

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГИМНАЗИЯ №30»

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ  
«ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ  
БЛИЗОРУКОСТИ У ШКОЛЬНИКОВ»

1

**Выполнил:**

ученик 11 «Б» класса

Хватов Фёдор Сергеевич

**Руководитель проекта:**

учитель биологии «Гимназии №30»

Соколова Евгения Анатольевна

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Оглавление	2
2.	Введение	3
3.	Обзор литературы	6
3.1.	Оптические свойства глаза и близорукость	6
3.2.	Эпидемиология близорукости	8
3.3.	Цифровая образовательная среда и зрение	9
4.	Материалы и методы	11
5.	Результаты исследования	13
6.	Выводы	18
7.	Список литературы	19

## 1.ВВЕДЕНИЕ

В последние 20 лет отмечается постоянное ухудшение состояния здоровья детей и подростков в Российской Федерации. Болезни глаза находятся на третьем месте в структуре всей заболеваемости детей и составляют 9200 на 100 тыс. детского населения [1].

Заболеваемость глаз у детей имеет тенденцию к дальнейшему росту. Более половины всех случаев патологии глаз составляет близорукость, распространённость которой среди обучающихся общеобразовательных организаций достигает 25-30%. В научных исследованиях доказана тесная взаимосвязь заболеваний глаза с длительной зрительной нагрузкой на близком расстоянии с использованием электронных устройств [2].

Согласно прогнозам, распространённость приобретённой миопии к 2050 г. достигнет 5 млрд. человек, что составит около 50% населения Земли [3]. Фактически, нас ждёт самая массовая эпидемия в истории человечества – «эпидемия близорукости», и работа по профилактике и предотвращению слабовидения и слепоты от близорукости является приоритетной и достойной задачей не только для Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), но и для каждого региона нашей страны, но этот путь труден, ведь любое решение глобальных проблем в медицине начинается с изучения причин возникновения заболевания, исследования факторов, провоцирующих рост патологии.

Долгое время в нашей стране не проводились исследования распространённости миопии, специалисты в этой сфере использовали устаревшие статистические данные 90-х годов, которые не в полной мере отражали современные тенденции в росте близорукости. Предполагалось, что реальная распространённость миопии среди школьников России может оказаться выше. В итоге двумя крупнейшими институтами глазных болезней в 2018г. было проведено крупное многоцентровое исследование, в котором оценивали распространённость миопии среди учащихся 1, 5 и 11-х классов, обучающихся в «массовых» школах, а так же в гимназиях либо лицеях, городов Москвы, Санкт-Петербурга, Ижевска и Иванова.[4] По результатам работы

было выявлено влияние разных типов образования, на распространенность близорукости.

После проведения данного исследования, появилась резкая необходимость в продолжении изучения эпидемиологии этого заболевания с учетом стремительно развивающихся цифровых технологий, негативного влияния дистанционных видов обучения. Особенно изменилась ситуация с эпидемиологией близорукости в период новой коронавирусной инфекции.

Когда ВОЗ официально признала вспышку COVID-19 пандемией, люди долгое время провели в режиме карантина. В марте 2020 года Минобрнауки РФ рекомендовало российским школам перевести учащихся на дистанционную форму занятий. На домашнем обучении оказались более 16,5 млн школьников. Переход на дистанционное обучение школ в связи с новой коронавирусной инфекцией вызвал дискуссию об эффективности и последствиях такого формата обучения. Самоизоляция могла негативно повлиять в первую очередь на зрение. Школьное дистанционное обучение предполагало длительное нахождение перед монитором. Другая проблема заключалась в том, что в период самоизоляции были ограничены прогулки и занятия спортом, и даже в свободное от учебы время дети проводили время в электронных устройствах.

В своем исследовании я попытаюсь проследить, как повлияло дистанционное обучение на рост близорукости как по возрастам, так и по видам образовательных учреждений («массовая школа» или «школа повышенного статуса»).

**Цель проекта:** оценить и сравнить изменение распространенности миопии на фоне дистанционного обучения у обучающихся 1, 5 и 11-х классов в «массовых школах» и «школах повышенного статуса» до и после дистанционного обучения.

**Объектами исследования являются:** данные диспансерных карт школьников разных возрастов и разных школ.

**Задачами проекта являются:**

1.Изучить по данным литературы характер распространённости близорукости у школьников в исследуемых школах в «доковидный» период.

2.Представить возрастные и ассоциированные с видом школы клинические особенности распространённости близорукости за период дистанционного обучения в исследуемых школах.

### **Научная новизна и практическая значимость исследования:**

Нами, впервые, на основе клинического диспансерного материала будут проведены исследования характера прогрессирования близорукости в условиях дистанционного обучения и выявлены характерные изменения в эпидемиологии близорукости у школьников в этот период, что может быть важным как в клинических, так и экономические аспектах.

**Гипотеза:** В период дистанционного обучения резко увеличилось количество близоруких детей в младшей возрастной группе, более выраженное среди детей из «школ повышенного статуса», так же изменился уровень распространения близорукости у выпускников.

5

Для достижения цели и проверки гипотезы я составил следующий **план работы:**

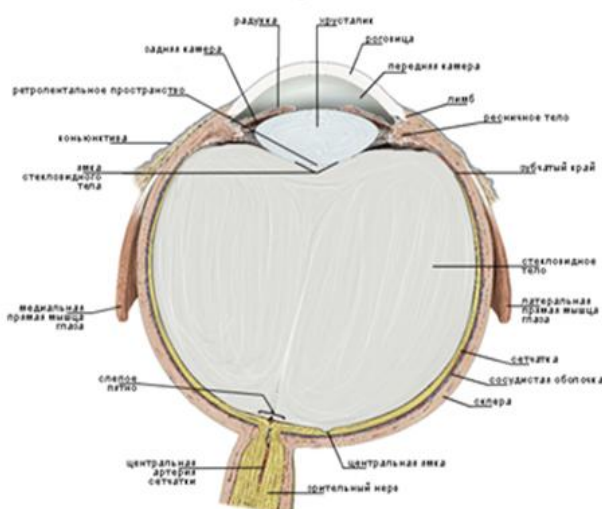
- 1.Анализ информации из различных литературных источников
- 2.Сбор материалов по данным диспансерных карт
- 3.Работа с полученными данными, анализ результатов при помощи таблиц
- 4.Сравнение полученных результатов с данными от 2018 года
- 5.Выводы

### 3.ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

#### 3.1 Оптические свойства глаза и близорукость

Глаз человека — это сложная оптическая система, которая состоит из роговицы (передняя часть наружной оболочки), хрусталика (пропускает и преломляет лучи света), стекловидного тела (отделяет хрусталик от глазного дна) и сетчатки (обеспечивает нам зрение, на ней отображаются предметы, которые мы видим). Преломляющая сила глаза (прохождение луча света через прозрачные среды и изменение его направления) зависит от состояния оптической системы и от длины глаза у конкретного человека. Попадающие в глаз световые лучи претерпевают преломление и, собираясь в фокусе этой системы, дают изображение предметов, от которых они идут.

Анатомия глаза и его аккомодационного аппарата



Нормальное строение глаза характеризуется тем, что лучи света после преломления в роговице и хрусталике собираются непосредственно на сетчатке в области желтого пятна (место наибольшей остроты зрения в сетчатке глаза, которое обладает функцией центрального зрения), где и возникает четкое изображение рассматриваемого предмета. Это возможно в том случае, если

силы преломления роговицы и хрусталика соразмерны с длиной оси глазного яблока.

Миопия (близорукость) или сильная рефракция, характеризуется тем, что лучи света после слишком сильного преломления в роговице и хрусталике фокусируются впереди сетчатки. Причиной фокусирования световых лучей перед сетчаткой является удлиненная переднезадняя ось близорукого глаза по сравнению осью нормального глаза или слишком сильное преломление лучей оптическими средами глаза.



Чем больше удлиняется глаз, тем сильнее близорукость. Близорукость у школьников возникает и развивается постепенно. Дети начинают хуже видеть с доски, прищуриваются, жалуются на головную боль и т.д. Если на эти явления вовремя не обратить внимания, то может возникнуть быстро прогрессирующая близорукость. На глазном дне образуется конус вокруг зрительного нерва, появляются атрофические изменения отдельных участков сетчатки; вследствие сильного растяжения заднего отдела глазного яблока могут возникнуть кровоизлияния на глазном дне, помутнения в стекловидном теле. Тяжелые формы прогрессирующей близорукости иногда приводят к полной потере зрения. У детей с приобретенной миопией осложнения на глазном дне появляются сначала в периферических (отдалённых) отделах сетчатки. Они опасны своим «молчаливым» течением. Ни болезненных ощущений, ни зрительных расстройств при этом не отмечается, вплоть до момента, когда

сформировываются разрывы и возникает отслойка сетчатки. В этом случае наступает внезапная потеря зрения.

Степень близорукости принято характеризовать, используя оптические единицы диоптрии (Д). Чем больше степень близорукости, тем хуже человек видит вдаль. Близорукость до -3,0 Д считается слабой, от -3,25Д до -6.0 Д — средней, и свыше -6,0 Д — высокой [5].

### 3.2 Эпидемиология близорукости

Самые высокие показатели распространенности миопии зарегистрированы у населения стран Восточной и Юго-Восточной Азии — до 96%. Существуют доказательства повышения частоты ее распространения в странах Европы и США. Во Франции распространенность миопии составляет 39,1%. Предполагается, что увеличение распространенности миопии связано с повышением уровня образования. В Индии распространенность миопии среди школьников составила лишь 13,1 %, при этом среди учащихся государственных школ — ниже (7,9 %), чем у учащихся частных школ (17 %). В США распространенность близорукости значительно возросла в течение трех десятилетий, на данный момент она составляет около 31.2% [6]. По прогнозам, к 2050 году в мире число людей с миопией увеличится до 5 млрд человек, что повлечет за собой значительные клинические и экономические последствия [3].

В России в 2018г было проведено многоцентровое исследование, в котором оценивали распространенность миопии у детей 1, 5 и 11-х классов в некоторых регионах России, обучающихся в «массовых» школах и гимназиях либо лицеях [4]. Гимназии и лицеи формально не отличаются от школ. После их окончания ребенок получает тот же аттестат о среднем образовании, что и при окончании «обычной» школы. Однако обучение в гимназиях и лицеях предполагает углубленное изучение определенных предметов. По результатам работы было выявлено влияние образования, как провоцирующего фактора на распространенность близорукости. Так распространенность близоруких среди учеников первого класса в среднем составила 2,4 %, среди учеников пятых

классов — 19,7 %, среди учеников одиннадцатых классов — 38,6 %. У детей, обучающихся в «школах повышенного статуса», распространенность миопии была намного выше во всех возрастных группах. Уже в первом классе «школ повышенного статуса» близоруких детей было 7,5 %, в то время как в «обычных» школах лишь 1,4 %. В одиннадцатых классах «школ повышенного статуса» близоруких детей было 50,7 %, в «обычных» школах — 30,9 %.

### **3.3 Цифровая образовательная среда и зрение**

Современное школьное образование и досуг детей невозможно представить без использования современных средств информационно-коммуникационных технологий, в первую очередь компьютеров, ноутбуков, планшетов. Достоинства компьютерного обучения несомненны, а необходимость овладения компьютерной грамотой очевидна. Приобщение современных школьников к информационным технологиям набирает обороты с каждым годом. Дети зачастую быстрее и успешнее взрослых осваивают сложную компьютерную технику. Значительная часть школьников, даже начальных классов, регулярно выходит в интернет, а для многих подростков работа с компьютером становится одной из самых привлекательных сфер в качестве их будущей профессиональной деятельности. Для детей с аномалиями развития, детей-инвалидов компьютер является одной из уникальных возможностей получения образования, не только общего, но и профессионального. Однако наряду с расширением возможностей преподавания, увеличением объема получаемой информации, индивидуализацией обучения, внедрение компьютерных технологий в учебный процесс общеобразовательных школ имеет ряд негативных последствий. Один из главных факторов риска для работающих за компьютером - большая зрительная нагрузка. Экранное изображение дисплея отличается от бумажного рядом особенностей, которые создают затруднения работы аккомодационного аппарата глаз. Светимость дисплея создает иллюзию удаленности, низкий контраст обуславливает снижение аккомодационного ответа, точечность изображения вызывает

увеличение амплитуды нормальных колебаний аккомодации (способность глаза, обеспечивающая четкое видение предметов, находящихся на различном расстоянии от него), мелькание уменьшает точность аккомодационной установки, а размытость границ является стимулом к непрерывному поиску точки ясного видения. Весьма частым фактором, способствующим быстрому зрительному утомлению, становится контраст между фоном и символами на экране: вредит как слишком слабый, так и слишком сильный контраст. Отмечены большие негативные последствия от использования смартфонов по сравнению с компьютерами. Недопустимо использование этих электронных устройств вместе или подряд, поскольку они имеют накопительный эффект. Компьютеризация школы-основа модернизации всего обучения, но этот процесс должен быть постепенным, требующим полного гигиенического обеспечения [7].

#### 4.МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа проводилась в 2023-2024гг в первом педиатрическом отделении (отделение организации медицинской помощи детям в образовательных учреждениях, заведующий отделением- Брянкина И.Н) детской поликлиники №6 областного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская клиническая больница №4» и в отделении профилактики (отделение организации медицинской помощи несовершеннолетним в образовательных организациях, заведующий профилактическим отделением: Кокуева Э.Ю) детской поликлиники №8 областного бюджетного учреждения здравоохранения «Ивановская Клиническая больница имени Куваевых».

В период обучения в школе детям ежегодно проводится профилактический осмотр (диспансеризация). Регулирующий диспансеризацию документ — приказ МЗ РФ от 21.12.12 № 1346н "О порядке прохождения несовершеннолетними медицинских осмотров, в том числе при поступлении в образовательные учреждения и в период обучения в них".

11

Сведения о диспансерном наблюдении вносятся в медицинскую документацию несовершеннолетнего, а также в учетную форму № 030/у "Контрольная карта диспансерного наблюдения", утвержденную приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 декабря 2014 г. № 834н. Врач-педиатр школьного здравпункта осуществляет учет и анализ результатов проведения диспансерного наблюдения обслуживаемого детского населения на основании сведений, содержащихся в контрольных картах диспансерного наблюдения, и составляет аналитическую справку по итогам диспансеризации.

Мною проведены исследования учетных аналитических данных диспансерных карт учащихся МБОУ «Гимназия №30», МБОУ «Лицей №33», МБОУ «Средняя школа №15», МБОУ «Средняя школа №14». Исследования

проводились согласно протоколу о защите персональных данных пациента (без идентификации диагнозов пациента). В исследовании использовались 243 диспансерные карты школьников 1-ых, 5-ых, 11-ых классов, в возрасте от 7 до 18 лет (132 мальчиков, 111 девочек) с близорукостью различных степеней, которые прошли профилактический диспансерный осмотр в 2022 году.

На основании данных диспансеризации были составлены графики и таблицы, отображающие результаты данного исследования.

## 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЯ

Для понимания динамики течения близорукости в 2022г важной задачей было изучение характера распространённости близорукости у школьников в исследуемых школах в «доковидный» период по данным литературы. Поскольку моя работа проводилась в тех же школах, что и в школах, принимавших участие в федеральном многоцентровом исследовании 2018 года, проводимом под руководством Национального института офтальмологии «МНИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, эти данные были доступны для изучения.

### **Распространённость близорукости у школьников в исследуемых школах в «доковидный» период (по данным литературы):**

(Табл. 1). Распространенность близорукости в разных видах школ среди учеников 1, 5 и 11-х классов в 2018г

	1 кл (%)		5 кл (%)		11 кл (%)	
	массовая	статусная	массовая	статусная	массовая	статусная
<b>МИОПИЯ</b>						
слабая	<b>2,0</b>	<b>2,8</b>	<b>13,0</b>	<b>20,0</b>	<b>16,0</b>	<b>25,0</b>
средняя	-	-	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>10,0</b>	<b>24,0</b>
высокая	-	-	-	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>

Для изучения возрастных и связанных с видом школы клинических особенностей распространённости близорукости за период дистанционного обучения были проведены исследования 243 диспансерных карт школьников 1-ых, 5-ых, 11-ых классов, учащихся тех же школ, что и в исследовании 2018года.

### **Распространённость близорукости у школьников в исследуемых школах после дистанционного обучения:**

Таблица 2. Распространенность близорукости в разных видах школ среди учеников 1, 5 и 11-х классов в 2022г.

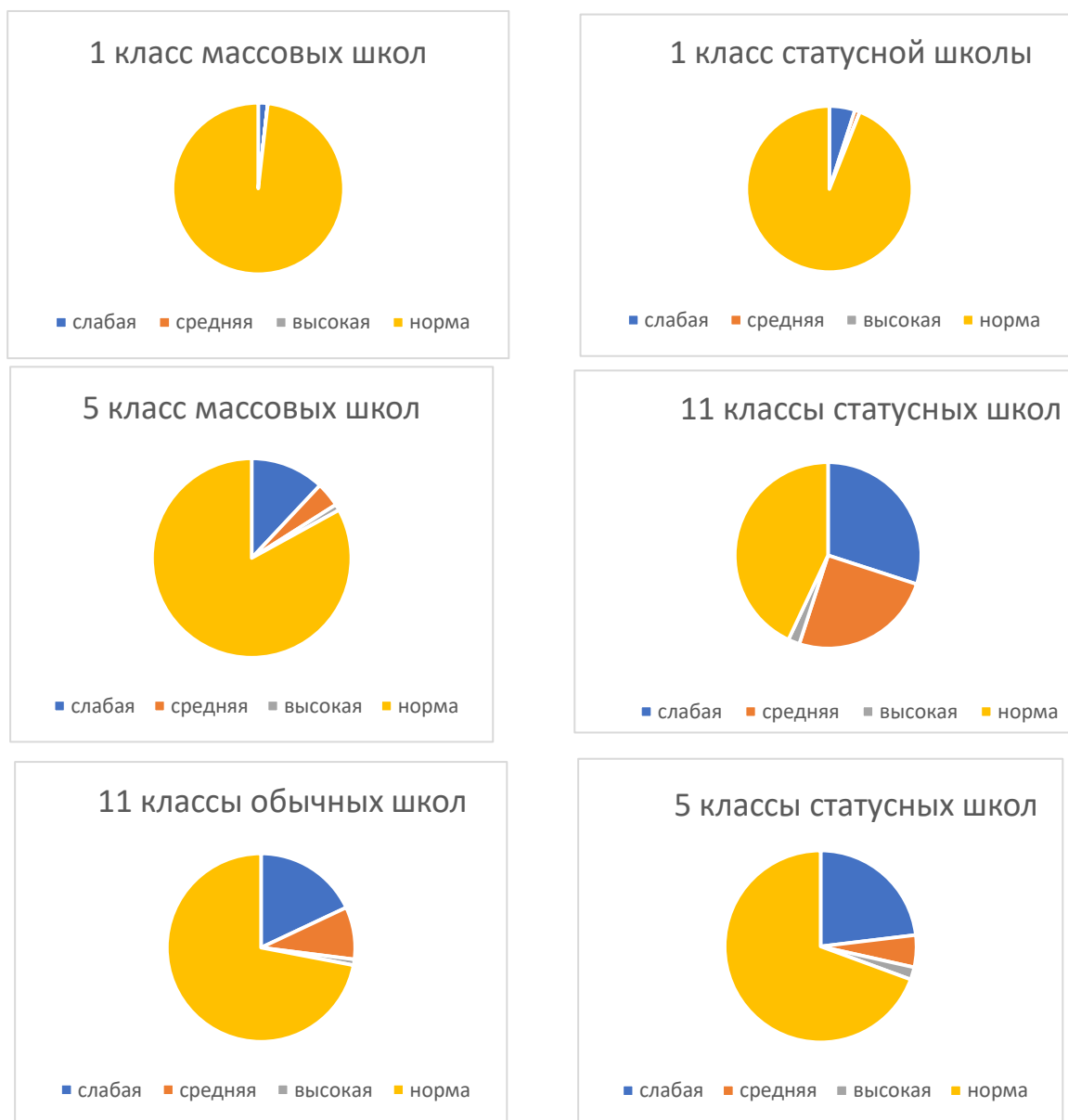
	1 класс (%)		5 класс (%)		11 класс (%)	
	массовая	статусная	массовая	статусная	массовая	статусная
слабая	<b>1,8</b>	<b>5,0</b>	<b>12</b>	<b>23,1</b>	<b>18,0</b>	<b>30,0</b>
средняя	-	<b>1,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,4</b>	<b>9,0</b>	<b>25,0</b>
высокая	-	-	<b>1,0</b>	<b>2,1</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>

Анализ полученных данных, как и предполагалось, подтвердил, что распространенность миопии у школьников по-прежнему возрастает по мере перехода из младших классов в старшие. Однако рост становится более «крутым», т.е. близорукость раньше начинается и быстрее прогрессирует.



По нашим наблюдениям, число близоруких учеников первого класса в среднем составило 3,9%, что значительно выше «доковидного» 2018г, когда среди первоклассников было только 2,4%. У учеников пятых классов близорукость встречалась уже в шесть раз чаще — в 23,5 %, а к 11-му классу она увеличилась ещё и составила в среднем 42,5%. Эти показатели также выше, чем в 2018г (19,5% и 39,0% соответственно).

Значения распространенности близорукости в разных типах школ отличались. Однако общая тенденция к увеличению распространенности близорукости по мере перехода от младших классов к старшим была очевидной во всех группах.



Миопия слабой степени преобладала во всех группах, доля миопии средней степени существенно увеличивалась к 5-му классу школы, миопия высокой степени определялась лишь у 1,5% учащихся среднего звена и сохранялась такой же до 11-х классов.

Доля миопии высокой степени среди обследованных школьников оказалась ниже указанных в литературе значений в 10% [1]. Полученный ниже ожидаемых значений результат отчасти можно объяснить отказом некоторых родителей в проведении скрининговых исследований рефракции детей,

поскольку те регулярно наблюдаются в специализированных медучреждениях, а также высокими достижениями современных высокотехнологичных методов контроля миопии, широко используемых в нашем регионе. Но в конечном итоге, главная цель всех усилий по контролю за близорукостью - это снижение именно высокой близорукости и эта цель была достигнута даже в такой трудный период как дистанционное обучение.

Обращает на себя внимание тот факт, что распространенность близорукости у школьников разных типов школ существенно различалась. Выявлено, что значения распространенности близорукости у детей, обучающихся в гимназиях и лицеях, были существенно выше, чем в обычных образовательных школах (табл. 2). Разница в уровне миопизации начинается уже с 1го класса. Из таблицы 2 видно, что у детей первого года обучения в обычной школе частота распространенности миопии составляет 1,8 %, в то время как у учащихся гимназий и лицеев этот показатель больше почти в три раза. Это, очевидно, связано с ранним дошкольным обучением этих детей чтению и письму, поскольку для поступления в первый класс таких образовательных учреждений существуют определенные требования к подготовке детей. Считать, что такая разница выходит только за счет большего уровня зрительных нагрузок нельзя. С большой осторожностью можно предположить, что это связано и с наследственным фактором, «близорукие родители приводят своих близоруких детей в школы с повышенным статусом».

Роль дистанционного обучения в почти двухкратном росте близорукости у детей младшей группы школ «повышенного статуса» неоднозначна. С одной стороны, интенсивный характер практически повседневного использования компьютера без соблюдения безопасных регламентов в группе детей с самой незрелой зрительной, психической, опорно-двигательной системой очевиден. С другой стороны, во всем мире существует тенденция к раннему возникновению и росту миопии у детей, обучающихся по сложным, углубленным программам, т.е. «близорукость молодеет год от года». Решить этот вопрос можно, проведя повторное исследование близорукости в этих школах за следующие года, когда дистанционное обучение осталось далеко позади.

Однако в массовых школах значимого прироста близорукости в период дистанционного обучения не отмечалось. У младшей группы выявилось даже умеренное парадоксальное снижение на 0,2%. Связано ли это снижение с педагогическими сложностями перехода на дистанционное обучение, техническими проблемами в семьях или «просто эти дети смогли много гулять?», - предмет дальнейшего обсуждения.

## 6. ВЫВОДЫ

- В результате проведённого мною исследования выдвинутая гипотеза подтвердилась: в период дистанционного обучения резко увеличилось количество близоруких детей в младшей возрастной группе с 2,8% до 5%, но только среди детей из «школ повышенного статуса».
- Дистанционное обучение не повлияло на рост близорукости у детей младшего возраста в общеобразовательных школах.
- Сохраняется тенденция роста близорукости при переходе от младших классов к старшим, аналогичная «доковидному».
- Рост близорукости в период дистанционного обучения у выпускников «школ повышенного статуса» (на 6%) не сопровождался увеличением доли высокой близорукости.

## 7. Список литературы

- 1.Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Тарасова Н.А., Маркосян Г.А., Максимова М.В. Комплексный подход к профилактике и лечению прогрессирующей миопии у школьников. РМЖ «Клиническая Офтальмология». 2018; 2:70–76. (дата обращения: 21.02-06.04.2024)
2. Аккомодация: Руководство для врачей. Под ред. Катаргиной Л.А. М.: Апрель; 2012. 136. (дата обращения: 22.02-24.02.2024)
3. Holden B. Nearly 1 billion myopes at risk of myopia-related sight-threatening conditions by 2050 – time to act now. Clin Exp Optom. 2015; 98(6): 491-493. (дата обращения: (дата обращения: 28.02-03.04.2024)
- 4.Проскурина ОВ., Маркова ЕЮ, Бржеский В.В., Ефимова Е.Л., Ефимова М.Н., Хватова Н.В., Слышалова Н.Н., Егорова А.В. Распространенность миопии у школьников некоторых регионов России. Офтальмология. 2018; 15(3): 348-353.
- 3.Смирнова И.Ю. Современное состояние зрения школьников: проблемы и перспективы. Глаз. 2011; 79 (3): 2-9. (дата обращения: 21.02-10.04.2024)
- 5.Ковалевский Е.И. Глазные болезни. -3-е изд., перераб. и доп.-М.: Медицина, 1986.-416с (дата обращения: 13.03.-15.03.2024)
6. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Тарасова Н.А., Ибатулин Р.А., Ковычев А.С. Предикторы миопии как отправная точка для начала активных мер по предупреждению ее развития. Российский офтальмологический журнал. 2018; 11 (3):107-112. (дата обращения: 10.03-12.03.2024)
- 7.Методические рекомендации «Профилактика развития и прогрессирования близорукости среди обучающихся в общеобразовательных организациях» «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» МЗ РФ. Москва-2023. 82 ( дата обращения: 29.02-06.03.2024)