направленные на повышение доступности системы. Решение предлагает модульную архитектуру, простоту обслуживания, обновление контента в режиме реального времени без необходимости повторного развертывания и инклюзивный дизайн. Разработанная система демонстрирует потенциал использования облегченной платформы на основе мессенджера в качестве комплексного образовательного помощника, обеспечивающего своевременную академическую поддержку, мотивацию и профориентацию школьников.
Ключевые слова: образовательный чат-бот, Telegram-бот, искусственный интеллект в образовании, школьное образование, профориентация, доступность.

Development of a multifunctional artificial intelligence based Telegram bot for supporting school education

[1]N.N.Bakhytzhan, [1]Zh.E.Makhambetova
[1]School-Gymnasium No. 86 named after G.Musrepov (Almaty, Kazakhstan)

Abstract
The rapid digitization of education and the widespread use of instant messaging applications among schoolchildren are creating new opportunities for providing educational support in a familiar and accessible environment. This research paper presents the development of NurBAI, a multifunctional educational Telegram bot designed to support school learning through artificial intelligence, automated quizzes, career guidance, daily motivation, and voice interaction. Unlike many existing educational bots that are focused on a single subject or function, NurBAI combines several educational microservices into a single system within a single chat interface. The bot is implemented in Python using Telegram Bot API libraries and integrates external services, including large language models for generating answers, Google Sheets for managing dynamic quiz content, as well as speech-to-text and text-to-speech modules aimed at increasing the accessibility of the system. The solution offers a modular architecture, easy maintenance, real-time content updates without the need for redeployment, and an inclusive design. The developed system demonstrates the potential of using a lightweight messenger-based platform as a comprehensive educational assistant that provides timely academic support, motivation, and career guidance to school students.
Keywords: educational chatbot, Telegram bot, artificial intelligence in education, school education, career guidance, accessibility.

Поступила в редакцию: 13.02.2026
Одобрена: 02.04.2026
Первая публикация на сайте: 16.06.2026

МРНТИ: 76.29.15 https://doi.org/10.65247/3105-3432-2026-2.02

БЛИЗОРУКОСТЬ У ДЕТЕЙ: ПРОБЛЕМЫ, ДИАГНОСТИКА, ПУТИ РЕШЕНИЯ

**[1]Г.М.СЕРҒАЛЫ, [1]К.К.ИСАЕВА*
[1]Казахский национальный медицинский университет имени С.Д.Асфендиярова (Алматы, Казахстан)
**gsergalym@gmail.com, isayeva.k66@mail.ru*

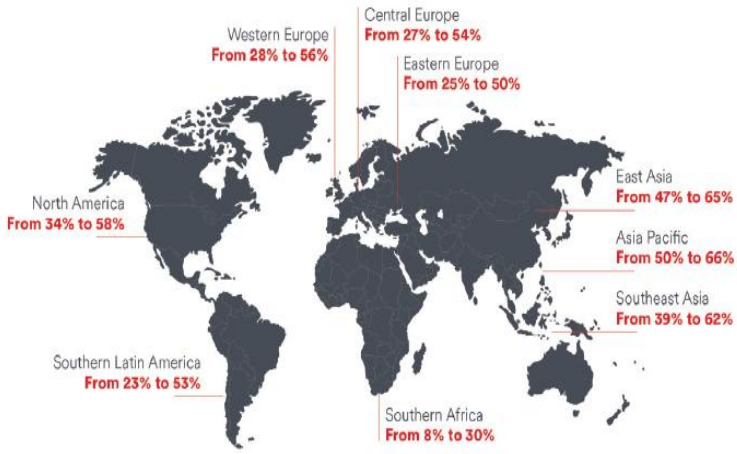
Аннотация
В данной статье рассматриваются современные проблемы распространенности миопии среди детей школьного возраста, а также особенности ее ранней диагностики и профилактики в условиях роста зрительных нагрузок. Автором проведен комплексный анализ факторов риска развития близорукости, включая влияние экранного времени, образовательной нагрузки, снижения пребывания на открытом воздухе и генетической предрасположенности. В исследовании применен многоуровневый подход, включающий анкетирование учащихся начальных, средних и старших классов школ города Алматы и Жетысуской области, а также проведение профилактических осмотров с целью раннего выявления нарушений рефракции. Для получения объективных данных использованы методы описательной статистики и сравнительный анализ официальных статистических показателей Республики Казахстан

и зарубежных стран. В результате проведенного исследования выявлен высокий уровень распространенности миопии среди школьников, превышающий данные официальной статистики, а также установлена низкая обеспеченность коррекцией зрения. Определены основные проблемы ранней диагностики, включая недостаточную организацию скрининговых осмотров и высокую нагрузку на школьный медицинский персонал. Полученные результаты подтверждают необходимость совершенствования системы профилактических мероприятий, повышения информированности родителей и педагогов, а также внедрения системного подхода к раннему выявлению и замедлению прогрессирования миопии у детей.
Ключевые слова: миопия, аккомодация, острота зрения, экранное время, профилактика.

Введение

В последние десятилетия нарушения рефракции, в частности миопия, приобретают характер одной из наиболее значимых медико-социальных проблем современного общества. Увеличение распространенности близорукости отмечается во всех регионах мира и затрагивает как взрослое население, так и детскую возрастную группу. Прогнозируется дальнейший рост заболеваемости миопией, что в перспективе может привести к серьезным социально-экономическим последствиям, включая снижение качества жизни и трудоспособности населения [ВОЗ, 2019]. Основной причиной роста заболеваемости является совокупность географических и социальных факторов. В настоящее время дети чаще пользуются гаджетами (телефоны, планшеты, компьютеры), что увеличивает риск миопии из-за длительного фокусирования на близком расстоянии как в городских, так и в сельских населенных пунктах. Из-за зависимости от гаджетов, дети меньше стали выходить на улицу. Известно, что свежий воздух и солнечный свет также оказывают положительное влияние на зрение.

Согласно мировым статистическим данным, распространенность миопии увеличивается и к 2050 году этот показатель достигнет 45-50% [Holden B.A. и др., 2016: С.1038] (рисунок 1).



Распространенность миопии среди детей в мировом масштабе:
2000-2010 гг. - 24%
2020-2023 гг. - 36%
к 2050 году - 45-50%

Рисунок 1. Текущая и прогнозируемая распространенность миопии к 2050 году (по регионам)

Основная часть

Распространенность миопии формируется под влиянием комплекса географических и социальных факторов, которые в совокупности определяют уровень зрительной нагрузки и условия формирования рефракции у детей [Чепурнов А.В., Громова И.Д., 2022: С.84].

Географические факторы

1. Особенности проживания в городских и сельских районах. Дети, проживающие в городах, чаще подвергаются интенсивной зрительной нагрузке вследствие более широкого доступа к цифровым технологиям (смартфоны, планшеты, компьютеры), высокой плотности

образовательных учреждений и усиленного учебного процесса. Урбанизированная среда также характеризуется ограниченным временем пребывания на открытом воздухе. В сельской местности уровень цифровой нагрузки традиционно ниже, однако в последние годы различия постепенно сокращаются из-за повсеместного распространения мобильных устройств и интернет-доступа. Тем не менее исследования показывают, что дети, проживающие в условиях активного пребывания на свежем воздухе, имеют более низкий риск развития миопии.

2. Климатические условия. Продолжительность светового дня, интенсивность солнечного освещения и сезонные особенности также могут оказывать влияние на развитие миопии. Недостаток естественного освещения и длительное пребывание в закрытых помещениях способствуют увеличению времени работы на близком расстоянии и снижению защитного эффекта естественного света, который играет важную роль в регуляции роста глазного яблока.

Социальные факторы

1. Интенсификация учебного процесса. Современная образовательная система характеризуется увеличением объема учебной нагрузки, длительным выполнением домашних заданий и дополнительными занятиями. Значительная часть учебной деятельности связана с работой на близком расстоянии, что повышает напряжение аккомодационного аппарата глаза и может способствовать прогрессированию миопии.

2. Пандемия COVID-19 и дистанционное обучение. Период пандемии сопровождался резким увеличением экранного времени в связи с переходом на онлайн-формат обучения. Длительное использование цифровых устройств в домашних условиях, зачастую без соблюдения гигиенических норм зрения, привело к росту зрительного утомления и увеличению числа случаев впервые выявленной миопии среди школьников.

3. Культурные и поведенческие особенности. Распространенность онлайн-игр, социальных сетей и цифровых развлечений способствует увеличению времени, проводимого перед экраном. Формирование привычки длительного использования гаджетов с раннего возраста создает устойчивую зрительную нагрузку, оказывающую негативное влияние на формирование рефракции.

4. Недостаточный родительский контроль. Отсутствие контроля со стороны родителей за продолжительностью экранного времени, условиями освещения и соблюдением режима зрительных нагрузок снижает эффективность профилактики [Мамырбаева Г.Б., 2021: С.20]. Низкая информированность родителей о ранних признаках миопии также приводит к позднему обращению за офтальмологической помощью.

Необходимо отметить, что ни один учебный процесс в настоящее время не проходит без использования телефонных устройств. А введение дистанционного обучения увеличило использование гаджетов и усугубило проблему миопии, особенно среди школьников младших классов.

Формирование зрительной системы в детском возрасте делает данный период наиболее уязвимым к воздействию неблагоприятных внешних факторов. Изменение образа жизни, связанное с урбанизацией, интенсификацией учебного процесса и широким внедрением цифровых технологий, существенно повлияло на зрительную нагрузку у детей школьного возраста [Коваленко А.И., Соловьев Н.В., 2020: С.35]. Продолжительная работа на близком расстоянии, характерная для использования электронных устройств, рассматривается как один из ключевых факторов риска развития и прогрессирования миопии.

В то же время снижение времени пребывания детей на открытом воздухе и ограничение естественного освещения лишают зрительную систему важного защитного фактора, способствующего нормальному развитию глазного яблока [Гусев А.И., Никитин А.С., 2021:

С.23]. Современные методы обучения делают проблему профилактики миопии особенно актуальной и требуют научно обоснованных подходов к ее изучению.





Вышеуказанные фотографии сделаны в общественных местах и очень наглядно показывают стоящую перед обществом проблему, поэтому вопросы ранней диагностики и профилактики близорукости у детей являются важной задачей и для системы здравоохранения, и для системы образования. И если выявить заболевание на начальных стадиях развития, то можно своевременно принять меры для его замедления или даже остановки. Однако на практике многие дети попадают к офтальмологу слишком поздно, когда зрение уже значительно ухудшилось.

Методы

В рамках исследования проведено анкетирование 335 учащихся начальных, средних и старших классов общеобразовательных школ города Алматы №№ 94, 22 и 79, а также двух организаций образования Жетысуской области, расположенных в городе Сарканд: гимназии имени Абая и общеобразовательной школы имени Ибрая Алтынсарина.

С целью раннего выявления нарушений рефракции выполнен профилактический медицинский осмотр 254 учащихся начальных классов в возрасте от 6 до 10 лет. Осмотр проводился в соответствии с Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-264/2020 «Об утверждении правил, объема и периодичности проведения профилактических медицинских осмотров целевых групп населения, включая детей дошкольного, школьного возрастов, а также учащихся организаций технического и профессионального, послесреднего и высшего образования», регламентирующим порядок проведения скрининговых обследований детей школьного возраста [ПМЗ РК, 2020: С.7].

Кроме того, осуществлен статистический обзор официальных данных по распространенности миопии среди детского населения Республики Казахстан, Китайской Народной Республики и Соединенных Штатов Америки. Дополнительно проведен анализ отчетных данных профилактических медицинских осмотров школьников города Алматы за 2024 год с целью сопоставления полученных результатов с национальными и международными показателями.

Результаты и дискуссия

Проведенное анкетирование 335 детей школьного возраста позволило выявить ряд факторов, свидетельствующих о высокой зрительной нагрузке и наличии симптомов зрительного утомления. Установлено, что значительная часть учащихся проводит перед экраном цифровых устройств до 4 часов в день, что сопровождается субъективными жалобами со стороны органа зрения. Размытость изображения отмечена у 33,7% опрошенных, чувство усталости глаз - у 16,4%, жжение - у 6,5%, сухость - у 11,3% школьников. Наличие указанных симптомов может свидетельствовать о зрительном перенапряжении, спазме аккомодации либо о начальных проявлениях миопии. Дополнительным неблагоприятным фактором является нарушение гигиены зрения. Так, 84% детей указали на отсутствие достаточного освещения при чтении и выполнении домашних заданий, что создает дополнительную нагрузку на аккомодационный

аппарат глаза. Кроме того, 17% школьников регулярно посещают компьютерные клубы, что сопровождается длительной работой на близком расстоянии и может способствовать перенапряжению глазных мышц. Анкетирование также выявило наличие наследственной предрасположенности: у 32% детей один или оба родителя страдают миопией, что подтверждает роль генетического фактора в развитии заболевания. Особое внимание привлекает низкий уровень профилактической настороженности: 85,7% детей не посещали врача-офтальмолога регулярно, что свидетельствует о недостаточном охвате своевременной диагностики и профилактических мероприятий по заболеваниям органа зрения.

Профилактический осмотр учащихся начальных классов (6-10 лет). Согласно с Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-264/2020 «Об утверждении правил, объема и периодичности проведения профилактических медицинских осмотров целевых групп населения, включая детей дошкольного, школьного возрастов, а также учащихся организаций технического и профессионального, послесреднего и высшего образования», в образовательных учреждениях проведен профилактический медицинский осмотр учащихся начальных классов с целью раннего выявления нарушений зрения, в частности миопии [ПМЗ РК, 2020: С.7].

Всего обследовано 254 ребенка в возрасте от 6 до 10 лет. Результаты осмотра показали высокую распространенность миопии среди школьников. Анализ выявленных случаев по классам представлен следующим образом (рисунок 2):
1 класс - из 137 обследованных детей миопия обнаружена у 52, что составляет 38%.
2 класс - из 50 учащихся миопия выявлена у 31 ребенка (62%).
3 класс - из 28 детей миопия диагностирована у 14 (50%).
4 класс - из 44 учащихся миопия выявлена у 28 детей (63%).

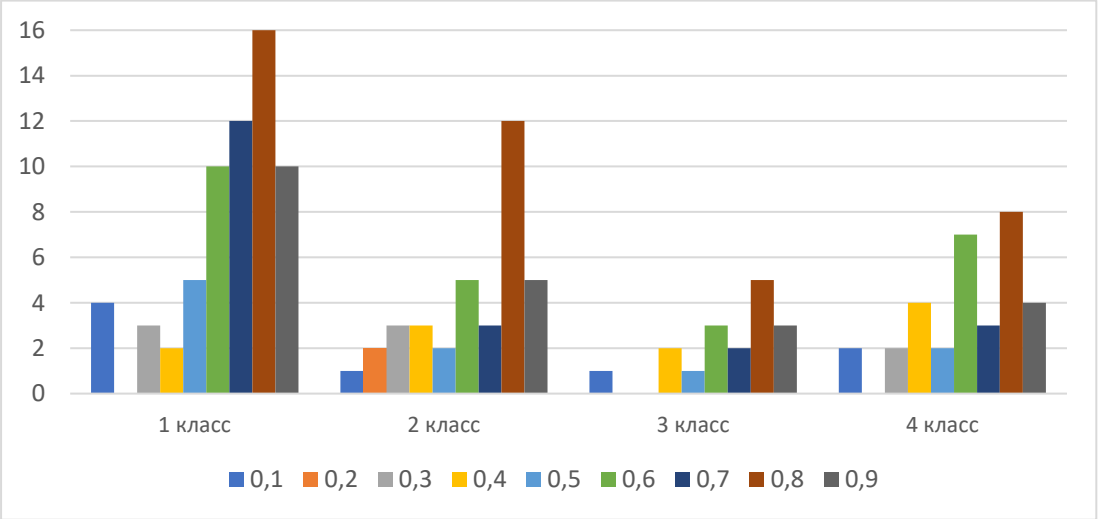


Рисунок 2. Распространенность миопии среди учащихся 1-4 классов

Таким образом, можно отметить тенденцию к увеличению частоты миопии с ростом возраста и переходом в старшие классы начальной школы.

При этом важно подчеркнуть, что только 19 детей из 254 (7,4%) были обеспечены средствами коррекции зрения, такими как очки или контактные линзы. Это крайне низкий показатель, который указывает на недостаточную осведомленность родителей и педагогов о необходимости своевременной коррекции миопии, а также на ограниченный доступ детей к специализированной офтальмологической помощи.

Эти данные подтверждают актуальность проведения регулярных профилактических осмотров зрения у школьников, внедрения образовательных программ по гигиене зрения и создания систем раннего выявления и коррекции нарушений зрения. Ранняя диагностика миопии и

своевременная коррекция позволяют снизить риск прогрессирования заболевания, улучшить зрительную функцию и поддержать учебную успеваемость детей.

Стадии миопии у детей по данным Т.П.Кащенко, Е.П.Тарутта - «Детская офтальмология»:
1. Легкая миопия (до -3.0 D), острота зрения: 0.8-0.6.
2. Средняя миопия (-3.0 D до -6.0 D), острота зрения: 0.5-0.3.
3. Высокая миопия (более -6.0 D), острота зрения: 0.2 и ниже [Morgan I. et al., 2012: С.1742].

Исследования показали, что пациенты с высокой степенью миопии, как правило, выявляются в силу обращения к офтальмологу из-за выраженности клинических проявлений. В то же время лица с легкой и средней степенью миопии зачастую остаются недиагностированными на ранних этапах, что приводит к обращению за офтальмологической помощью на более поздних стадиях, когда наблюдается уже значительное снижение остроты зрения.

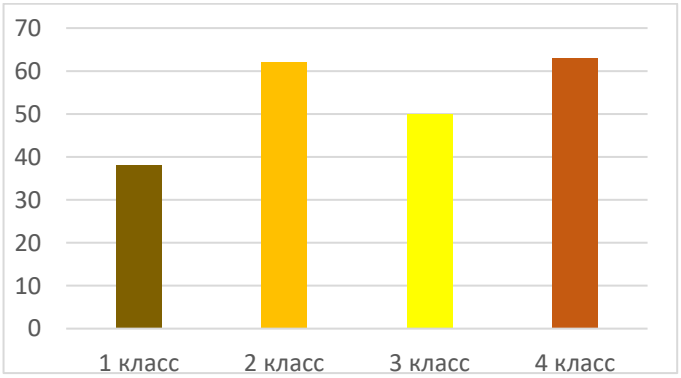
Анализ статистических данных распространенности и диагностики миопии среди школьников: сравнительное исследование Казахстана, США и Китая показало, что в последние десятилетия наблюдается значительный рост распространенности миопии (близорукости) во всем мире. Согласно статистическому анализу, охватывающему данные из Казахстана, США и Китая, фиксируется устойчивая тенденция к увеличению числа случаев миопии, особенно среди школьников (рисунок 3).



2017 - 25,2%; 2024 - 30,9% | 2010 - 25%; 2024 - 42% | 2010 - 50%; 2024 - 57%

Рисунок 3. Анализ распространенности и диагностики миопии среди школьников: сравнительное исследование Казахстана, США и Китая

По отчетам Казахского национального исследовательского института глазных болезней, в 1990-е годы уровень распространенности миопии составлял от 14 до 18%. Однако к 2024 году данный показатель увеличился до 30-32%. Вместе с тем, по результатам нашего исследования, средний уровень миопии среди школьников достигает 54%, что существенно выше официальных статистических данных. Это может свидетельствовать о недостаточном уровне диагностики в прошлые годы и о наличии значительного количества невыявленных случаев (рисунок 4) [Статобзор КазНИИ, 2024: С.2].



Данные:
1 класс - 38%
2 класс - 62%
3 класс - 50%
4 класс - 63%
Коррекция зрения имеется только у 7,4% (19 учеников начальных классов).

Рисунок 4. Распространенность миопии среди учащихся начальных классов

Доврачебный этап проводится средним медицинским персоналом медицинского пункта школы, который определяет остроту зрения.

Нагрузка на медицинскую сестру в школах Казахстана, согласно приказу и.о. Министра здравоохранения РК от 14.03.2023 г. № 37 «Об утверждении стандарта оказания медицинской помощи в организациях среднего образования» [ПМЗ РК, 2023: С.12]:
- 1 медсестра - до 700 учащихся;
- 2 медсестры - если школа работает в 2-3 смены, максимум 4 медсестры - если в школе более 2800 учеников.

Проблема раннего выявления миопии обостряется недостаточной организацией профилактических осмотров на доврачебном этапе. В большинстве школ медицинские осмотры проводятся только медсестрами, при этом штатная нагрузка зачастую превышает рекомендуемые нормы. Так, в школах с численностью более 2000 учащихся, работающих в две смены, зачастую работает лишь одна медсестра, что существенно снижает эффективность скрининга зрения.

Врачебный осмотр офтальмолога осуществляется, как правило, в первом и шестом классах. Однако учащиеся со 2 по 5 классы остаются вне зоны регулярного наблюдения, что создает риски пропуска ранних стадий развития миопии. Этот возрастной период особенно критичен, так как характеризуется интенсивным ростом глазного яблока и увеличением зрительных нагрузок, что может способствовать прогрессированию заболевания при отсутствии своевременной диагностики (рисунок 5).



Рисунок 5. Осмотры школьников офтальмологом с указанием классов (первый офтальмологический осмотр проводится в первом классе, а следующий плановый - только в шестом классе)

Разработана памятка для учащихся, педагогов и родителей, посвященная вопросам гигиены зрения и профилактики миопии [Комаров М.Н., 2022: С.57] (рисунок 6).



Рисунок 6. Памятка для школьников, педагогов и родителей по гигиене зрения и профилактике близорукости

Проведенные исследования показали, что в настоящее время наблюдается высокий уровень близорукости среди детей школьного возраста (67%), что превышает данные официальной статистики (45%). Данные представлены на рисунке 7.

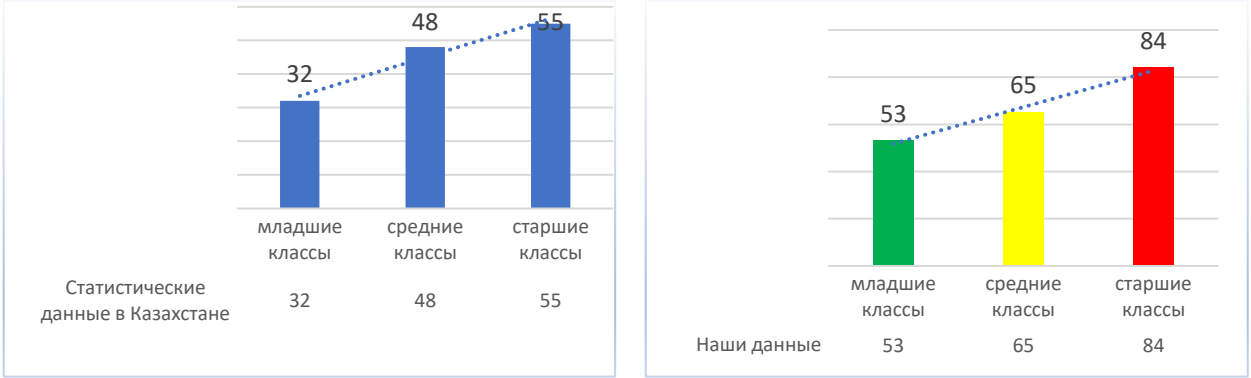


Рисунок 7. Сравнительный анализ распространённости миопии среди детей школьного возраста по официальной статистике и данным проведенного исследования (%)

Анализ статистических данных по Казахстану и других стран позволяет сделать вывод о необходимости усиления профилактической работы, повышения доступности квалифицированной офтальмологической помощи и пересмотра существующих стандартов медицинского сопровождения учащихся. Только системный подход к ранней диагностике способен сократить число невыявленных случаев миопии и замедлить рост ее распространенности среди школьников.

Заключение

Проведенное исследование позволило установить, что миопия среди детей школьного возраста в настоящее время приобретает характер устойчивой медико-социальной проблемы, требующей системного междисциплинарного подхода. Полученные данные свидетельствуют о высокой распространенности близорукости среди обследованных школьников (до 54-67%), что существенно превышает показатели официальной статистики. Это указывает на наличие значительного числа невыявленных случаев и недостаточную эффективность существующей системы ранней диагностики.

Выявленные в ходе анкетирования факторы риска - длительное экранное время, нарушение гигиены зрения, недостаточное пребывание на открытом воздухе, высокая учебная нагрузка и наследственная предрасположенность - подтверждают многофакторную природу развития миопии. Особенно настораживает высокий процент детей, не проходящих регулярные осмотры у офтальмолога, а также крайне низкий уровень обеспеченности средствами коррекции зрения (7,4%), что может способствовать прогрессированию заболевания и формированию осложненных форм миопии в дальнейшем.

Анализ организации школьной медицинской помощи показал, что существующая модель профилактических осмотров имеет ряд существенных ограничений. Высокая нагрузка на медицинский персонал, отсутствие регулярного офтальмологического наблюдения в критический возрастной период (со 2 по 5 классы), а также недостаточная настороженность родителей и педагогов приводят к запоздалому выявлению нарушений рефракции.

Таким образом, результаты исследования подтверждают необходимость пересмотра подходов к профилактике и ранней диагностике миопии у детей. Эффективное решение проблемы возможно только при внедрении комплексных мер, включающих:
- совершенствование системы школьного скрининга зрения с расширением охвата возрастных групп;

- повышение доступности специализированной офтальмологической помощи, включая организацию мобильных осмотров;
- проведение образовательных программ для родителей, педагогов и самих школьников по вопросам гигиены зрения;
- формирование устойчивых поведенческих привычек, направленных на снижение зрительной нагрузки и увеличение времени пребывания на открытом воздухе.

Ранняя диагностика и своевременная коррекция миопии позволяют замедлить её прогрессирование, сохранить зрительные функции и предотвратить развитие осложнений в будущем. Учитывая глобальную тенденцию роста близорукости, профилактика миопии должна рассматриваться как приоритетное направление как системы здравоохранения, так и системы образования.

Список использованных источников

ВОЗ (2019) Доклад по миопии и другим рефракционным аномалиям. *Всемирная организация здравоохранения,* Женева [Электронный ресурс]: URL: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-myopia (дата обращения: 15.10.2025).

Holden B.A., Fricke T.R., Wilson D.A., Jong M., Naidoo K.S., Sankaridurg P., Wong T.Y., Naduvilath T.J., Resnikoff S.MD. (2016) Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology,* 123, 5, 1036-1042. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2016.01.006 [Electronic resource]: URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161642016000257 (дата обращения: 15.10.2025

Чепурнов А.В., Громова И.Д. (2022) Миопия у детей: причины, диагностика и тактика ведения пациентов. *Практическая медицина*, 6, 82-87 [Электронный ресурс]: URL: https://pmarchive.ru/2022/6/82 (дата обращения: 15.10.2025).

Мамырбаева Г.Б. (2021) Роль родительского контроля в профилактике офтальмологических нарушений у детей. *Педиатрия Казахстана*, 1, 18-22 [Электронный ресурс]: URL: https://kazped.kz/journal/2021-1-18 (дата обращения: 15.10.2025).

Коваленко А.И., Соловьев Н.В. (2020) Профилактика зрительного утомления у школьников. *Здравоохранение Российской Федерации*, 3, 34-38 [Электронный ресурс]: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=42891234 (дата обращения: 15.10.2025).

Гусев А.И., Никитин А.С. (2021) Современные подходы к ранней диагностике близорукости. *Российский офтальмологический журнал,* 4, 21-26 [Электронный ресурс]: URL: https://www.rofjournal.ru/jour/article/view/2021-4-21 (дата обращения: 15.10.2025).

ПМЗ РК (2020) О проведении профилактических медицинских осмотров населения: *Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан,* 15 декабря, ДСМ-264/2020 [Электронный ресурс]: URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000021777 (дата обращения: 15.10.2025).

Morgan I., Ohno-Matsui K., Saw S.-M. (2012) Myopia. *The Lancet*, 379, 9827, 1739-1748 [Electronic resource]: URL: https://www.thelancet.com/article/S0140-6736(12)60272-4/fulltext (дата обращения: 15.10.2025).

Статобзор КазНИИ (2024) Мрачные прогнозы врачей: очкариков среди школьников и студентов станет намного больше. *КазНИИ глазных болезней* [Электронный ресурс]: URL: https://eyeinst.kz/news/mrachnye-prognozy-vrachey-ochkarikov-sredi-shkolnikov-i-studentov-stanet-namnogo-bolshe-413/ (дата обращения: 15.10.2025).

ПМЗ РК (2023) Об утверждении стандарта оказания медицинской помощи в организациях среднего образования: *Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан*, 14 марта, 37 [Электронный ресурс]: URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300031145 (дата обращения: 15.10.2025).

Комаров М.Н. (2022) *Гигиена зрения у детей: современные рекомендации*. Москва: ГЭОТАР-Медиа [Электронный ресурс]: URL: https://www.geotar.ru/book/9785970469852 (дата обращения: 15.10.2025).

References

VOZ (2019) Doklad po miopii i drugim refrakcionnym anomaliyam. *Vsemirnaya organizaciya zdravoohraneniya*, Zheneva [Electronic resource]: URL: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-myopia (date of access: 15.10.2025).

Holden B.A., Fricke T.R., Wilson D.A., Jong M., Naidoo K.S., Sankaridurg P., Wong T.Y., Naduvilath T.J., Resnikoff S.MD. (2016) Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*, 123, 5, 1036-1042. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2016.01.006 [Electronic resource]: URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161642016000257 (date of access: 15.10.2025

Chepurnov A.V., Gromova I.D. (2022) Miopiya u detej: prichiny, diagnostika i taktika vedeniya pacientov. *Prakticheskaya medicina*, 6, 82-87 [Electronic resource]: URL: https://pmarchive.ru/2022/6/82 (date of access: 15.10.2025).

Mamyrbaeva G.B. (2021) Rol' roditel'skogo kontrolya v profilaktike oftal'mologicheskih narushenij u detej. *Pediatriya Kazahstana*, 1, 18-22 [Electronic resource]: URL: https://kazped.kz/journal/2021-1-18 (date of access: 15.10.2025).

Kovalenko A.I., Solov'yov N.V. (2020) Profilaktika zritel'nogo utomleniya u shkol'nikov. *Zdravoohranenie Rossijskoj Federacii*, 3, 34-38 [Electronic resource]: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=42891234 (date of access: 15.10.2025).

Gusev A.I., Nikitin A.S. (2021) Sovremennye podhody k rannej diagnostike blizorukosti. *Rossijskij oftal'mologicheskij zhurnal*, 4, 21-26 [Electronic resource]: URL: https://www.rofjournal.ru/jour/article/view/2021-4-21 (date of access: 15.10.2025).

PMZ RK (2020) O provedenii profilakticheskih medicinskih osmotrov naseleniya: *Prikaz Ministra zdravoohraneniya Respubliki Kazahstan*, 15 dekabrya, DSM-264/2020 [Electronic resource]: URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000021777 (date of access: 15.10.2025).

Morgan I., Ohno-Matsui K., Saw S.-M. (2012) Myopia. *The Lancet*, 379, 9827, 1739-1748 [Electronic resource]: URL: https://www.thelancet.com/article/S0140-6736(12)60272-4/fulltext (date of access: 15.10.2025).

Statobzor KazNII (2024) Mrachnye prognozy vrachej: ochkarikov sredi shkol'nikov i studentov stanet namnogo bol'she. *KazNII glaznyh boleznej* [Electronic resource]: URL: https://eyeinst.kz/news/mrachnye-prognozy-vrachey-ochkarikov-sredi-shkolnikov-i-studentov-stanet-namnogo-bolshe-413/ (date of access: 15.10.2025).

PMZ RK (2023) Ob utverzhdenii standarta okazaniya medicinskoj pomoshchi v organizaciyah srednego obrazovaniya: *Prikaz Ministra zdravoohraneniya Respubliki Kazahstan*, 14 marta, 37 [Electronic resource]: URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300031145 (date of access: 15.10.2025).

Komarov M.N. (2022) *Gigiena zreniya u detej: sovremennye rekomendacii*. Moskva: GEOTAR-Media [Electronic resource]: URL: https://www.geotar.ru/book/9785970469852 (date of access: 15.10.2025).

Балалардағы миопия: мәселелері, диагностикасы және шешу жолдары

[1]Г.М.Серғалы, [1]К.К.Исаева
[1]С.Д.Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті (Алматы, Қазақстан)

Аңдатпа

Бұл мақалада мектеп жасындағы балалар арасында миопияның таралуының заманауи мәселелері, сондай-ақ көру жүктемесінің артуы жағдайында оның ерте диагностикасы мен алдын алу ерекшеліктері қарастырылады. Жақыннан көргіштіктің дамуына әсер ететін қауіп факторларына кешенді талдауы жүргізілді, оның ішінде экран алдында өткізілетін уақыттың артуы, оқу жүктемесінің жоғары болуы, ашық ауада болу уақытының азаюы және генетикалық бейімділік қарастырылды. Зерттеуде Алматы қаласы мен Жетісу облысы мектептерінің бастауыш, орта және жоғары сынып оқушыларына сауалнама жүргізу, сондай-ақ рефракциялық бұзылыстарды ерте анықтау мақсатында профилактикалық тексерулер өткізу қамтылған көпдеңгейлі тәсіл қолданылды. Объективті деректер алу үшін сипаттамалық статистика әдістері және Қазақстан Республикасының ресми статистикалық

көрсеткіштері мен шетелдік деректерге салыстырмалы талдау жасалды. Зерттеу нәтижесінде мектеп оқушылары арасында миопияның таралу деңгейі ресми статистика мәліметтерінен жоғары екендігі, сондай-ақ көруді түзету құралдарымен қамтамасыз етілу деңгейінің төмендігі анықталды. Ерте диагностиканың негізгі мәселелері ретінде скринингтік тексерулердің жеткіліксіз ұйымдастырылуы және мектеп медицина қызметкерлеріне түсетін жүктеменің жоғары болуы айқындалды. Алынған нәтижелер профилактикалық іс-шаралар жүйесін жетілдіру, ата-аналар мен педагогтардың ақпараттандырылуын арттыру, сондай-ақ балаларда миопияны ерте анықтау мен оның үдеуін баяулату бойынша жүйелі тәсілді енгізу қажеттілігін растайды.
Түйінді сөздер: миопия, аккомодация, көру өткірлігі, экран уақыты, профилактика.

Childhood myopia: challenges, diagnosis, and management strategies

[1]G.M.Sergaly, [1]K.K.Isayeva
[1]S.D.Asfendiyarov Kazakh National Medical University (Almaty, Kazakhstan)

Abstract
This article examines current issues related to the prevalence of myopia among school-aged children, as well as the features of its early diagnosis and prevention in the context of increasing visual load. The author conducted a comprehensive analysis of risk factors contributing to the development of myopia, including screen time exposure, educational workload, reduced time spent outdoors, and genetic predisposition. The study employed a multilevel approach, including questionnaires administered to primary, middle, and high school students in Almaty city and Zhetysu region, as well as preventive examinations aimed at the early detection of refractive errors. To obtain objective data, descriptive statistical methods and comparative analysis of official statistical indicators of the Republic of Kazakhstan and foreign countries were used. The results revealed a high prevalence of myopia among schoolchildren, exceeding official statistical data, as well as a low rate of adequate vision correction. The main challenges in early diagnosis were identified, including insufficient organization of screening examinations and the high workload of school medical personnel. The findings confirm the need to improve preventive strategies, increase awareness among parents and teachers, and implement a systematic approach to early detection and slowing the progression of myopia in children.
Keywords: myopia, accommodation, visual acuity, screen time, prevention.

Поступила в редакцию: 25.02.2026
Одобрена: 10.04.2026
Первая публикация на сайте: 16.06.2026

МРНТИ: 34.43.55 https://doi.org/10.65247/3105-3432-2026-2.03

IDENTIFICATION OF HUB GENES AND SIGNALING PATHWAYS IN REMISSION-STAGE JUVENILE IDIOPATHIC ARTHRITIS BY BIOINFORMATICS ANALYSIS

**[1]B.SEITKHAN, [1]A.A.ABILBAYEVA*
[1]S.D.Asfendiyarov Kazakh National Medical University
(Almaty, Kazakhstan)
**balauka.st@gmail.com, abilbaeva.a@kaznmu.kz*

Abstract
Juvenile idiopathic arthritis (JIA) comprises a heterogeneous group of chronic inflammatory joint disorders in children under 16, often resulting in disability, growth impairment, and systemic complications. Achieving clinical remission on medication (CRM) is a key treatment goal in JIA. However, transcriptomic data indicate that drug-induced remission may not restore immunological normalcy, necessitating biomarkers to identify this state and predict long-term stability. To identify hub genes and signaling pathways characterizing the persistent immune imbalance in the granulocyte transcriptome of patients with polyarticular JIA in CRM. Transcriptomic data from granulocytes (GSE41831) of patients with polyarticular JIA in CRM on combination therapy (methotrexate and etanercept) and healthy children were analyzed. Differentially expressed genes (DEGs) were identified using GEO2R with thresholds of adjusted p-value < 0.05 and $|\text{Log FC}| \geq 0.5$.