьку, зеленую фасоль, зеленый горошек (консервированные). Сельдь, яблоки, клюква и изюм могут дополнять салаты, которые полезнее заправлять растительным маслом, сметаной или реже майонезом. Школьники любят винегреты из вареных овощей.

На первое — овощные, крупяные супы, борщи, щи, супы из гороха, фасоли, бобов, рассольники, молочные супы. Летом — фруктовые супы, холодные свекольники и окрошки.

На второе — мясные, рыбные или куриные котлеты, биточки, рулеты. В качестве гарнира лучше использовать овощи в отварном, тушеном виде с зеленью, различные крупы, вермишель, рис.

На третье — свежие фрукты, соки, ягоды. Можно использовать компоты из сухофруктов, отвар шиповника, кисели, желе, печеные фрукты. В летний период лучше использовать свежие фрукты, ягоды и соки, чем консервированные. Надо помнить о том, что хлеб — высококалорийный продукт, содержащий большое количество питательных веществ, растительного белка, витаминов группы В, фосфора, магния, кальция, железа, цинка, марганца.

После обеда необходимо отдохнуть, играть можно только в спокойные игры.

Полдник обычно включает молоко или кисломолочный продукт и булочку. Молоко — полезный продукт, необходимый для школьника источник кальция. Также в полдник полезны свежие фрукты, ягоды, нежирное печенье, вафли, сухарики, сушки, баранки, пряники, оладьи, блины, сухие завтраки с молоком или витаминно-минеральный коктейль.

Кисломолочные продукты обладают антимикробным действием: подавляют рост болезнетворных бактерий в кишечнике. К ним относятся: простокваша, ацидофилин, кефир, йогурт, творог и творожные изделия, сметана. Кисломолочные напитки содержат те же питательные вещества, что и молоко, но усваиваются лучше и быстрее, так как в результате кисломолочного брожения белок переходит в легкоусвояемую форму. Особенно полезны натуральные йогурты, содержащие живые бактерии.

На ужин предпочтительно есть овощно-крупяные блюда, запеканки, сырники, вареники. Мясо и рыбу лучше использовать в первую половину дня, так как пища, богатая белком, медленнее переваривается и возбуждающе действует на нервную систему. Ужинать нужно не позднее, чем за 1,5–2 ч до сна. На ночь можно выпить стакан кефира или молока.

Подростки употребляют примерно около 2 л воды в сутки: литр с питьем и литр с пищей. Даже сухие продукты, например крупа и мука, содержат немного воды. Около литра выделяется с мочой, остальное — с потом и при дыхании. Полезно пить овощные и фруктовые соки. Употребление газированных напитков нежелательно, так как они не утоляют жажду, способствуют раздражению слизистой желудочно-кишечного тракта, могут стать причиной вымывания кальция из костей и зубов, часто вызывают аллергические реакции (консерванты, концентраты, красящие вещества, ароматизаторы, подсластители), способны вызывать микроожоги слизистой пищевода и желудка. Можно использовать минеральную воду, которую добывают из глубоких подземных источников, в ней содержатся минеральные соли, и она достаточно чистая. В ларьках и на оптовых рынках часто продаются некачественные или фальсифицированные напитки. Безалкогольные напитки входят в состав лишь дополнительного ассортимента буфета школьных столовых и должны присутствовать на столе в доме только изредка, во время праздников. Значительно полезнее фруктовые и ягодные соки (клюквенный, брусничный, смородиновый, рябиновый, облепиховый, из шиповника), они стимулируют аппетит, хорошо утоляют жажду и богаты витамином С.

Необходимо помнить о режиме питания. Не все школьники строго соблюдают режим питания. Иногда, увлекшись занятиями или игрой,

они часто пропускают время приема пищи. Это нарушает работу желудочно-кишечного тракта, препятствует выработке и упрочению условных рефлексов, что ухудшает переваривание и усвоение съеденной пищи. Часто, проголодавшись и не дожидаясь обычного часа обеда или ужина, на ходу перекусывают (попкорн, шоколад, чипсы, газировку). Это также неприемлемо, так как съеденная при этом пища недостаточна, чтобы полностью удовлетворить возникшую к этому времени потребность в еде и «перебивает» аппетит. В обязанности медицинских работников входит внушение детям необходимости использовать время большой перемены в школе для полноценного горячего завтрака.

Пища должна быть не только полезной, но и вкусной, разнообразной, красиво приготовленной и поданной к столу. Навыки культурного поведения за столом — пользование ножом, вилкой, салфеткой — в школьном возрасте должны быть уже сформированы. Ребенку необходимо объяснять, что во время приема пищи он не должен отвлекаться на посторонние игры, разговоры, чтение, телевизионные передачи, компьютер. При таких условиях пища хуже усваивается (тормозится выделение пищеварительных соков). Правильное питание — важный составляющий компонент сохранения и укрепления здоровья.

Во всех образовательных учреждениях для детей и подростков с постоянным пребыванием более 3–4 ч обязательно должно быть организовано питание. Для учащихся общеобразовательных учреждений (школьного типа) предусматривается организация 2-разового горячего питания, а также реализация (свободная продажа) готовых блюд и буфетной продукции (продуктов, готовых к употреблению, промышленного производства и кулинарных изделий для промежуточного питания учащихся) в достаточном ассортименте. 2-разовое питание предполагает организацию завтрака и обеда, а при организации учебного процесса во 2-ю смену — обеда и полдника. Длительность промежутков между отдельными приемами пищи не должна превышать 3,5–4 ч. Посещение детьми групп продленного дня допускается только при обязательной организации для них 2–3-разового питания (в зависимости от времени пребывания в образовательном учреждении).

Для учащихся образовательных учреждений с круглосуточным пребыванием учащихся организуется 4–5-разовое (в зависимости от возраста и состояния здоровья детей) питание.

При формировании рациона детей и подростков (закупках пищевых продуктов образовательными учреждениями, предприятиями школьного или дошкольного питания, составлении меню) и приготовлении пищи должны соблюдаться принципы адекватного, рационального, сбалансированного, щадящего питания, подразумевающего:

1. Удовлетворение потребности детей в пищевых веществах и энергии, в том числе в макронутриентах (белки, жиры, углеводы) и микронутриентах (витамины, микроэлементы и др.) в соответствии с возрастными физиологическими потребностями.
2. Сбалансированность рациона по всем пищевым веществам, в том числе по аминокислотному составу белков, жирнокислотному составу жиров, обеспеченности углеводами, относящимися к различным классам, достаточности содержания витаминов, минеральных веществ (в том числе микроэлементов).
3. Максимальное разнообразие рациона (разнообразие достигается путем использования достаточного ассортимента продуктов и различных способов кулинарной обработки).
4. Технологическая (кулинарная) обработка продуктов, обеспечивающая высокие вкусовые качества кулинарной продукции и сохранность пищевой ценности всех продуктов.
5. Исключение из рациона продуктов и блюд, обладающих раздражающими, экстрактивными свойствами, а также продуктов, которые могли бы привести к ухудшению здоровья детей и подростков с хроническими заболеваниями (вне стадии обострения) или компенсированными функциональными нарушениями в органах желудочно-кишечного тракта.
6. Учет индивидуальных особенностей детей (в том числе непереносимости ими отдельных видов пищевых продуктов или блюд). При формировании рациона детей и подростков в образовательных учреждениях следует руководствоваться принципами функционального питания, то есть включать в рацион продукты с повышенной

биологической ценностью, а также продукты, благотворно влияющие на здоровье, нормальные рост и развитие детей и подростков (эубиотики, пробиотики, продукты, содержащие биологически активные добавки из группы нутрицевтиков, продукты, обогащенные незаменимыми пищевыми веществами, и др.).

Питание обучающихся должно соответствовать принципам щадящего питания, предусматривающего использование определенных способов приготовления блюд, таких как варка, приготовление на пару, тушение, запекание, и исключать продукты с раздражающими свойствами. Питание организовывается с учетом дифференцированного подхода к рациону питания детей дошкольного, младшего, среднего и старшего школьного возраста.

Рацион 2-разового питания в образовательном учреждении должен обеспечивать не менее 55% суточной потребности детей школьного возраста в пищевых веществах и энергии. Школьный завтрак (для учащихся второй смены — полдник) должен составлять 25%, а обед — 35% суточной потребности в пищевых веществах и энергии. При возможности организации 3-разового питания для детей третий прием пищи (полдник) должен составлять не менее 10–15% суточной калорийности рациона. При организации 3-разового питания должно обеспечиваться 60–70% суточной потребности детей в пищевых веществах и энергии. Допускается в течение дня отступление от норм калорийности по отдельным приемам пищи в пределах $\pm 5\%$ при условии, что средний процент пищевой ценности за неделю будет соответствовать вышеперечисленным требованиям по каждому приему пищи.

В суточном рационе питания оптимальное соотношение пищевых веществ — белков, жиров и углеводов — должно составлять 1:1,4, или в процентном отношении от калорийности как 10–15, 30–32 и 55–60% соответственно, а соотношения кальция к фосфору как 1:1,5.

Организация горячего питания в школе предполагает использование горячих блюд и кулинарных изделий, в том числе первых блюд и горячих напитков. Завтрак обязательно должен содержать горячее блюдо — творожное, яичное, мясное, крупяное (молочно-крупяное), в качестве питья желательно горячее молоко или горячий напиток (чай, какао,

кофейный напиток с молоком). Целесообразно в завтрак давать свежие фрукты и овощи. В состав школьных завтраков целесообразно включать витаминизированные напитки и соки. В обед обязательно первое блюдо, мясное или рыбное блюдо с гарниром, в том числе из овощей. На третье обязательно давать напиток (соки, компоты из свежих или сухих фруктов), целесообразно в обед давать детям свежие фрукты. Ужин обычно состоит из молочных, крупяных, овощных, творожных и яичных блюд. Блюда из мяса и рыбы перед сном не рекомендуются. При повышенных нагрузках непосредственно перед сном можно дать ребенку стакан кефира с хлебулочными изделиями.

Организация питания учащихся с использованием только готовых продуктов промышленного производства (продуктами «сухого пайка») возможна в исключительных случаях (при возникновении аварийных ситуаций на пищеблоке или по эпидемиологическим показаниям) в течение непродолжительного времени (не более 2–4 недель). В этом случае рекомендуются молочно-фруктовые холодные завтраки: кисломолочные напитки и молоко, сыр, хлебулочные изделия, фрукты, соки и витаминизированные напитки.

При организации в общеобразовательных школах бесплатного (льготного) питания учащихся за счет бюджетных средств (или из иных источников финансирования) предпочтительной является такая организация питания, при которой все учащиеся получают завтраки (обучающиеся во 2-ю смену — полдники).

В меню для детей школьного возраста на завтрак и ужин предпочтение отдается молочным кашам с овощами и фруктами. Каши можно чередовать с овощными блюдами (овощным рагу, тушеной капустой, свеклой, морковью в молочном соусе, овощной икрой). Можно готовить смешанные крупяно-овощные блюда (овощные голубцы с рисом, морковные, картофельные, капустные котлеты с соусом, запеканки). На завтрак рекомендуется рыба (припущенная или отварная), вареная колбаса. На завтрак и ужин дают салаты из свежих овощей и фруктов.

В обед в качестве первых блюд не допускаются лишь острые супы. Можно готовить супы с добавлением сваренного отдельно мяса, рыбы, курицы, заправленные овощами, крупами, клецками, вегетарианские,

молочные супы. Использование бульонов для приготовления супов допускается, но не часто. В качестве вторых блюд используют припущенную или отварную рыбу, тушеное и отварное мясо, гуляш, бефстроганов, тушеные овощи с мясом, запеканки. Как гарнир дают тушеные овощи, рагу. В качестве третьего блюда лучше давать свежие фрукты или соки, фруктовые пюре для детского питания.

Полдник должен состоять из двух блюд — молочного напитка и хлебобулочного или мучного кондитерского изделия (выпечки), а также, желательно, третьего блюда — свежих фруктов или ягод. В группах с 3-разовым питанием в состав полдника можно включать более калорийное блюдо — запеканку, пудинг, блюдо из творога, яиц.

Выход блюд предусматривается в соответствии с действующей нормативной и технологической документацией. В зависимости от возраста детей следует придерживаться массы (объема) порции.

В рационе школьников должны ежедневно присутствовать мясо или рыба, молоко и молочные продукты, сливочное и растительное масло, хлеб и хлебобулочные изделия, овощи. В течение недели в рационе обязательно должны присутствовать крупы и макаронные изделия, сметана, сыр, яйца, творог, фрукты (плоды и ягоды) или фруктовые соки. При условии строгого соблюдения технологии приготовления блюд в образовательных учреждениях допускается использовать такие субпродукты, как печень, сердце, язык.

В меню обязательно должны включаться свежие овощи, зелень, фрукты и ягоды, картофель, натуральные соки и витаминизированные продукты, в том числе витаминизированные напитки.

Повторение в рационе одних и тех же блюд или кулинарных изделий в смежные дни не допускается, следует избегать использования блюд, приготавливаемых из одного и того же сырья (каши и гарниры из одного и того же вида круп, макаронные изделия в разных блюдах и т. п.).

При приготовлении крупяных гарниров следует использовать разнообразные крупы, в том числе овсяную, гречневую, ячневую, перловую, рисовую, которые являются важным источником ряда пищевых веществ. В рационе должны присутствовать молочно-крупяные блюда (каши). Наряду с крупяными гарнирами в питании должны использоваться

овощные, в том числе сложные овощные гарниры. К мясу дают овощные гарниры, к рыбе — картофель. Недопустимо давать в день более одного крупяного блюда.

В различных приемах пищи в один день не допускается повторение одних и тех же блюд. При наличии первых блюд, содержащих крупу и картофель, гарнир ко второму блюду не должен приготавливаться из этих продуктов. При приготовлении блюд и кулинарных изделий не должны использоваться острые приправы, уксус, горчица, майонез. Допускается использовать белые корни (петрушка, сельдерей, пастернак), укроп, лавровый лист, свежую зелень, корицу. При приготовлении пищи, предназначенной для детей и подростков, не допускается использование химических консервантов, синтетических красителей и ароматизаторов (за исключением идентичных натуральным). Не допускается использование в питании кулинарного жира, свиного или бараньего сала, маргарина. Маргарин допускается к использованию только при производстве мучных кулинарных изделий. Ограничивается использование в питании детей и подростков жирных видов мяса (птицы). Не допускается использовать в питании мясо, предназначенное, в соответствии с заключением ветеринарно-санитарной службы, для промышленной переработки (категорий А, В и С).

Сладкие блюда или сахаристые кондитерские изделия включаются в рацион учащихся в качестве десерта («на сладкое») только в один из приемов пищи в день, как правило в полдник, не чаще 3–4 раз в неделю. В составе школьных завтраков и обедов (в общеобразовательных учреждениях) кондитерские изделия использовать вообще не рекомендуется.

При составлении примерного меню следует обеспечивать поступление с рационами питания витаминов и минеральных солей в соответствии с возрастными физиологическими потребностями. Для обеспечения физиологической потребности в витаминах допускается проведение дополнительного обогащения рационов питания микронутриентами, включающими в себя витамины и минеральные соли. Для дополнительного обогащения рациона микронутриентами могут быть использованы в меню специализированные продукты питания, обогащенные

микронутриентами, а также инстантные витаминизированные напитки промышленного выпуска и витаминизация третьих блюд специальными витаминно-минеральными премиксами.

Витаминизация блюд проводится под контролем медицинского работника (при его отсутствии иным ответственным лицом). Подогрев витаминизированной пищи не допускается. Витаминизация третьих блюд осуществляется в соответствии с указаниями по применению премиксов. Инстантные витаминные напитки готовят в соответствии с прилагаемыми инструкциями непосредственно перед раздачей.

При организации дополнительного обогащения рациона микронутриентами необходим строгий учет суммарного количества, поступающего с рационами. Замена витаминизации блюд выдачей поливитаминных препаратов в виде драже, таблетки, пастилки и других форм не допускается. О проводимых в образовательном учреждении мероприятиях по профилактике витаминной и микроэлементной недостаточности администрация образовательного учреждения должна информировать родителей обучающихся. Для приготовления блюд и кулинарных изделий должна использоваться йодированная поваренная соль, соответствующая требованиям государственных стандартов. Блюда из овощей урожая прошлого года (капуста, репчатый лук, корнеплоды), не прошедших тепловую обработку, могут включаться в рацион питания учащихся только в период до 1 марта.

При составлении меню, с учетом фактического наличия продуктов, допускается замена блюд (кулинарных изделий) при условии эквивалентности их пищевой и энергетической ценности.

Для оценки набора продуктов, используемых в питании школьников, ведется накопительная ведомость, в которой указывается количество (масса брутто) используемых в рационе продуктов того или иного вида за каждый день (общее количество и количество на одну порцию) и их пищевая и энергетическая ценность.

Горячие блюда (супы, соусы, напитки) при раздаче должны иметь температуру не ниже 75 °С, вторые блюда и гарниры — не ниже 65 °С, холодные супы, напитки — не выше 14 °С. Продолжительность приема пищи ребенком должна составлять 15–20 мин, обеда — 30 мин.

Наряду с основным питанием возможна организация дополнительного питания обучающихся через буфеты образовательных учреждений, которые предназначены для реализации мучных кондитерских и хлебобулочных изделий, пищевых продуктов в потребительской упаковке, в условиях свободного выбора и в соответствии с санитарными правилами (ассортиментом дополнительного питания). Ассортимент дополнительного питания утверждается руководителем образовательного учреждения и/или руководителем организации общественного питания образовательного учреждения ежегодно перед началом учебного года и согласовывается с территориальным органом исполнительной власти, уполномоченным осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

Реализация напитков, воды через буфеты должна осуществляться в потребительской таре, емкостью не более 500 мл. Разливать напитки в буфете не допускается.

Питание учащихся в организованных коллективах должно находиться под постоянным контролем со стороны медицинских работников. Повседневный медицинский контроль за питанием, осуществляемый медицинским работником учреждения, включает в себя ряд последовательных этапов.

В обязанности медицинского работника образовательного учреждения или базового предприятия школьного питания входит осуществление контроля за качеством поступающих на пищеблок продуктов питания, их правильным хранением, соблюдением сроков реализации, качеством приготовляемой продукции, а также за соблюдением натуральных норм продуктов при составлении меню-раскладок, качеством приготовления пищи, соответствием ее физиологическим потребностям детей в пищевых веществах и энергии. Медицинские работники должны контролировать санитарное состояние и содержание пищеблока, соблюдение санитарно-противоэпидемического режима на производстве, режима мытья посуды, соблюдение правил личной гигиены работниками.

Организация питания учащихся образовательных учреждений тем или иным предприятием общественного питания и работа его в качестве

школьно-базового допускается только при наличии соответствующего положительного заключения организаций Роспотребнадзора.

Организация питания учащихся на базе пищеблока того или иного образовательного учреждения и его эксплуатация также допускается при наличии соответствующего положительного заключения территориальных органов Роспотребнадзора.

Каждый школьник должен знать о пользе здоровой пищи и уметь отличать полезные продукты, которые необходимы ему каждый день: молоко, кефир, творог, простокваша, йогурт, овсяные хлопья, рис, ядрица, масло растительное, сыр, хлеб, рыба, мясо, яйца, яблоки, лимоны, морковь, капуста, картофель, огурцы, соки, кабачки. Эти продукты должны входить в рацион ежедневно и в достаточных количествах. Школьникам необходимы свежие фрукты и овощи — источники минеральных солей, витаминов, клетчатки и других необходимых пищевых веществ. Рацион должен быть разнообразным, а учащиеся — соблюдать основные принципы здорового питания, с этой целью медработниками должны проводиться беседы с родителями, учителями и детьми разного возраста.

В табл. 8.4 приведены основные пищевые источники витаминов и минеральных веществ.

Таблица 8.4. Основные пищевые источники витаминов и минеральных веществ

Витамины	Пищевой источник
Витамин А (ретинол)	Рыбий жир, печень, почки, молоко, масло, сыр, яйца, маргарин, зеленые листовые овощи, желтые и красные фрукты и овощи (в том числе абрикосы, морковь, помидоры)
Витамин В ₁ (тиамин)	Свинина, бекон, печень, почки, продукты из цельного зерна, дрожжи, соя, рыба, зеленые овощи, в том числе горошек, картофель
Витамин В ₂ (рибофлавин)	Клетчатка, печень дрожжи, зерновые зародыши, мясо, соя, яйца, овощи, орехи, молочные продукты (в том числе сыр)

Таблица 8.4. Продолжение

Витамины	Пищевой источник
Витамин В ₃ (ниацин)	Печень, постное мясо, продукты из цельного зерна, овощи (в том числе зеленый перец, горошек, картофель), рыба, птица, дрожжи, арахис, сыр, яйца
Витамин В ₅ (пантотеновая кислота)	Большинство продуктов, особенно мясо, зернопродукты (в том числе с отрубями и темный рис), овощи, дрожжи, яйца, орехи
Витамин В ₆ (пиридоксин)	Мясо, яйца, рыба, хлеб, зеленые овощи (в том числе капуста), дрожжи, пророщенное зерно и продукты из муки с отрубями, молоко
Витамин В ₁₂ (цианокобаламин)	Печень, мясо, яйца, дрожжевой экстракт, молочные продукты, рыба (в растительной пище отсутствует)
Фолиевая кислота	Печень, потроха, зеленые овощи, горох и бобы, хлеб, бананы, продукты из цельного зерна, дрожжи
Биотин	Печень, почки, яичный желток, овес, овощи, орехи, пророщенное зерно
Лецитин (холин и инозитол)	Яичный желток, печень, почки, продукты из цельного зерна, овес, горох и бобы, орехи, пророщенное зерно
Витамин С (аскорбиновая кислота)	Цитрусы (в том числе апельсины), зеленые овощи, помидоры, картофель, черная смородина
Витамин D (кальциферол)	Масло, маргарин, яйца, рыбий жир, жирная рыба. Также образуется в коже под воздействием солнечного света
Витамин Е (токоферол)	Семена, зеленые листовые овощи, орехи, хлеб с отрубями, маргарин, крупы, яичный желток, растительное масло, пророщенное зерно
Витамин К	Зеленые овощи, соя, печень, растительное масло, крупы, фрукты, орехи
Минеральные вещества	
Кальций	Молоко, йогурт, сыр, мясо, крупы (в том числе овсяная), рыба (в том числе сардины), зеленые овощи (в том числе кресс-салат и шпинат), кунжут, орехи, некипяченая жесткая вода

Таблица 8.4. Продолжение

Минеральные вещества	Пищевой источник
Медь	Зеленые овощи, печень, моллюски, продукты из цельного зерна, сухофрукты, миндаль
Фтор	Водопроводная вода, чай
Йод	Морепродукты, жир из тресковой печени, фрукты, овощи. В некоторых сортах поваренной соли есть йодистые добавки
Железо	Мясо, печень, почки, яйца, фасоль, чечевица, шпинат, курага, дрожжи, инжир, чернослив, крупы, орехи, какао, патока
Магний	Большинство продуктов, особенно зеленые овощи (кроме шпината), хлеб, молоко, яйца, арахис, соя, кунжут, цельное зерно
Марганец	Листовые овощи, бобы, горох, ананасы, продукты из цельного зерна, яичный желток, орехи, семена, чай, кофе
Фосфор	Большинство продуктов, особенно рыба
Калий	Большинство продуктов, особенно крупы, фрукты и фруктовые соки, овощи, орехи, мясо
Натрий	Большинство продуктов, особенно поваренная соль
Сера	Яйца, мясо, рыба, молоко, крупы. Присутствует во всех белках
Цинк	Мясо, продукты из цельного зерна, бобовые (горох, чечевица, фасоль, бобы)

8.2. Роль современных информационных технологий в организации питания обучающихся в образовательных организациях

Современные цифровые технологии широко используются для оптимизации организации питания, в частности питания обучающихся в образовательных организациях.

Так, например, для контроля за организацией питания в школах («Мониторинг питания») работает единая онлайн-платформа размещения ежедневных меню для осуществления автоматического мониторинга горячего питания Министерством просвещения РФ (foodmonitoring.ru — на момент написания монографии).

Электронная система «Ваш выбор» и подобные ей, организованные по принципу предзаказа, позволяют не только сократить отходы при организации школьного питания, но и собрать базу данных по личным предпочтениям каждого учащегося, организовать питание с учетом фоновых заболеваний [7].

В каждой школе (на сайте школы) в соответствии с Методическими рекомендациями МР 2.4.0180-20 «Родительский контроль за организацией горячего питания детей в общеобразовательных организациях» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 18.05.2020) создаются условия для организации родительского контроля, который включает в себя анкетирование школьников и оценку по единой форме-листу со стороны инициативной группы родителей.

Электронные информационно-образовательные проекты, такие как «Разговор о правильном питании» (<https://www.prav-pit.ru>), «Здоровое питание от А до Я» (<https://zdorovoe.menu>) и др., [8] позволяют организовать обучение в вопросах здорового питания и выбора здоровых продуктов.

Использование информационных образовательных платформ имеет большой потенциал для популяризации рационального питания подрастающего поколения. Негативные проявления пищевого поведения школьников во многом обусловлены недостаточным уровнем их знаний.

Одним из главных направлений в профилактике возникновения риска нарушений здоровья в условиях активного использования цифровых средств является повышение информированности по вопросам здорового образа жизни.

Цифровая среда, формируя потенциальные риски здоровью, вместе с тем открывает с помощью информационных технологий новые воз-

возможности в оптимизации гигиенического воспитания, формирования правильного поведения в отношении своего здоровья [1–4]. Это обуславливает необходимость компетентной оценки существующих технологий здоровьесбережения. Так, информационные технологии способствуют оптимизации современного школьного питания, вносящего значимый вклад в формирование здоровья детей [5, 6]. Информационные образовательные платформы позволяют организовать обучение в вопросах рационального питания.

Для оценки знаний современных школьников о здоровом питании в условиях цифровой среды в научном исследовании сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России использовалась модифицированная авторами «Анкета-опросник школьника о здоровом питании», базирующаяся на 10 принципах здорового питания ВОЗ. Модификация опросника заключалась в исключении ряда вопросов (о грудном вскармливании, употреблении алкоголя и т. п.), бальной оценке уровня знаний школьников по вопросам питания. Уровень знаний школьников оценивали в баллах по 3-бальной шкале (0, 1, 2 балла): чем выше показатель шкалы в анкете, тем лучше оценка в баллах по опроснику. Так, низкий уровень знаний в сумме составляет от 0 до 20 баллов, средний уровень — от 21 до 34 и высокий — от 35 до 42 баллов.

Оценка знаний современных школьников о здоровом питании в условиях цифровой среды показала, что сами обучающиеся считают свои знания по вопросам питания достаточно полными, однако в ходе анализа ответов было выявлено, что 92,86% школьников имели средний уровень грамотности, набрав от 21 до 34 баллов, 7,14% школьников имели низкую грамотность — от 0 до 34 баллов, обучающиеся с высокой грамотностью (от 35 до 42 баллов) отсутствовали.

Опросник позволил выявить в ходе проведенного исследования низкую грамотность обучающихся (пятиклассников) в вопросах выбора «здорового» перекуса и напитков из ассортимента школьного буфета, калорийности суточного рациона, понятия индекса массы тела, взаимосвязи питания и успеваемости в школе, употребления сладких газированных напитков.

По полученным результатам установлено, что школьники нуждаются в повышении грамотности в области здорового питания для формирования здорового пищевого поведения с целью сохранения и укрепления здоровья. Необходимо проведение систематической работы, направленной на формирование у детей и подростков стереотипов здорового питания. Рацион питания обучающихся должен соответствовать гигиеническим нормам с учетом возрастных и индивидуальных особенностей, что возможно только при совместной коллективной работе медицинских работников, педагогов и родителей.

Подготовлена обучающая программа в виде цикла занятий по основам правильного питания обучающихся 1–4 классов. Цель программы: в доступной форме донести детям основные принципы рационального питания. Разработаны сценарии обучающих занятий для школьников. Занятия проведены в образовательных организациях г. Москвы в гибридном формате (лекции, занятия, мастер-классы) с использованием наглядных пособий, методического материала, плакатов.

8.3. Инновационные подходы к формированию знаний о здоровом питании школьников

Одним из главных направлений в профилактике возникновения риска нарушений здоровья в условиях активного использования цифровых средств является повышение информированности в вопросах здорового образа жизни, выбор инновационных подходов к формированию знаний школьников, в частности знаний о здоровом питании.

Цифровая среда, обуславливая потенциальные риски здоровью, в то же время несет и большие возможности, в том числе по формированию навыков здорового образа жизни через использование различных информационных технологий (сайты, блоги и др.). Это определяет необходимость компетентной оценки существующих технологий здоровьесбережения. Проводили поиск, анализ и оценку современных информационных технологий по здоровьесбережению у детей и подростков. Значительная часть данных материалов предназначена родителям и педагогам.

Первая группа — это видео- и аудиоролики, в том числе авторские. В эту группу вошли лекции, уроки здоровья, научные и научно-популярные фильмы и мультфильмы. Вторая группа — печатные материалы, перенесенные на сайты с бумажных носителей. К ним относятся книги, учебные пособия, справочники, самоучители, научные и научно-популярные статьи, тексты, в том числе дискуссионные, и в виде вопросов и ответов, тесты, памятки, рекомендации, а также стихи, песни, кроссворды. Третья группа — наглядные материалы и иллюстрации, дегустационные площадки и тематические экскурсии. Одни из них сопровождают видеоматериалы, другие — печатные материалы, третьи являются самостоятельными наглядными технологиями. Кроме того, эффективной и инновационной является проектная деятельность самих обучающихся.

Преобладающая часть изученных информационных технологий не охватывает все необходимые составляющие здорового образа жизни, которые могут быть выборочны и фрагментарны, нередко имеют узкую направленность. Множество имеющихся в настоящее время на сайтах материалов о здоровом питании, здоровьесбережении в очень малой степени отвечают потребностям подрастающего поколения, которое остро нуждается в материалах по формированию знаний, сохранению и укреплению здоровья с помощью использования для этого современных информационных технологий. Информация по различным аспектам здоровьесбережения должна быть достаточной по объему, иметь научную основу и соответствовать требованиям доказательной медицины, поэтому нуждается в экспертной оценке специалистов. Оптимизация деятельности по использованию потенциальных возможностей информационных технологий для формирования знаний о здоровом питании, двигательной активности, здоровом образе жизни, и, в свою очередь, ненадлежащее качество соответствующих сайтов обуславливает необходимость систематизации указанного подхода на уровне государства.

Система мероприятий по обеспечению безопасной цифровой среды, включающая создание оптимальных условий обучения и жизнедеятельности школьников, регламентация использования электронных

устройств как в школе, так и во внеучебной деятельности, использование лучших практик здоровьесбережения, проведение систематической работы, направленной на формирование у детей и подростков стереотипов здорового образа жизни, в том числе здорового питания, предполагает вовлеченность всех участников учебно-воспитательного процесса — медицинских работников, педагогов, родителей и самих школьников.

Питание обучающихся, вносящее значимый вклад в формирование здоровья, должно соответствовать гигиеническим и возрастным нормам, индивидуальным особенностям, что возможно только при совместной работе медицинских работников, педагогов и родителей. Информационные технологии, способствующие оптимизации современного школьного питания, делятся на «управляющие» системой организации школьного питания — оплата, сроки, документы и т. д.; предназначенные для мониторинга горячего питания; организованные по принципу предзаказа и учитывающие индивидуальные особенности детей; создающие условия для организации родительского контроля, и собственно информационные образовательные платформы, позволяющие организовать обучение в вопросах рационального питания.

По результатам проведенного исследования школьники нуждаются в повышении грамотности в области здорового питания для формирования здорового пищевого поведения с целью сохранения и укрепления здоровья. Подготовлена обучающая программа по здоровому питанию школьников в виде цикла занятий по основам правильного питания. Занятия проведены в образовательных организациях г. Москвы в гибридном формате (лекции, занятия, мастер-классы) с использованием наглядных пособий, методического материала.

Подтвержден здоровьесберегающий потенциал рациона школьного питания с электронным приложением на основе свободного выбора блюд по индивидуальному предзаказу школьников. В результате проведенного исследования обоснована система гигиенической безопасности школьников в условиях цифрового обучения, включающая комплекс направлений мероприятий по медико-педагогическому сопровождению обучения и воспитания в условиях цифровой среды. Представленные

мероприятия затрагивают деятельность медицинских работников отделений медицинской помощи обучающимся, участковых врачей-педиатров, специалистов Роспотребнадзора, педагогов, психологов, родителей и включают обеспечение безопасных для здоровья обучающихся условий и режима обучения, гигиеническое воспитание, профилактические мероприятия в школе, использование преимуществ информационных технологий для целей здоровьесбережения детей и подростков.

Современные образовательные платформы и онлайн-проекты по здоровьесбережению могут стать для педагогов и родителей одним из ключевых инструментов формирования и развития у детей и подростков базовых навыков и умений деятельности в цифровой среде, необходимых в будущем для профессионального самоопределения в цифровом обществе, ориентированном на здоровый образ жизни.

В заключение необходимо отметить, что инновационные цифровые модели обучения и правильная организация их использования обеспечивают дополнительные возможности для формирования новых и развития ранее полученных навыков и принципов правильного, здорового питания, а разработка и использование дополнительных инструментов повышает грамотность и эффективность обучения детей и подростков в сфере здорового питания.

Список литературы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (в ред. приказов Минобрнауки России от 26.11.2010 № 1241, от 22.09.2011 № 2357).
3. Проект «Московская электронная школа». URL: <https://www.mos.ru/city/projects/mesh/> (дата обращения: 20.12.2022).
4. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (с изменениями на 21.07.2020).

5. *Макеева А.Г.* Влияние школьной образовательной программы правильного питания на семьи детей — участников обучения // Новые исследования. 2017. Т. 3, № 52. С. 63–69.
6. *Порецкова Г.Ю., Печкуров Д.В.* Формирование культуры питания и культуры здорового образа жизни как один из аспектов медицинского обеспечения детей школьного возраста // Ульяновский медико-биологический журнал. 2016. № 3. С. 112–119.
7. *Кучма В.Р., Горелова Ж.Ю., Иваненко А.В., Петренко А.О., Соловьева Ю.В., Летучая Т.А.* Использование возможностей информационного сервера «Ваш выбор» в питании как инструмента для формирования правильного выбора блюд школьного рациона // Гигиена и санитария. 2020. Т. 99, № 12. С. 1407–1411.
8. *Погожева А.В., Смирнова Е.А.* К здоровью нации через многоуровневые образовательные программы для населения в области оптимального питания // Вопросы питания. 2020. Т. 89, № 4. С. 262–72. DOI: 10.24411/0042-8833-2020-10060
9. *Горелова Ж.Ю., Бобрищева-Пушкина Н.Д.* Изучение домашнего питания школьников Москвы // Вопросы питания. 2018. Т. 87, № 5. С. 135–136.
10. *Benton D.* Role of parents in the determination of the food preferences of children and the development of obesity // Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. 2004. Vol. 28, № 7. P. 858–869. DOI: 10.1038/sj.ijo.0802532
11. *Bailey Ch.J., Drummond M.J., Ward P.R.* Food literacy programs in secondary schools: a systematic review of the literature and a synthesis of quantitative and qualitative data // Public Health Nutr. 2019. Vol. 22, № 15. P. 2891–2913. DOI: 10.1017/S1368980019001666 Epub 2019 Jul 10.
12. Распоряжение Правительства РФ от 23.01.2021 № 122-р Об утверждении плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 г. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/400150053>

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (к главе 6)

Анкета пользователя мобильной связью

Уважаемые родители!

Спасибо за то, что Вы согласились заполнить нашу анкету. Ее цель — оценить степень использования мобильной связи и мобильного интернета у российских детей и подростков и их влияние на здоровье. Пожалуйста, постарайтесь совместно с Вашим ребенком ответить на все вопросы. Для ответа на вопросы, адресованные Вашему ребенку, впишите нужные данные, а в случае предложенных вариантов обведите кружком цифру с нужным номером ответа.

Фамилия, имя, отчество _____

Сколько тебе полных лет? _____ Класс _____

1. Есть ли у тебя собственный телефон? Если да, с какого возраста он у тебя появился?
 - 1) да, есть с ____ лет (запиши возраст).
 - 2) личного телефона нет, но пользуюсь телефоном совместно с кем-либо.
2. Назови марку и модель телефона, которым ты пользуешься чаще всего? (например, Xiaomi Redmi 9C) _____
3. Как долго ты пользуешься этим (конкретным) мобильным телефоном (лет, месяцев)? _____
4. Твой мобильный телефон:
 - 1) имеет сенсорный экран
 - 2) имеет панель с кнопками
 - 3) это телефон в виде часов

5. Услугами какого оператора связи ты пользуешься для общения?
- 1) МТС
 - 2) Билайн
 - 3) Мегафон
 - 4) Tele
6. Сколько примерно раз в день ты обычно говоришь по мобильному телефону?
- 1) 1–2 раза
 - 2) 3–5 раз
 - 3) 6–10 раз
 - 4) более 10 раз
7. Сколько примерно минут обычно длится твой разговор по мобильному телефону?
- 1) менее 1 минуты
 - 2) 1–2 минуты
 - 3) 3–5 минут
 - 4) 6–10 минут
 - 5) более 10 минут
8. Услугами какого оператора связи ты пользуешься для выхода в интернет?
- 1) МТС
 - 2) Билайн
 - 3) Мегафон
 - 4) Tele-2
9. Какой формат связи поддерживает твой мобильный телефон?
- 1) 2G
 - 2) 3G
 - 3) 4G
 - 4) не знаю
 - 5) другой (укажи какой)

10. Сколько примерно раз в день ты обычно говоришь по мобильному телефону через Viber, WhatsApp или Skype (подчеркни, через какой)?
- 1) 1–2 раза
 - 2) 3–5 раз
 - 3) 6–10 раз
 - 4) более 10 раз
11. Сколько примерно минут обычно длится твой разговор через Viber, WhatsApp или Skype?
- 1) менее 1 минуты
 - 2) 1–2 минуты
 - 3) 3–5 минут
 - 4) 6–10 минут
 - 5) более 10 минут
12. Используешь ли ты для разговоров по мобильному телефону устройство hands-free (наушники)? Если да, то как часто?
- 1) использую всегда / почти для всех разговоров
 - 2) использую часто
 - 3) использую редко
 - 4) не использую никогда / почти никогда
13. Ты используешь проводные или беспроводные наушники (подчеркни, какие)?
14. Используешь ли ты для разговоров по мобильному телефону громкую связь? Если да, то как часто?
- 1) использую всегда / почти для всех разговоров
 - 2) использую часто
 - 3) использую редко
 - 4) не использую никогда / почти никогда

15. В какой руке ты чаще всего держишь мобильный телефон, когда говоришь по нему?
- 1) в правой
 - 2) в левой
 - 3) в обеих по очереди
16. Где и как ты используешь интернет с помощью мобильного телефона?
- 1) везде (у тебя есть мобильный интернет)
 - 2) только дома (через домашний Wi-Fi)
 - 3) как-то иначе (поясни) _____
17. Как часто ты используешь интернет с помощью мобильного телефона?
- 1) каждый день (указать, сколько примерно времени в день: часов ____ минут _____)
 - 2) несколько дней в неделю (указать, сколько примерно дней _____)
 - 3) несколько дней в месяц (указать, сколько примерно дней _____ сколько времени за день: часов _____ минут _____)
18. Сколько непрерывно длится твой сеанс в интернете?
- 1) 1–2 минуты
 - 2) до 10 минут
 - 3) до 30 минут
 - 4) до часа
 - 5) до 1,5–2 часов
 - 6) более 2 часов
19. Для чего ты чаще всего используешь интернет на мобильном телефоне (поставь справа цифры по порядку от 1 до 5, начиная с самого частого способа использования)?
- 1) для переписки в Viber или WhatsApp
 - 2) для общения в социальных сетях
 - 3) для прослушивания музыки
 - 4) для просмотра фильмов
 - 5) для игр
 - 6) для учебы (электронный дневник, задание на дом)

20. Где расположен твой мобильный телефон, когда ты используешь его для выхода в интернет?
- 1) на столе или другой поверхности
 - 2) в руке
 - 3) где-то еще
21. В какой руке ты чаще всего держишь мобильный телефон, когда используешь его для выхода в интернет?
- 1) в правой
 - 2) в левой
 - 3) в обеих по очереди
22. Пользуешься ли ты дома интернетом не через мобильный телефон (с помощью планшета, компьютера)?
- 1) да
 - 2) нет
23. Каким способом ты выходишь в интернет с домашнего планшета или компьютера?
- 1) чаще всего / или всегда с помощью проводного соединения
 - 2) чаще всего / или всегда с помощью Wi-Fi
 - 3) одинаково часто с помощью проводного соединения и с помощью Wi-Fi
 - 4) затрудняюсь ответить
24. Сколько времени ты тратишь на домашний интернет (не через мобильный телефон)?
- Дней _____ в месяц
- Часов _____ и минут _____ в день
25. Сколько времени в день ты всего проводишь у экрана (включая смартфон, компьютер, игровую приставку, телевизор)? _____

26. Где ты обычно носишь мобильный телефон?

- 1) на шнурке на шее
- 2) в кармане брюк, куртки, юбки
- 3) в кармане верхней одежды (куртки, пальто)
- 4) в портфеле, сумке, рюкзаке
- 5) другое (запиши, что именно)_____

27. Бывают ли у тебя головные боли, и если да, то как часто?

- 0 — никогда
- 1 — несколько раз в год
- 2 — несколько раз в месяц
- 3 — несколько раз в неделю

28. Бывает ли, что ты засыпаешь с трудом? Если да, то как часто?

- 0 — никогда
- 1 — несколько раз в год
- 2 — несколько раз в месяц
- 3 — несколько раз в неделю

29. Сколько раз ты болел на протяжении последних 12 месяцев (так, что повышалась температура)?

___ раз (если не болел ни разу, запиши «0»)

30. Бывают ли у тебя головокружения и если да, то как часто?

- 0 — никогда
- 1 — несколько раз в год
- 2 — несколько раз в месяц
- 3 — несколько раз в неделю

31. Бывает ли у тебя чувство усталости? Если да, то как часто?

- 0 — никогда
- 1 — несколько раз в год
- 2 — несколько раз в месяц
- 3 — несколько раз в неделю

32. Бывает ли у тебя чувство тревоги, беспокойства? Если да, то как часто?

0 — никогда

1 — несколько раз в год

2 — несколько раз в месяц

3 — несколько раз в неделю

33. Бывает ли у тебя плохое настроение (печальное, унылое)? Если да, то как часто?

0 — никогда

1 — несколько раз в год

2 — несколько раз в месяц

3 — несколько раз в неделю

34. Бывает ли, что ты долго не можешь сосредоточиться, часто отвлекаешься от выполнения задания в школе или дома? Если да, то как часто?

0 — никогда

1 — несколько раз в год

2 — несколько раз в месяц

3 — несколько раз в неделю

35. Бывает ли, что ты забываешь что-то сделать или не можешь вспомнить нужное? Если да, то как часто?

0 — никогда

1 — несколько раз в год

2 — несколько раз в месяц

3 — несколько раз в неделю

36. Бывает ли, что утром после сна ты чувствуешь себя не выспавшимся, уставшим?

0 — никогда

1 — несколько раз в год

2 — несколько раз в месяц

3 — несколько раз в неделю

37. Выключаешь ли ты мобильный телефон на ночь?

- 1) да
- 2) нет

38. Бывает ли, что ты получаешь сообщения или принимаешь звонки в ночное время, так как не выключаешь мобильный телефон на ночь? Если да, то как часто?

- 0 — никогда
- 1 — несколько раз в год
- 2 — несколько раз в месяц
- 3 — несколько раз в неделю

39. Бывает ли, что ты используешь интернет в ночное время?

- 0 — никогда
- 1 — несколько раз в год
- 2 — несколько раз в месяц
- 3 — несколько раз в неделю

40. Как далеко от твоей головы находится во время ночного сна включенный мобильный телефон?

- 1) на расстоянии более 1 м
- 2) на расстоянии 0,5 м
- 3) рядом с головой

СПАСИБО!

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Анкета для родителей

Ваше участие в опросе поможет получить важную информацию о влиянии электронных устройств на самочувствие ребенка.

Надеемся на искренние ответы!

Фамилия, имя ребенка _____

Класс _____

1. Как часто ребенок пользуется электронными устройствами?					
	Компьютер	Ноутбук	Планшет	Мобильный телефон	Телевизор
Не использует					
Только в выходные дни					
1–2 раза в неделю					
3–4 раза в неделю					
5–6 раз в неделю					
Ежедневно					
2. Сколько времени в день ребенок обычно пользуется электронными устройствами?					
Не более 30 мин					
Не более 1 ч					
Не более 2 ч					
Не более 3 ч					
Более 3 ч					

Медико-профилактические основы безопасности цифровой среды для здоровья детей и подростков

3. Время использования электронных устройств в учебные дни					
Днем (до 17 ч)					
Вечером (с 17 до 22 ч)					
После 22 ч					
4. Время использования электронных устройств в выходные дни					
Днем (до 17 ч)					
Вечером (с 17 до 22 ч)					
После 22 ч					

5. Бывают ли у ребенка нарушения самочувствия после использования электронных устройств?

	Нет	Да
Общая усталость		
Усталость глаз		
Боли в глазах		
Головная боль		
Чувство усталости и/или боли в спине		
Чувство усталости и/или боли в области шеи		

6. Обычно в учебные дни ребенок:

ложится спать в _____

встает в _____

7. Обычно в выходные дни ребенок:

ложится спать в _____

встает в _____

8. Бывают ли у ребенка нарушения сна?

	Нет	Иногда	Часто
С трудом засыпает			
Часто просыпается			
Снятся страшные сны			

9. Занимается ли ребенок спортом?

Вид спорта (указать какой)	Где занимается спортом?	Сколько лет занимается спортом?	Сколько раз в неделю тренировка?	Продолжи- тельность одного занятия

10. Посещает ли ребенок дополнительные занятия?

Занятия	Сколько лет занимается?	Сколько раз в неделю?
Танцы		
Музыка На каком музыкальном инструменте играет _____		
Изостудия		
Изучение иностранного языка		
Плавание		
Шахматы		
Другое (указать)		

Дата заполнения анкеты _____

Благодарим за ответы!

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Анкета школьника о здоровом питании

Возраст _____ Пол _____ Вес _____ Рост _____
Выберите, пожалуйста, один из предложенных ответов.

1. Считаете ли разнообразным Ваш рацион питания?

- а) да
- б) нет
- в) затрудняюсь ответить

2. Сколько раз в день вы едите?

- а) 7–8 раз, сколько хочу
- б) 1–2 раза
- в) 3–6 раз

3. Какие продукты преобладают в Вашем рационе?

- а) животные (мясо, рыба, птица, яйца, молоко)
- б) растительные (овощи, фрукты, зелень)
- в) затрудняюсь ответить

4. Завтракаете ли дома перед уходом в школу?

- а) да
- б) нет
- в) иногда

5. Что Вы бы выбрали из ассортимента школьного буфета для быстрого завтрака на перемене?

- а) булочка, выпечка, сосиска в тесте, пицца, бутерброд
- б) фрукты, сухофрукты, орехи
- в) творог, сыр
- г) шоколад, зефир, пастила, конфеты
- д) печенье, пряники, сушки, вафли

6. Что Вы дополнительно выберете из напитков ассортимента буфетной продукции?

- а) бутилированная питьевая вода
- б) чай, какао-напиток, кофейный напиток с молоком
- в) соки, нектары, витаминизированные напитки, компот
- г) молоко или молочные напитки
- д) кисломолочные напитки (йогурт, простокваша, кефир)

7. Кушаете ли Вы перед сном?

- а) да
- б) нет
- в) иногда

8. Употребляете ли Вы в пищу свежие овощи?

- а) всегда
- б) редко
- в) не употребляю

9. Как часто на Вашем столе бывают фрукты?

- а) каждый день
- б) 2–3 раза в неделю
- в) редко

10. Употребляете ли Вы в пищу молочные и кисломолочные продукты?

- а) ежедневно
- б) 1–2 раза в неделю
- в) не употребляю

11. Употребляете ли Вы в пищу хлеб?

- а) да
- б) нет
- в) иногда

12. Как часто Вы употребляете рыбу?

- а) 2 и более раз в неделю
- б) 1–3 раза в месяц
- в) не употребляю

13. Какие напитки Вы предпочитаете?

- а) соки
- б) сладкие газированные напитки
- в) вода

14. Какой гарнир преобладает в Вашем рационе?

- а) крупы (например, гречка, рис, пшено), макаронные изделия
- б) овощи, зелень
- в) картофель

15. Считаете ли Вы сладости «носителями пустых калорий»?

- а) да
- б) нет
- в) не знаю

16. Как часто Вы употребляете сладкие кондитерские изделия?

- а) ежедневно
- б) 2–3 раза в неделю
- в) не употребляю или употребляю редко

17. Отдаете ли Вы предпочтение:

- а) тушенной или запеченной пище
- б) вареной или паровой пище
- в) жареной, копченой, маринованной пище

18. Питаетесь ли Вы в ресторанах быстрого питания (фаст-фуд)?

- а) часто
- б) иногда
- в) нет

19. Досаливаете ли Вы готовую пищу?

- а) всегда
- б) иногда
- в) никогда

20. Знаете ли Вы, какой должна быть калорийность вашего суточного рациона?

- а) 1500–2000 ккал
- б) 2400–3000 ккал
- в) затрудняюсь ответить

21. Знаете ли Вы свой индекс массы тела (ИМТ)?

- а) да
- б) нет
- в) я не знаю, что такое ИМТ

22. Как Вы считаете, влияет ли питание на Вашу успеваемость в школе?

- а) влияет
- б) влияет не существенно
- в) не влияет

23. Укажите основной источник информации, который оказал в большей степени влияние на Ваши знания о здоровом питании на данный момент? (выберете один или несколько ответов)

- интернет (YouTube, Instagram, блогеры, форумы, специализированные группы в социальных сетях, электронные газеты, журналы, новостные разделы)
- ТВ (ТВ-шоу, программы о здоровом образе жизни и здоровье), СМИ (печатные журналы, газеты), радио
- школа (педагоги, специализированные уроки (биологии, ОБЖ, и др.), внеклассные занятия по теме питания)
- семья (родители)
- одноклассники, друзья

Спасибо за ответы!

ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России

Коллективная монография

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ
ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ**

Под редакцией А.П. Фисенко, П.И. Храмцова

Выпускающий редактор У.Г. Пугачёва
Литературный редактор Н.В. Йогансон
Верстка Е.А. Трухтанова

Подписано в печать 30.06.2023.
Формат 70x100/16. Усл. печ. л. 24,05
Тираж 500 экз. Заказ 230055

Отпечатано ООО «ДЕЛОВАЯ ПОЛИГРАФИЯ»
117588, г. Москва, Литовский бульвар, 34-8