

Распространенность и структура нарушения рефракции среди школьников г. Красноярска

Татьяна Федоровна Кочетова^{1✉}, Данил Денисович Илюхин², Василий Владимирович Козлов³

¹ Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия

² Научно-практический центр «Семья», Железногорск, Россия

³ Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия

Аннотация. Ежегодно количество пациентов с патологией органа зрения увеличивается. Нарушения рефракции в офтальмологии занимают ведущее положение. Школьники и дети дошкольных учреждений относятся к самым уязвимым категориям по развитию миопии. **Материал и методы.** Обследовано 1 165 детей, обучающихся в настоящее время в школах Красноярского края, выполнен ретроспективный анализ 1 335 форм 026/у обучающихся этих же школ в 2010–2011 гг. Использованы стандартные методики офтальмологического обследования. **Результаты** сравнительного анализа ретроспективной выборки форм 026/у за 2010–2011 гг. и проспективного анализа результатов обследования школьников, выполненные в 2021–2022 гг., выявили статистически значимое увеличение количества школьников с нарушениями рефракции во всех трех возрастных звеньях в 1,9 раза (18,1 и 33,6 % соответственно). Анализ ранговой структуры нарушений рефракции вывел на первое место миопию слабой степени, на второе – гиперметропию слабой степени и на третье место спазм аккомодации. **Выводы.** Большая зрительная нагрузка и обучение в дистанционном режиме отрицательно повлияли на состояние зрения обучающихся. Миопия и миопический астигматизм составили 71,4 % в структуре аномалий рефракции, выявленной у обследованных школьников.

Ключевые слова: аномалия рефракции, миопия, спазм аккомодации, гиперметропия, цифровизация обучения

ORIGINAL RESEARCHES

Original article

doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2023-20-2-63-69>

Prevalence and structure of refractive error among schoolchildren in Krasnoyarsk

Tat'yana F. Kochetova^{1✉}, Danil D. Ilyukhin², Vasilii V. Kozlov³

¹ Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia

² Scientific and Practical Center "Family", Zheleznogorsk, Russia

³ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Abstract. Every year the number of patients with pathology of the visual organ increases. Refractive errors in ophthalmology occupy a leading position. Schoolchildren and preschool children are among the most vulnerable categories for the development of myopia. **Material and methods:** 1 165 children currently studying in schools of the Krasnoyarsk Territory were examined, a retrospective analysis of 1 335 forms of 026/from students of the same schools in 2010–2011 was performed. Standard methods of ophthalmological examination were used. The **results** of a comparative analysis of a retrospective sample of 026/y forms for 2010–2011 and a prospective analysis of the results of a survey of schoolchildren performed in 2021–2022 revealed a statistically significant increase in the number of schoolchildren with refractive disorders in all three age groups by 1.9 times (18.1 and 33.6 % respectively). Analysis of the rank structure of refractive disorders brought weak myopia to the first place, degrees, to the second degree hypermetropia of a weak degree and to the third place a spasm of accommodation. **Conclusions:** A large visual load and distance learning negatively affected the state of vision of students. Myopia and myopic astigmatism accounted for 71.4% in the structure of refractive errors detected in the examined schoolchildren.

Keywords: refractive error, myopia, accommodation spasm, hypermetropia, digitalization of learning

В настоящее время во всем мире возрастает нагрузка на зрение. Заболевания органов зрения оказывают большое влияние на здоровье как городского, так и сельского населения. Ежегодно количество больных с аметропией увеличивается, а миопия занимает ведущее положение. По данным некоторых ученых, в 2020 г. у 2,5 млрд человек выявлена миопия разной степени

тяжести. В России и странах Европы заболеваемость миопией за последние 30 лет выросла с 25 до 45 %. К самым уязвимым группам по развитию миопии относятся школьники [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Образование, ориентированное на будущее, входит одним из первых в эпоху цифровизации. Затяжной период пандемии по COVID-19 внес свои коррективы

в процесс трансформации образования. Всем, в том числе образованию, в частности школам, пришлось работать в новой реальности, осваивать цифровые технологии одновременно с учебными программами. Такая ситуация коснулась каждого ученика, каждой семьи. В связи с этим возросла нагрузка на организм ребенка и на зрение в первую очередь. Отрицательное влияние цифровых компьютерных технологий, применяемых при обучении, отмечают многие исследователи [7, 8].

Прогнозы по близорукости для населения неутешительные [1, 8]. Миопия сопровождается такими осложнениями, как синдром сухого глаза (ССГ), обилием астенопических и астенических жалоб, что ухудшает качество жизни, а такие грозные осложнения, как дистрофия сетчатки, ее разрыв и отслойка приводят к инвалидности [1, 8, 9]. На протяжении десятилетий статистика не менялась в сторону уменьшения возникновения миопии. Миопия возросла в 1,7 раза [10, 11]. Неслучайно приказом МЗ РФ от 22.05.2018 г. № 260 была утверждена ведомственная целевая программа, разработанная во исполнение перечня поручений Президента Российской Федерации от 02.12.2017 г. № Пр-2440 (пункт 4). Следовательно, выявление видов нарушений рефракции и сроков ее появления в зависимости от региона проживания, является актуальной проблемой офтальмологии.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить состояние зрения школьников, проживающих в Красноярском крае, и особенности нарушений рефракции в постпандемийный период.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Во время обследования использовали комбинированный способ отбора, и метод сплошного обследования. Объектом исследования были дети 1–11-го классов. Охват всех включенных в исследование детей, обучающихся в школе № 17 и лицее «Гармония» г. Железногорска Красноярского края, составил 100 % (1 165 детей). Кроме того, выполнен ретроспективный анализ форм 026/у обучающихся этой же школы за 2010/11 учебный год. Все дети согласно школьным нормативам при анализе данных делились на три возрастных звена: начальное образование – с 1-го по 4-й класс, среднее – с 5-го по 9-й и старшее – с 10-го по 11-й класс. Была составлена комплексная компьютерная программа, для анализа большого массива исследований с дальнейшей математической и статистической обработкой данных, что позволило делать выводы.

Всем учащимся проводили стандартное обследование: визометрию на аппарате Рота по таблице Головина – Сивцева, рефрактометрию, а также офтальмоскопию для оценки состояния глазного дна.

Статистическая обработка имеющихся данных выполнялась в программе статистического анализа IBM SPSS 26.0.

Для описательной статистики использовались относительные показатели, рассчитанные на 100 обследованных в исследуемой группе, их стандартные ошибки, а также интенсивные коэффициенты распространенности

При сравнениях для оценки статистической значимости различий по распространенности использовали критерий χ^2 Пирсона.

Критическим уровнем статистической значимости для отвержения нулевой гипотезы принимался $p = 0,05$ при парных сравнениях и $p = 0,0017$ при сравнении 3 групп (с учетом поправки Бонферрони).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В табл. 1 представлены сравнительные данные обследованных детей с ретроспективной выборкой аналогичных данных по форме 026/у этого лица 10 лет назад. Выявлены статистически значимые различия во всех возрастных группах. Так, если в 2010–2011 гг. нарушения зрения выявлены у 242 детей, то через 10 лет нарушение зрения выявлено у 391 школьника, что в 1,9 раза чаще (33,6 против 18,1 %), причем увеличение количества нарушений зрения статистически значимо выявлено во всех возрастных звеньях. Обращает на себя внимание, что на современном этапе, в связи с расширением цифровизации и введением дистанционного образования, **частота встречаемости аномалий рефракции в начальном звене увеличилась в 2,7 раза – 24,1% (90) по сравнению с 2010/11 уч. г., где нарушения рефракции и аккомодации составляли 8,8 % (35)**. Выявлена выраженная тенденция в сторону увеличения группы детей с нарушениями зрения, обучающихся в современных условиях, среди учащихся среднего звена – 36,3 % (214), а в 2010/11 уч. г. – 20,0 % (141) и среди школьников старшего звена соответственно – 43,1 % (87), в 2010/11 уч. г. – 28,4 % (66). Наши результаты совпадают с данными, полученными в ходе Всероссийской диспансеризации детей за последние 10 лет, где отмечался рост миопии среди детского населения, в том числе и в Красноярском крае [11, 12].

Проспективный анализ состояния зрения выполнили у 1 165 школьников, в возрасте от 6 лет 6 мес. до 17 лет 6 мес. Все дети обучались в режиме дистанционного образования в период пандемии. Карантин из-за пандемии по COVID-19 в г. Железногорске Красноярского края для учеников был полным в течение учебного года.

Анализ ранговой структуры нарушений рефракции среди всех детей вывел на первое место миопию слабой степени, на второе – гиперметропию слабой степени, а спазм аккомодации – на третье место (табл. 2). Статистически значимое ($P < 0,001$) преобладание миопии слабой степени выявлено во всех возрастных звеньях – начальном, среднем и старшем. С увеличением школьного стажа частота встречаемости миопии

слабой степени достоверно возрастает. Так, детей с миопией слабой степени по сравнению с начальным звеном больше как в среднем звене 68,7 % ($P < 0,02$) 46,7 %, так и старшем звене 66,7 % ($P < 0,05$).

Аналогичные процессы происходят с миопией средней и высокой степени. Частота встречаемости миопии средней степени в старшем звене выше в 3,7 раза, чем в начальном (39,6 против 10,69), и в 1,5 раза, чем в среднем звене (39,6 против 27,16). Аналогичные по-

казатели выявлены при анализе состояния зрения детей с миопией высокой степени. Увеличение количества школьников с миопией по мере увеличения сроков обучения отмечено в г. Ижевске, на Европейском севере России и в других регионах России [1, 8, 11, 12]. Все исследователи отмечают увеличение школьников с близорукостью при переходе младших классов в среднее звено обучения и постепенное увеличение количества близорукых детей при переходе от средних классов к выпускным.

Таблица 1

Сравнительная таблица нарушения рефракции и аккомодации среди детей с различным стажем обучения

Школьный стаж	2010–2011 гг.		2021–2022 гг.		P
	Количество детей	Количество детей с нарушениями зрения	Количество детей	Количество детей с нарушениями зрения	
Начальное	398	35 ($8,8 \pm 1,4$)	374	90 ($24,1 \pm 2,2$)	<0,001
Среднее	705	141 ($20,0 \pm 1,5$)	589	214 ($36,3 \pm 2,0$)	<0,001
Старшее	232	66 ($28,4 \pm 3,0$)	202	87 ($43,1 \pm 3,5$)	<0,001
Все школьники	1 335	242 ($18,1 \pm 1,1$)	1165	391 ($33,6 \pm 1,4$)	<0,001

Примечание: P – значимость различий.

Нами было зафиксировано увеличение количества детей с миопией средней и высокой степени в начальном звене школы (табл. 2), что согласуется с прогнозами ученых [1, 13]. Таким образом, можно говорить, что миопия помолодела и этот факт настораживает. Что касается миопии высокой степени, ее доля в структуре нарушений рефракции стабильна и составила 2,6 %. В настоящее время среди школьников снижение зрения происходит за счет усиления рефракции, что не противоречит данным научной литературы [1]. Увеличение аномалий рефракции согласуется с темпами роста миопии в мире, где миопия занимает третье место в структуре инвалидности взрослого [14] и второе место среди детского населения [12]. Детским офтальмологам совместно со школой к группе детей с миопией средней и высо-

кой степени, находящейся на диспансерном учете у офтальмолога, необходимо уделять особое внимание. Создавать и контролировать группы ЛФК, а также особое внимание проявлять к таким детям на уроках труда, заботясь об их безопасности.

Второе и третье место в ранговой структуре заболеваемости занимает гиперметропия. В начальном звене по сравнению со средним звеном, выше удельный вес школьников с гиперметропией слабой степени (16,7 против 8,4 %), как и в сравнении со старшим звеном соответственно (16,7 против 5,7%).

Частота встречаемости детей со спазмом аккомодации выше в 2,2 раза в старшем звене по сравнению со средним звеном (44,55 и 20,37) и незначительно, в 1,2 раза, выше в сравнении с начальным звеном (соответственно 44,55 и 37,43).

Таблица 2

Распространенность и структура нарушений рефракции и аккомодации среди детей с различным стажем обучения, абс. (%); $\pm m$; частота встречаемости

Нарушение рефракции и аккомодации	Начальное	Среднее	Старшее	Всего	P для распространенности
Миопия слабой степени	42 ($46,7 \pm 5,3$) 112,3	147 ($68,7 \pm 3,2$) 249,58	58 ($66,7 \pm 5,1$) 287,13	247 ($63,2 \pm 2,4$) 212,02	$P_{1-2} < 0,001$ $P_{1-3} < 0,001$ $P_{2-3} = 0,293$
Миопия средней степени	4 ($4,4 \pm 2,2$) 10,69	16 ($7,5 \pm 1,8$) 27,16	8 ($9,2 \pm 3,1$) 39,6	28 ($7,2 \pm 1,3$) 24,03	$P_{1-2} = 0,081$ $P_{1-3} = 0,020$ $P_{2-3} = 0,374$
Миопия высокой степени	1 ($1,1 \pm 1,1$) 2,67	6 ($2,8 \pm 1,1$) 10,19	3 ($3,4 \pm 2,0$) 14,85	10 ($2,6 \pm 0,8$) 8,58	$P_{1-2} = 0,181$ $P_{1-3} = 0,093$ $P_{2-3} = 0,590$
Миопический астигматизм	2 ($2,2 \pm 1,6$) 5,35	0 ($0,0 \pm 1,8$)	1 ($1,1 \pm 1,1$) 4,95	3 ($0,8 \pm 0,4$) 2,58	$P_{1-2} = 0,076$ $P_{1-3} = 0,950$ $P_{2-3} = 0,088$

Окончание табл. 2

Нарушение рефракции и аккомодации	Начальное	Среднее	Старшее	Всего	<i>P</i> для распространенности
Спазм аккомодации	14 (15,6 ± 3,8) 37,43	12 (5,6 ± 1,6) 20,37	9 (10,3 ± 3,3) 44,55	35 (9,0 ± 1,4) 30,04	$P_{1-2} = 0,111$ $P_{1-3} = 0,677$ $P_{2-3} = 0,625$
Гиперметропия слабой степени	15 (16,7 ± 3,9) 40,11	18 (8,4 ± 1,9) 30,56	5 (5,7 ± 2,5) 24,75	38 (9,7 ± 1,5) 32,62	$P_{1-2} = 0,324$ $P_{1-3} = 0,077$ $P_{2-3} = 0,283$
Гиперметропия средней степени	2 (2,2 ± 1,6) 5,35	4 (1,9 ± 0,9) 6,79	0 (0,0 ± 4,4)	6 (1,5 ± 0,6) 5,15	$P_{1-2} = 0,678$ $P_{1-3} = 0,007$ $P_{2-3} = 0,010$
Гиперметропия высокой степени	1 (1,1 ± 1,1) 2,67	0 (0,0 ± 1,8)	0 (0,0 ± 4,4)	1 (0,3 ± 0,3) 0,86	$P_{1-2} = 0,578$ $P_{1-3} = 0,150$ $P_{2-3} = 0,043$
Гиперметропический астигматизм	5 (5,6 ± 2,4) 13,37	3 (1,4 ± 0,8) 5,09	2 (2,3 ± 1,6) 9,90	10 (2,6 ± 0,8) 8,58	$P_{1-2} = 0,110$ $P_{1-3} = 0,054$ $P_{2-3} = 0,660$
Смешанный астигматизм	4 (4,4 ± 2,2) 10,69	8 (3,7 ± 1,3) 13,58	1 (1,1 ± 1,1) 4,95	13 (3,3 ± 0,9) 11,16	$P_{1-2} = 0,694$ $P_{1-3} = 0,478$ $P_{2-3} = 0,381$
Всего	90 (100)	214 (100)	87 (100)	391 (100)	

Примечание: P_{1-2} – значимость различий между начальным и средним звеном обучения; P_{1-3} – значимость различий между начальным и старшим звеном обучения; P_{2-3} – значимость различий между средним и старшим звеном обучения.

Разделение школьников на группы с впервые выявленным диагнозом показал достоверное ($P < 0,001$) увеличение количества школьников с уже имеющимся диагнозом (табл. 3). С увеличением сроков обучения количество детей с впервые выявленными нарушениями рефракции уменьшается. Отмечено, что уже в начальном звене среди школьников высока встречаемость имеющейся аномалии рефрак-

ции. При этом можно отметить, что статистически значимых различий в количестве детей с впервые выявленной патологией во всех возрастных звеньях не отмечено. В начальном звене доля детей с впервые выявленным диагнозом достаточно высокая, что еще раз подтверждает отрицательное влияние цифровизации и дистантного обучения с первых классов в школах.

Таблица 3

Распределение детей в зависимости от стажа обучения с впервые выявленными и имеющимися нарушениями рефракции, абс. (%), ±*m*, распространенность на 1000 детей

Школьный стаж	Количество обследованных детей	Количество детей с впервые выявленным диагнозом	Количество детей с повторно подтвержденным диагнозом	Распространенность на 1000 детей
Начальное	374	27 (7,2 ± 1,3) 72,2	63 (16,8 ± 1,9) 168,45	240,64
Среднее	589	34 (5,8 ± 1,0) 57,72	180 (30,6 ± 1,9) 305,6	363,33
Старшее	202	14 (6,0 ± 1,8) 69,3	73 (36,1 ± 3,4) 361,39	430,69
Все школьники	1165	75 (6,4 ± 0,5) 64,38	316 (27,1 ± 1,3) 271,25	335,62
<i>P</i> для распространенности	–	$P_{1-2} = 0,368$ $P_{1-3} = 0,898$ $P_{2-3} = 0,552$	$P_{1-2} < 0,001$ $P_{1-3} < 0,001$ $P_{2-3} = 0,142$	$P_{1-2} < 0,001$ $P_{1-3} < 0,001$ $P_{2-3} = 0,106$

Представлял интерес анализ нарушения рефракции у школьников первых и выпускных классов. При исследовании рефракции у школьников первых и выпускных классов установлено, что в первых классах впервые выявленные изменения рефракции составили 9,2 %, а уже с имеющимися аномалиями рефракции – 10,5 %, что свидетельствует о том, что изменения рефракции у детей

начинаются еще в дошкольном возрасте. У выпускников различия между впервые выявленными и уже имеющимися изменениями рефракции были статистически значимы 7,2 против 36,1 ($P < 0,001$) (табл. 4). При этом не выявлены статистически значимые различия в количестве детей с впервые выявленной патологией, обучающихся как в первом, так и в одиннадцатом классе.

Зрительная система детей испытывает сильное отрицательное влияние школьного обучения и интенсивную нагрузку особенно в первых классах и выпускных классах школы.

Сравнительный анализ структуры аномалий рефракции у школьников 1-х и 11-х классов показал, что в 1-х классах преобладала гиперметропия и гиперметропический астигматизм, а в 11-м классе – миопия и миопический астигматизм. Происходил сдвиг рефракции в сторону усиления. Разница в спазме аккомодации

может объясняться психологической напряженностью, тревожностью предстоящих экзаменов в 11-х классах, а отсутствие спазма аккомодации в первых классах – лояльным отношением учителей к первоклассникам. Однако большая зрительная нагрузка и дистанционное обучение в связи с длительным карантином по COVID-19 отрицательно повлияли на зрение первоклассников. Как в первых, так и в выпускных классах в структуре нарушения рефракции преобладала миопия слабой степени.

Таблица 4

Нарушения рефракции и аккомодации среди детей 1 и 11 классов, абс. (%), $\pm m$, распространенность

Классы	Количество	Количество детей с нарушениями рефракции	Количество детей с впервые выявленным диагнозом	Количество детей с повторно подтвержденным диагнозом
1	76	15 ($19,7 \pm 4,6$) 197,37	7 ($9,2 \pm 3,3$) 92,11	8 ($10,5 \pm 3,5$) 105,26
11	97	42 ($43,3 \pm 5,0$) 432,99	7 ($7,2 \pm 2,6$) 72,16	35 ($36,1 \pm 4,9$) 360,83
<i>P</i> для распространенности	–	<0,001	0,884	<0,001

В первых классах миопия слабой степени выявлена у ($7,9 \pm 3,1$) % детей, а в старших классах у ($26,8 \pm 4,5$) % детей. Кроме того, у ($6,2 \pm 2,4$) % детей выпускных классов диагностирована миопия средней степени, а у 7 школьников и 97 обследованных выявлен спазм аккомодации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Зрительная система испытывает сильное отрицательное влияние школьного обучения и интенсивной компьютерной нагрузки особенно в первых классах. При диспансерном наблюдении детей с глазной патологией в школах необходимо контролировать выполнение рекомендаций, данных офтальмологом, ребенку и его родителям и своевременно направлять их к офтальмологу в поликлинику.

Офтальмологам совместно с преподавателями необходимо разработать адекватные подходы к обучению в возникающих подобных обстоятельствах: например, задания давать письменные без использования компьютеров, через родителей и также использовать другие подходы, исключающие работу детей за компьютером.

По всей видимости, данные рекомендации должны разрабатываться индивидуально для каждого учебного заведения и конкретного школьника.

Выводы:

1. Сравнительный анализ нарушений рефракции среди школьников в современных условиях по сравнению с ретроспективной выборкой выявил статистически значимое увеличение нарушений зрения. В начальном звене обучения выявленные нарушения рефракции увеличились в 2,7 раза.

2. В структуре аномалий рефракции у школьников, не зависимо от возраста, преобладала миопия слабой степени. С увеличением школьного стажа частота встречаемости миопии слабой степени увеличивается.

3. Сравнительный анализ структуры аномалий рефракции 1-х и 11-х классов показал, что в первом классе преобладала гиперметропия и гиперметропический астигматизм.

4. Большая зрительная нагрузка и обучение в дистанционном режиме отрицательно повлияло на состояние зрения школьников. Количество детей с нарушением зрения значительно увеличилось, при этом доля миопии и миопического астигматизма составила 71,4 %.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Зеленцов Р.Н., Унгурану Т.Н., Поскотинова Л.В. Возрастные аспекты заболеваемости миопией на европейском севере России. *Экология человека*. 2022;29(1):19–26.
2. Лантух В.В., Ким Т.Ю., Утюпина К.Ю., Зелинская О.А. Современные аспекты заболеваемости и течения миопии. *Медицина и образование в Сибири*. 2014;3:76.
3. Валетов В.В., Дегтярева Е.И. О некоторых проблемах школьной близорукости. *Вестник Мозырского государственного педагогического университета им. И.П. Шамякина*. 2012;1(34):15–20.
4. Аветисов Э.С. Близорукость. М.: Медицина, 2002. 285 с.
5. Bourne R.R., Stevens G.A., White R.A. et al Causes of vision loss worldwide, 1990–2010: a systematic analysis. *The Lancet Global Health*. 2013;1:339–349.
6. Апрельев А.Е., Пашина Р.В., Караулова Е.С. Оценка распространенности миопии и качества жизни

больных с миопией. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2015;10(2):169–171.

7. Кузьменко М.А. Компьютерный зрительный синдром и формирование близорукости у пользователей компьютеров: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2010.

8. Киреева Н.В., Жаров В.В., Голикова Е.В. Проблема школьной близорукости. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2011;14 (133):184–186.

9. Бржеский В.В., Голубев С.Ю., Бржеская И.В., Попов В.Ю. Новые возможности слезозамещающей терапии у больных с синдромом сухого глаза различного генеза. *Офтальмология*. 2019;16(2):244–251.

10. Степанова Е.А., Федорченко А.С., Калгушкин И.В. Возможности медикаментозной коррекции расстройств аккомодации, возникающих у молодых людей, систематически работающих с электронными устройствами. *Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Офтальмология Урала и Сибири: мосты из прошлого в будущее»*. Красноярск, 2017:57–59.

11. Нероев В.В. Организация офтальмологической помощи населению Российской Федерации. *Вестник офтальмологии*. 2014;130(6):8–12.

12. Курганова О.В., Маркова Е.Ю., Безмельничина Л.Ю. и др. Миопия и другие аномалии рефракции у детей в школьном возрасте. *Практическая медицина*. 2018;3(114):106–109.

13. Holden B.A., Fricke T.R., White D.A. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trend from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;23(5):1036–1042.

14. Голобородова Н.Ю., Хисамова Е.В., Левченко Ю.С. Комплексное лечение прогрессирующей миопии у детей и подростков с применением ортокератологической коррекции. *Современные медицинские и информационные технологии в офтальмологии*. Красноярск, 2018:48–50.

REFERENCES

1. Zelencov R.N., Ungurjanu T.N., Poskotinova L.V. Age-related aspects of myopia incidence in the European North of Russia. *Jekologija cheloveka = Human ecology*. 2022;29(1):19–26. (In Russ.).

2. Lantuh V.V., Kim T.Ju., Utjupina K.Ju., Zelinskaja O.A. Modern aspects of the incidence and course of myopia. *Medicina i obrazovanie v Sibiri = Medicine and education in Siberia*. 2014;3:76. (In Russ.).

3. Valetov V.V., Degtjareva E.I. About some problems of school myopia. *Vestnik Mozyrskogo gosudarstvennogo peda-*

gogicheskogo universiteta im. I.P. Shamjakina = Bulletin of Mozyr State Pedagogical University named after I.P. Shamyakin. 2012;1(34):15–20. (In Russ.).

4. Avetisov Je.S. Myopia. Moscow, Medicina Publ., 2002. 285 p. (In Russ.).

5. Bourne R.R., Stevens G.A., White R.A. et al Causes of vision loss worldwide, 1990–2010: a systematic analysis. *The Lancet Global Health*. 2013;1:339–349.

6. Aprelev A.E., Pashinina R.V., Karaulova E.S. Assessment of the prevalence of myopia and the quality of life of patients with myopia. *Medicinskij vestnik Bashkortostana = Bashkortostan Medical Journal*. 2015;10(2):169–171. (In Russ.).

7. Kuz'menko M.A. Computer vision syndrome and the formation of myopia in computer users. Dissertation abstract of the Candidate of Medical Sciences. Moscow, 2010.

8. Kireeva N.V., Zharov V.V., Golikova E.V. The problem of school myopia. *Vestnik Orenburg State University*. 2011;14(133):184–186. (In Russ.).

9. Brzheskij V.V., Golubev S.Ju., Brzheskaja I.V., Popov V.Ju. New possibilities of tear replacement therapy in patients with dry eye syndrome of various genesis. *Oftal'mologiya = Ophthalmology*. 2019;16(2):244–251. (In Russ.).

10. Stepanova E.A., Fedorchenko A.S., Kalgushkin I.V. The possibilities of drug correction of accommodation disorders that occur in young people who systematically work with electronic devices. *Materialy mezhregional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii "Oftal'mologiya Urala i Sibiri: mosty iz proshlogo v budushhee" = Materials of the interregional scientific and practical conference "Ophthalmology of the Urals and Siberia: bridges from the past to the future"*. Krasnoyarsk, 2017:57–59. (In Russ.).

11. Neroev V.V. Organization of ophthalmological care for the population of the Russian Federation. *Vestnik oftal'mologii = The Russian Annals of Ophthalmology*. 2014; 130(6):8–12. (In Russ.).

12. Kurganova O.V., Markova E.Ju., Bezmel'nicyna L.Ju. et al. Myopia and other refractive errors in school-age children. *Prakticheskaja medicina = Practical medicine*. 2018;3(114):106–109. (In Russ.).

13. Holden B.A., Fricke T.R., White D.A. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trend from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123(5):1036–1042.

14. Goloborodova N.Ju., Hisamova E.V., Levchenko Ju.S. Complex treatment of progressive myopia in children and adolescents with the use of orthokeratological correction. *Sovremennye medicinskie i informacionnye tehnologii v oftal'mologii = Modern medical and information technology in ophthalmology*. Krasnoyarsk, 2018:48–50. (In Russ.).

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

Информация об авторах

Т.Ф. Кочетова – кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии имени профессора М.А. Дмитриева, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия; DissovetKrasGMU@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9894-6413>

Д.Д. Илюхин – заместитель директора ООО «Научно-практический центр «Семья», Железногорск, Россия; optic-family@mail.ru

В.В. Козлов – кандидат медицинских наук, доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения имени Н.А. Семашко, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия; kvv.doc@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-2389-3820>

Статья поступила в редакцию 13.01.2023; одобрена после рецензирования 28.04.2023; принята к публикации 12.05.2023.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Information about the authors

T.F. Kochetova – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Ophthalmology named after Professor M.A. Dmitriev, Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia; DissovetKrasGMU@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9894-6413>

D.D. Ilyukhin – Deputy Director of the Scientific and Practical Center "Family" LLC, Zheleznogorsk, Russia; optic-family@mail.ru

V.V. Kozlov – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Public Health and Public Health named after N.A. Semashko, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia; kvv.doc@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-2389-3820>

The article was submitted 13.01.2023; approved after reviewing 28.04.2023; accepted for publication 12.05.2023.