

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
города Ростова-на-Дону  
«Школа № 80 имени Героя Советского Союза РИХАРДА ЗОРГЕ»

Направление «Естественнонаучное»

Проектная работа

Взаимное влияние факторов образа жизни на показатели  
функциональных возможностей физиологических систем  
школьников в препубертатный период

Работу выполнила:

ученица 11 «Б» класса МБОУ «Школа № 80»

**Абрамова Виктория Владимировна**

Научный руководитель:

Учитель биологии МБОУ «Школа № 80»

**Воробьева Людмила Владимировна**

Консультант: к.б.н., доцент,

учитель биологии МБОУ «Школа № 80»

**Воронова Наталья Викторовна**

Ростов-на-Дону

2024

## Содержание

Введение .....	3
1. Обзор литературы .....	4
2. Методы и организация исследования .....	8
3. Результаты исследования .....	12
Выводы .....	17
Список литературы .....	18

## **Введение**

Здоровье человека обеспечивает резистентность организма к факторам внешней среды. В этом свете, самой интересной проблемой, по нашему мнению, является вопрос о взаимодействии факторов, влияющих на здоровье, исследуемых одновременно. На современном этапе, на формирование здоровья человека все большее влияние оказывают два фактора: гиподинамия и погруженность в техногенную среду. В качестве составляющей образа жизни, противодействующей гиподинамии, самым очевидным является достаточный объем физической нагрузки. В качестве составляющей образа жизни, отражающей погруженность в техногенную среду, для детей является объем пользования гаджетами.

**Актуальность** исследования определяется важностью периода жизни для формирования основ здоровья.

**Цель:** изучить влияние двух факторов образа жизни (объема физической активности и времени, проводимого с гаджетами) на функциональные показатели физиологических систем организма школьников. Определить взаимное влияние этих факторов на функциональный резерв организма, как основу формирования здоровья.

### **Задачи исследования:**

1. Выбрать опросник для выявления показателей самооценки состояния здоровья и оценка общего объема физической активности и степени вовлеченности школьников в пользование современными гаджетами;
2. Подобрать методики для комплексного исследования функционального состояния основных систем организма школьников;
3. Провести обследование школьников с помощью подобранных методик;
4. Обработать данные исследований с помощью статистических методов;
5. Сделать выводы.

## 1. Обзор литературы

Значительное количество исследований, проведенных в последние годы, показывает, что окружающая среда и здоровье человека неразрывно связаны между собой, и в большинстве случаев это оказывает влияние на характер взаимоотношений в системе среда–здоровье. В связи с этим исследования, проводимые параллельно и изучающие необходимость исследования и определения факторов, влияющих на здоровье, становится на сегодняшний день самой актуальной проблемой, как со стороны человечества, так и со стороны окружающей среды.

Так в процессе существования антропоэкологических систем взаимодействие людей с природой среды осуществляется по двум главным направлениям. Во-первых, происходят применения биологических и социальных показателей отдельных индивидуумов и сообщества в целом, направленные на удовлетворение требований, предъявляемых человеку средой. Во-вторых, осуществляется перестройка самой среды для удовлетворения требований человека. На протяжении истории человечества соотношение названных изменений менялось в сторону преобладающей роли второго направления. Поэтому техногенная искусственная среда оказывает очень сильное влияние на человека, в том числе на школьников, их жизнедеятельность, работоспособность. [Григорьев Ю.Г., Григорьев О.А. Сотовая связь и здоровье, электромагнитная обстановка, радиобиологические и гигиенические проблемы, прогноз опасности. – Издание 2-е, переработанное. – М.: Экономика, 2016. – 574 с.]

В детском возрасте формируется здоровье человека. Однако уже сейчас современное поколение людей по ряду важнейших жизненных показателей уступает предшествующим поколениям [Гущина Н.В., Валкина Н.В., 2010], увеличивается количество случаев социально-значимых заболеваний, нарастает количество заболеваний органов пищеварения, зрения, эндокринной системы, растет число нервно-психических расстройств и аллергических заболеваний. [Светлакова М.В., Жданова Е.В., 2011]. По данным различных исследований,

лишь около 10-15% выпускников школ России могут считаться здоровыми, а у 40-45% уже имеется хроническая патология [Сивакова Н.Н., Тембай Т.В. Брацыхина Л.С., Жуковская Г.В., Рыжкина Т.А., 2011].

Происходит усложнение школьных учебных программ, использование новых информационных технологий [Баль Л.В., Барканова С.В., 2002]. Длительная работа с персональными компьютерами оказывает негативное воздействие на зрительную систему, что в свою очередь может приводить к снижению как зрительной, так и умственной работоспособности [Халфина Р.Р., 2013; Халфина Р.Р., Емелева Т.Ф., Халфин Р.М., 2012]. Загрязнение атмосферы и воды выбросами промышленности и транспорта, электромагнитные поля, вибрация и шум, химизация быта, а также потоки избыточной информации, чрезмерное число социальных проблем, дефицит времени, гиподинамия, эмоциональные перегрузки, вредные привычки становятся соматотропными и психотропными факторами этиологии многочисленных преднозологических состояний, а затем и болезней. По данным отечественных исследований [Глебова Е.В., 2004; Иванов Н.И., 2002; Коробкин В.И., 2000], доля заболеваний, связанных с неблагоприятным воздействием таких физических факторов, как, как шум, вибрация и ЭМП (электромагнитные поля), может достигать в больших городах 30 %. Описаны эффекты воздействия ЭМИ (электромагнитные излучения) на ЦНС (центральная нервная система), эндокринную, выделительную, пищеварительную, сердечно-сосудистую и репродуктивную системы [Алиева Д.О., Суботина Т.И., Яшин А.А., Терёшкина О.В., Савин Е.И., 2013; Жаворонков Л.П., Дубовик Б.В., Павлова Л.Н., Колганова О.И., Посадская В.М., 2011; Кузнецов К.Б., Закирова А.Р., 2012; Либерман А.Н., Денисов С.Г., 2011; Скиртаченко С.В., 2013; Чеховский А.В., Анисимов Н.К., Маршалкович А.С., 2013]. ЭМИ и МП (магнитные поля) воздействуют на микроциркуляцию крови. Согласно современным представлениям, первичный механизм влияния заключается в изменении скорости биохимических реакций [Луценко Ю.А., Яшин С.А., 2013]. Описано в условиях однократного пятиминутного воздействия ЭМИ сотового телефона изменение частоты пульса и снижение показателей

внимания у учащихся 4-11 классов [Васильева Т.И., Сарокваша О.Ю., 2012; Лешин В.В., Борисов И.О., Семёнова Т.Н., Новикова Ю.Л., 2012]. В России частота от 800 до 1800 МГц выделена для сотовых и радиотелефонов [<https://kroks.ru/useful-articles/stati/strengthening-of-mobile-communications-and-mobile-internet-in-the-country/>]. В этом случае наибольшему воздействию подвергается головной мозг. Детский организм отличается специфическим соотношением головы и тела и большей проводимостью вещества мозга. Из-за меньших размеров и объёма головы ребёнка удельная поглощённая мощность больше, и излучение проникает глубже. Для уменьшения негативного воздействия нужно размещать телефон на 2-3 см от уха, а лучше использовать громкую связь или гарнитуру, в момент соединения не держать телефон близко от головы, монитор ПЭВМ – на 50 см, системный блок и источник питания – на максимальную по возможности проводов длину. Не работающую технику обязательно отключать от розетки [Скиртаченко С.В., 2013].

С точки зрения своевременной профилактики отклонений в состоянии здоровья особенно актуальными являются подростковый возраст и предшествующий ему период второго детства, когда наблюдается интенсивный рост костного скелета, рост в длину мышц и наращивание их массы. Период второго детства приходится на начало обучения в школе и характеризуется продолжающимися интенсивными процессами роста, морфологическими и функциональными преобразованиями основных органов и систем. Наблюдающаяся при этом гетеродинамия (то есть несоответствие скорости роста различных органов и систем), в частности сердечно-сосудистой и дыхательной систем, полноценное функционирование которых требуется для обеспечения кислородом и питательными веществами растущего опорно-двигательного аппарата, может обусловить развитие функциональных нарушений здоровья и даже некоторых заболеваний [Д.З.Шибкова, П.А. Байгужин, М.В. Семенова, А.А.Шибков **МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ К УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**, 2016 ].

Многими авторами неоднократно подчёркивается важность правильно дозированной физической активности, начиная с детского возраста, как одного из основных компонентов здорового образа жизни человека, личная физическая культура рассматривается как часть культуры личности [Бондин В.И., 2006; Шурманов Е.Г., 2012], считается наиболее доступной и эффективной сферой деятельности, способной сформировать у детей, подростков и молодёжи надёжные и устойчивые ценностные позиции, обеспечить стойкое отрицательное отношение к наркомании [Мугаллимова Н.Н., 2010], обозначается как одно из важнейших средств для достижения максимальной продолжительности активной жизни [Евстигнеева М.И., 2011; Шарова Л.В., Абызова Т.В., Шаров А.В., 2011].

В современном мегаполисе основное значение в сохранении и укреплении здоровья детского населения должна приобретать пропаганда и мода на здоровый стиль жизни, систематический и своевременный мониторинг основных показателей функционального состояния основных органов и систем, а также организация досуга, грамотно рассчитанная двигательная активность, антистрессовые методики, отказ от вредных привычек и повышение грамотности школьников в вопросах сохранения и укрепления здоровья и культуры пользования техническими средствами. [Аполлонский, С. М. Безопасность жизнедеятельности человека в электромагнитных полях / С. М. Аполлонский, Т. В. Каляда, Б. Е. Синдаловский. — М.: Политехника, 2008. — 264 с].

## 2. Методы и организация исследования

Исследование показателей здоровья и функционального состояния основных органов и систем проводилось у школьника 5-х классов (периода второго детства) на базе МБОУ «Школа № 80» – 29 девочек и 36 мальчиков – всего 65 человек.

**На первом этапе исследования** было проведено анкетирование (анкета – Приложение № 1). Целью проведения анкетирования было: самооценка состояния здоровья и оценка общего объема физической активности и степени вовлеченности обучающегося в пользование современными гаджетами. Влияние гаджетов рассматривалось комплексно и как снижение физической активности и как воздействие электромагнитного излучения (ЭМИ) и магнитных полей (МП). После обработки анкет испытуемые были разделены на 4 группы.

**Группу № 1** составили дети, которые помимо уроков физической культуры в школе посещали спортивные секции с занятиями от 3 до 9 часов в неделю дополнительно и, условно, не были подвержены повышенному воздействию электромагнитных полей, т.к. говорили не более 10 минут в день по мобильному телефону и не более 20 минут в день проводили возле электронных устройств – компьютера и планшета – 10 человек (6 девочек и 4 мальчика).

**К группе № 2** были отнесены испытуемые, которые помимо уроков физической культуры в школе посещали спортивные секции с длительностью занятий от 3 до 9 часов в неделю дополнительно и, условно, были подвержены повышенному воздействию электромагнитных полей т.к. более 10 минут в день говорили по мобильному телефону и более 20 минут в день проводили возле электронных устройств – компьютера и планшета - 26 человек (11 девочек и 15 мальчиков).

**В группу № 3** были отнесены дети, которые посещали только уроки физической культуры в школе и, условно, не были подвержены повышенному воздействию электромагнитных полей (не более 10 минут в день говорили по мобильному телефону и не более 20 минут в день проводили возле электронных устройств – компьютера и планшета) (11 человек – 5 девочки и 7 мальчиков).



**В группу № 4** вошли дети, которые посещали только уроки физической культуры в школе и были условно подвержены повышенному воздействию электромагнитных полей (более 10 минут в день говорили по мобильному телефону и более 20 минут в день проводили возле электронных устройств – компьютера и планшета) (18 человек – 8 девочек и 10 мальчиков).

**На втором этапе** было проведено комплексное исследование функционального состояния основных органов и систем организма.

1. Был проведен анализ самооценки (по некоторым показателям соматического, психологического и социального здоровья) по результатам анкетирования. Следовало указать, бывают ли, если бывают, то как часто и как сильно следующие нарушения функционального состояния: головные боли, бессонница, сложности с учёбой, пониманием, запоминанием, перепады настроения, слёзы, вспышки гнева, агрессии, страх перед контрольными, страх не понравиться окружающим, ссоры с родителями, сложности или ссоры со сверстниками, простуды (Приложение № 1).

2. Измерялись следующие объективные показатели физического развития и функционального состояния опорно-двигательного аппарата:

2.1. Рост, вес, индекс Кетле (ИМТ, индекс массы тела):

$$\text{ИМТ} = \text{вес (кг)} / \text{рост}^2 (\text{м}^2)$$

Интерпретация результатов проводилась в соответствии с рекомендациями ВОЗ для детей обследуемого возраста:

#### **Индекс массы тела**

- < 16 кг/м<sup>2</sup> – выраженный дефицит массы;
- 16-18 – недостаточная масса тела (дефицит);
- 18-25 – норма;
- 25-30 – избыточная масса тела (предожирение);
- 30-35 – ожирение первой степени;
- 35-40 – ожирение второй степени;
- > 40 – ожирение третьей степени

2.2. Кистевая динамометрия (измерение абсолютной силы мышц кисти, расчёт индекса относительной силы).

Сила мышц напряжением, которое кисть может развить в условиях изометрического сокращения. Мышечная сила определялась с помощью динамометров Колена. Поскольку, абсолютная сила в периоде второго детства составляет широкий диапазон колебаний (в среднем от 8 до 22 кг), для оценки результатов нами использовался индекс относительной силы (ИОС):

$$\text{ИОС} = (\text{полусила правой} + \text{полусила левой}) / \text{масса тела} \times 100 \%$$

Оценка результатов:

Для мальчиков:

- более 80 % – отлично,
- 70-80 % – хорошо,
- 60-70 % – удовлетворительно,
- менее 60 % – плохо;

для девочек:

- более 55 % – отлично,
- 50-55 % – хорошо,
- 40-50 % – удовлетворительно,
- менее 40 % – плохо.

3. Оценивались показатели функционального состояния центральной нервной системы с помощью определения простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) с помощью аппарата «Армис». В основе оценки функционального состояния ЦНС лежит анализ уровня и стабильности сенсомоторных реакций человека в ответ на световые раздражители различной длительности, предъявляемыми с различными интервалами [Литовченко О.Г., Арент Е.А., 2007; Вергунов Е.Г., 2009]. Для проведения теста ПЗМР предъявлялась серия из 75 световых стимулов, со случайными интервалами между ними. В ответ на каждый стимул испытуемый должен был нажимать на кнопку. Измерялось время реакции на каждый стимул в диапазоне от 150 мс до 2000 мс, отображались значения математического ожидания времени реакции и СКО (среднее

квадратичное отклонение), количество пропусков и упреждений стимула. Исходя из этих показателей производилась оценка состояния ЦНС по показателям быстродействия и стабильности (безошибочности) реакций.

4. Показатели функционального состояния дыхательной системы оценивались по устойчивости к накоплению углекислого газа в крови во время произвольной задержки дыхания на вдохе (проба Штанге) и на выдохе (проба Генчи).

**Проба Штанге:** обследуемый в положении стоя делает несколько дыхательных движений, затем, после полного вдоха, задерживает дыхание и по секундомеру отмечает время с момента остановки дыхания до его возобновления. У детей проба повторяется после трехминутного отдыха еще два раза. В качестве показателя берется лучший результат.

*Интерпретация результатов пробы Штанге:*

<b>низкий уровень</b>	<b>ниже среднего</b>	<b>средний</b>	<b>выше среднего</b>	<b>высокий</b>
< 20 сек	20-39 сек	40-59 сек	60-80 сек	> 80 сек

**Проба Генчи:** обследуемый в положении стоя делает несколько дыхательных движений, затем, после полного выдоха, задерживает дыхание и по секундомеру отмечает время с момента остановки дыхания до его возобновления.

*Интерпретация результатов пробы Генчи:*

<b>низкий уровень</b>	<b>ниже среднего</b>	<b>средний</b>	<b>выше среднего</b>	<b>высокий</b>
< 15 сек	16-25 сек	26-35 сек	36-45 сек	> 45 сек

Для установления достоверности различий, полученных данных, применялись статистические методы. Основным был критерий Стьюдента. Достоверными считались различия между группами при  $p < 0,05$ .

## **1. Результаты исследования.**

При изучении анкетных данных по субъективным показателям были получены следующие результаты.

Испытуемые первой группы (имеющие регулярную дополнительную физическую нагрузку и не увлекающиеся долгим использованием гаджетов) достоверно чаще соблюдают режим дня (80%) по сравнению с испытуемыми других трех групп (2 группа – 38,5%, 3 группа - 10 % и 4 группа – 33,3%). Рис.1.

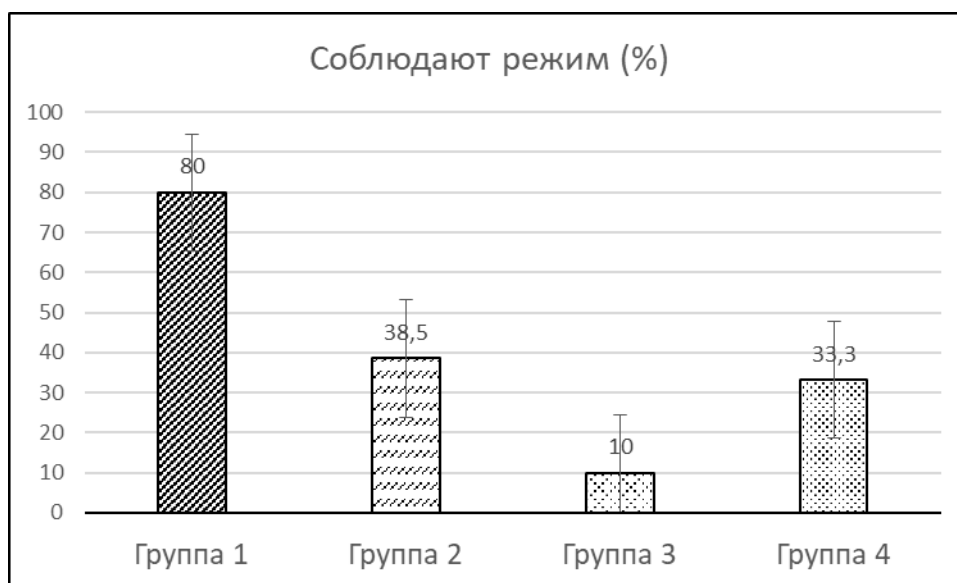


Рис.1. Процент учащихся, соблюдающих режим дня в обследованных группах.

По оценке частоты перепадов настроения, достоверно отличаются между собой и с двумя другими группами первая и четвертая группа обследованных, со значениями 10% и 27,9% соответственно (рис. 2). Показатели второй и третьей группы достоверно между собой не отличаются (19,2% и 18,1% соответственно (рис. 2). Из этой картины мы можем заключить, что сочетание в образе жизни повышенной физической активности с умеренным использованием гаджетами наиболее благоприятно для эмоциональной устойчивости личности. Причем, как повышенный уровень физической активности, так и ограничение времени использования гаджетами, независимо друг от друга, оказывают благоприятное действие на этот показатель.

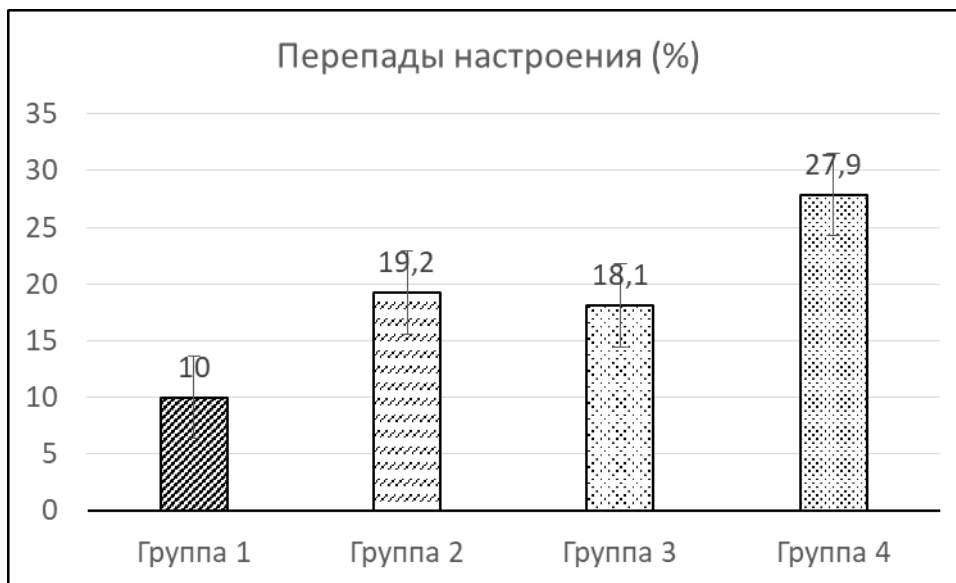


Рис. 2. Процент учащихся, испытывающих перепады настроения в обследуемых группах.

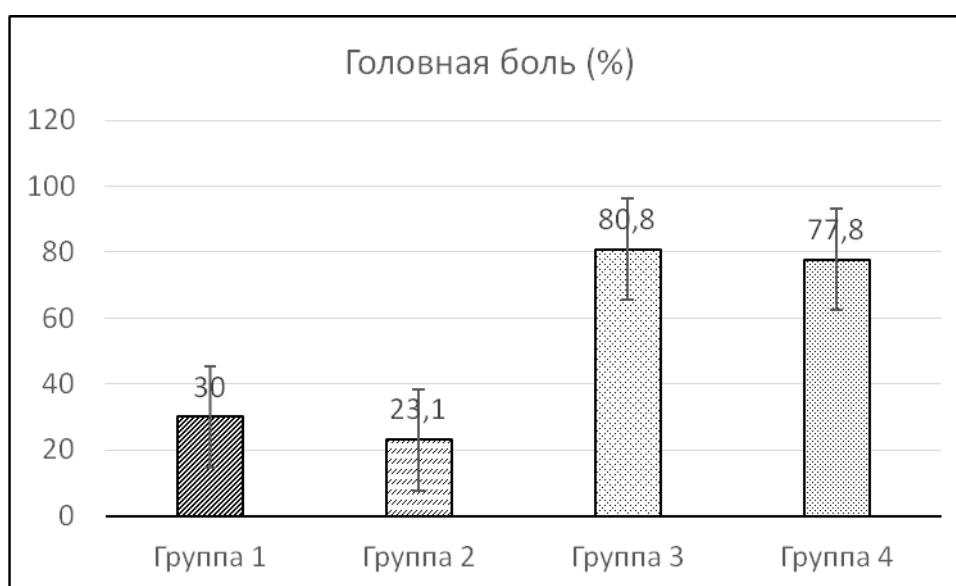


Рис. 3. Процент учащихся, отмечающих у себя симптом головной боли по группам испытуемых

По субъективной оценке частоты головной боли достоверно отличаются показатели первой и второй групп (30% и 23,1% соответственно) по сравнению с показателями третьей и четвертой, в которой они заметно повышены (80,8% и 77,85%). Рис.3.

Следовательно, средняя продолжительность пользования гаджетами не влияет на проявление этого симптома. Ведущую роль в образе жизни для

предотвращения головных болей играет, по этим результатам, достаточный объем физической активности, которого явно не хватает, если ребенок посещает только уроки физической культуры (группы 3 и 4).

Различаются обследованные группы и по показателю «Страх не понравится» Этот показатель отражает уровень тревожности личности (Рис. 4).

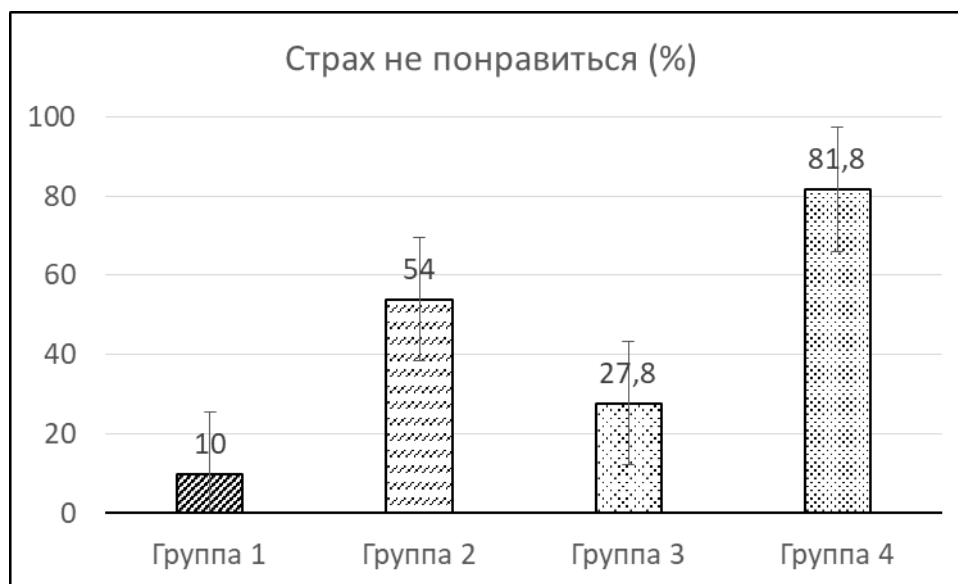


Рис.4. Сравнение показателя «Страх не понравится» в группах испытуемых.

В первой и третьей группах этот показатель ниже, чем во второй и четвертой. При этом достоверные отличия наблюдаются между первой группой, с одной стороны, и второй, и четвертой с другой. Достоверных отличий между второй и третьей группой не наблюдается. Получается, что люди, меньше использующие гаджеты, демонстрируют меньшую тревожность. Однако, и вклад физической активности в величину этого показателя ощущается, т.к. самый большой показатель, достоверно отличающийся от его величины во второй группе (не использующих гаджеты в большом объеме, и занимающихся спортом) наблюдается в четвертой группе наших испытуемых (использующих гаджеты в большом объеме и не занимающихся спортом) Рис.4.

Из такой картины мы можем заключить, что скорей всего, дети, имеющие повышенную тревожность больше зависят от гаджетов. И повышенная

тревожность является не следствием, а причиной такой зависимости. А вот достаточная физическая активность уменьшает тревожность.

Показатель конфликтности оценивался по двум пунктам: ссоры с родителями и ссоры со сверстниками (Рис.5). Ни в одной из групп эти два показателя достоверно не отличались друг от друга, хотя средние были ниже по показателю ссор со сверстниками.

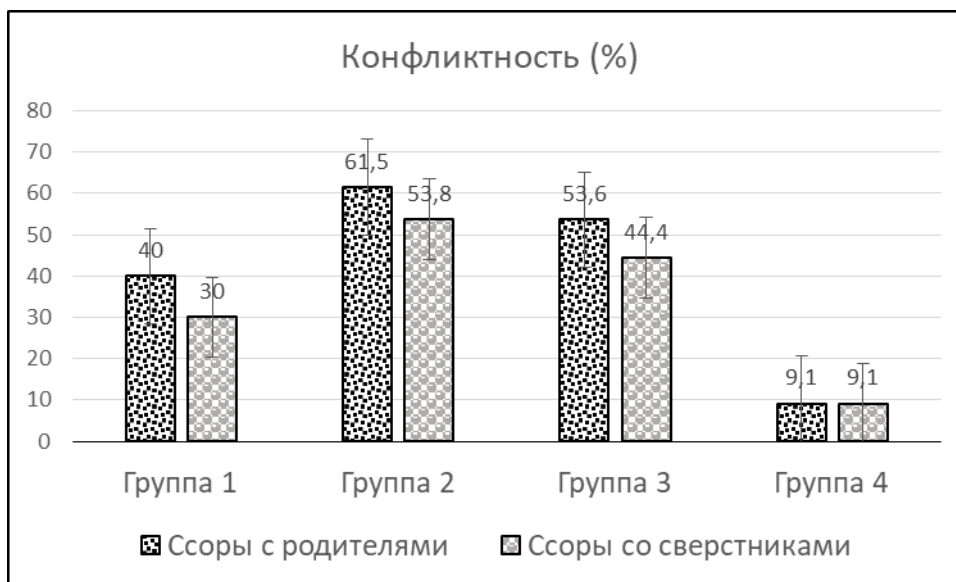


Рис. 5. Сравнение показателей конфликтности в обследуемых группах

Величина показателя «Ссоры с родителями» достоверно не отличалась у первых трех групп, тогда как четвертая группа демонстрирует достоверно низкую конфликтность. Практически такое же соотношение между группами по величине показателя «Ссоры со сверстниками». Из этого мы можем заключить, что конфликтность не зависит от образа жизни по рассматриваемым параметрам. А достоверные отличия четвертой группы от остальных объясняются не учитываемым нами параметром, оказывающим большое влияние на искренность ответов.

При изучении показателей физического развития (рост, вес, индекс массы тела, динамометрия) было обнаружено, что достоверных различий между обследуемыми группами не наблюдается. Следовательно, исследуемые факторы образа жизни не оказывают влияния на физическое развитие в конкретном возрастном диапазоне.

Обследование функциональных возможностей дыхательной системы при помощи задержек дыхания на вдохе (проба Штанге) и выдохе (проба Генчи) показало, что среднее время пробы Штанге неуклонно снижается от первой группы (36,6 сек) к четвертой (31,1 сек). Достоверных отличий не наблюдается между значениями в первой и второй группе (и та и другая имеют достаточный уровень физической нагрузки). Между первой и третьей, третьей и четвертой наблюдаются достоверные различия (Рис. 6).

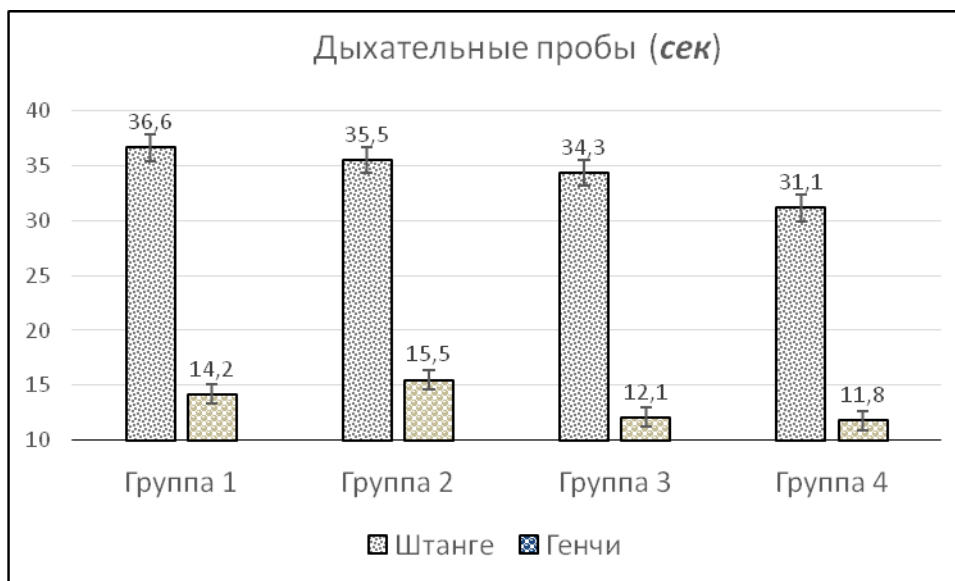


Рис. 6. Средняя длительность дыхательных проб по обследуемым группам

Следовательно, достаточная физическая нагрузка повышает функциональные возможности дыхательной системы. При недостаточной физической нагрузке, чрезмерная зависимость от гаджетов ухудшает их. Проба Генчи объективно является более сложной, чем проба Штанге. На рисунке 6 видно, что ее продолжительность зависит только от уровня физической нагрузки, так как этот показатель в группах 1 и 2 достоверно отличается от таковых в группах 3 и 4. При этом, между группами, имеющими примерно одинаковую физическую нагрузку, никаких достоверных различий нет.

На рисунке 7 представлено среднее время простой зрительно-моторной реакции по обследуемым группам. С помощью этого показателя мы оценивали



состояние центральной нервной системы. ВПЗМР возрастает от первой группы к четвертой.



Рис. 7. Среднее время простой зрительно-моторной реакции по обследуемым группам

Достоверные отличия наблюдаются между первой группой и третьей – четвертой. Четвертая группа (в образе жизни сочетаются недостаточность двигательной активности и значительное увлечение гаджетами) по скорости реагирования на зрительные стимулы достоверно отличается в худшую сторону от всех остальных групп.

Следовательно, как недостаток физической нагрузки, так и избыточное увлечение гаджетами снижает функциональные возможности центральной нервной системы.

### Выводы

1. В большинстве случаев испытуемые, имеющие дополнительную физическую нагрузку и умеренно пользующиеся гаджетами, имеют лучшие показатели субъективного самочувствия и объективных оценок состояния двигательной, дыхательной и центральной нервной систем. В то время как испытуемые, сочетающие в образе жизни недостаточную

физическую нагрузку и большую зависимость от гаджетов, имеют достоверно худшие показатели.

2. На различные показатели исследуемые факторы образа жизни могут оказывать разное воздействие. Их действие может складываться, усугубляя отрицательное или положительное влияние на показатели. Один из них может иметь ведущее значение, тогда другой не влияет на показатель, в случае благоприятного воздействия первого. В случае неблагоприятного воздействия ведущего фактора, другой или смягчает, или усугубляет его воздействие на показатель.
3. Такой показатель личности как «Страх не понравиться» скорее является причиной излишнего пристрастия ребенка к гаджетам.
4. На некоторые исследованные показатели рассматриваемые факторы образа жизни в изучаемом возрастном диапазоне влияния не оказывают.

#### **Список литературы:**

1. Аполлонский, С. М. Безопасность жизнедеятельности человека в электромагнитных полях / С. М. Аполлонский, Т. В. Каляда, Б. Е. Синдаловский. — М.: Политехника, 2008. — 264 с.
2. Баль Л.В., Барканова С.В. Формирование здорового образа жизни российских подростков / Москва: ВЛАДОС, 2002. — 192с.
3. Б., Блейк Левитт Защита от электромагнитных полей / Б. Блейк Левитт. — Москва: Гостехиздат, 2017. — 448 с.
4. Васильева Т.И., Сарокваша О.Ю. Влияние электромагнитного поля сотового телефона на организм человека в зависимости от возраста // Вестник СамГМУ. — 2012, № 3/2 (94). С. 29-36.
5. Григорьев Ю.Г., Григорьев О.А. Сотовая связь и здоровье, электромагнитная обстановка, радиобиологические и гигиенические проблемы, прогноз опасности. — Издание 2-е, переработанное. — М.: Экономика, 2016. — 574 с.
6. Кураев Г.А., Бондин В.И., Хренкова В.В. — Физиологические основы регуляции систем организма. Методические рекомендации по валеологии / Ростов-на-Дону. — 1998. — 26 с.
7. Луценко Ю.А., Яшин С.А. Первичные механизмы воздействия электромагнитных излучений и магнитных полей на циркуляцию крови // Вестник новых медицинских технологий. — 2013. — Т. XX, № 1. С. 106-107.
8. Сивакова Н.Н., Тембай Т.В. Брацыхина Л.С., Жуковская Г.В., Рыжкина Т.А. Системный подход к сохранению и укреплению здоровья школьников в

экологически неблагоприятной среде обитания // Научные итоги года: достижения, проекты, гипотезы. – 2011, № 1-1. С. 166-175.

9. Скиртаченко С.В. Воздействие антропогенных электромагнитных полей на биологические объекты // Россия молодая: передовые технологии в промышленности. – 2013. – № 3. С. 54-55.

10. Халфина Р.Р., Емелева Т.Ф., Халфин Р.М. Психофизиологические показатели обработки зрительной информации при зрительном утомлении // Электронный журнал «Вестник Новосибирского государственного педагогического университета». – 2012. – №3. С. 80-86. [www.vestnik.nspru.ru](http://www.vestnik.nspru.ru).

11. Чеховский А.В., Анисимов Н.К., Маршалкович А.С. Воздействие ЭМП в городской урбозкосистеме и их негативное влияние на здоровье горожан // Строительство: наука и образование. – 2013, вып. 2. С. 5-11.