

УДК: 617.741-004.1

<https://doi.org/10.51523/2708-6011.2026-23-3-18>

Рефракционные результаты после факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ у пациентов с различной аксиальной длиной глаза

С. М. Гридюшко¹, В. Л. Краси́льникова², О. Н. Дудич², А. М. Прудник³

¹Гомельская областная специализированная клиническая больница, г. Гомель, Беларусь

²Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Беларусь

³Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь

Резюме

Цель исследования. Оценить частоту достижения эмметропической послеоперационной рефракции после факоэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) у пациентов с различным исходным рефракционным профилем и сопоставить рефракционный результат с переднезадней осью глаза (ПЗО).

Материалы и методы. В ретроспективное сравнительное исследование включено 129 глаз 129 пациентов в возрасте 65,4±9,8 года. По исходному сферическому эквиваленту (СЭ) выделены группы гиперметропии (n = 21), эмметропии (n = 85) и миопии (n = 23). Послеоперационную рефракцию оценивали не ранее чем через один месяц. Основным показателем было абсолютное отклонение послеоперационного СЭ от эмметропии. Строгую эмметропию определяли как СЭ от –0,25 до +0,25 D, дополнительно анализировали долю глаз в пределах ±0,50 D и ±1,00 D. Индивидуальная целевая рефракция не была документирована для всей выборки, поэтому ошибку прогноза не рассчитывали.

Результаты. Средняя ПЗО составила 22,4±1,1 мм в группе исходной гиперметропии, 23,8±1,3 мм — в группе эмметропии и 26,9±2,4 мм — в группе миопии (p < 0,001). Строгая эмметропия достигнута в 59 из 129 глаз (45,7 %): в 42,9, 48,2 и 39,1 % случаев соответственно (p = 0,709). Послеоперационный СЭ находился в пределах ±0,50 D в 71,3 % глаз в общей выборке, в том числе у 66,7 % пациентов с исходной гиперметропией, 72,9 % — с эмметропией и 69,6 % — с миопией (p = 0,833). Отклонение более 1,00 D отмечено у 10,9 % пациентов. Наибольшая его частота была в группе с наименьшей ПЗО: 14,3 % при исходной гиперметропии против 9,4 % при эмметропии и 13,0 % при миопии (p = 0,759). Таким образом, при промежуточной ПЗО наблюдалась наибольшая доля результатов, близких к эмметропии, тогда как при крайних значениях ПЗО доля выраженных отклонений была выше, однако межгрупповые различия не достигли статистической значимости.

Заключение. После факоэмульсификации с имплантацией ИОЛ строгая эмметропия достигнута в 45,7 % глаз, а СЭ в пределах ±0,50 D от эмметропии — в 71,3 %. ПЗО достоверно различалась между исходными рефракционными группами. Наиболее высокая доля отклонений более 1,00 D наблюдалась в группе с короткой ПЗО, а наиболее высокая частота результата в пределах ±0,50 D — в группе с эмметропической ПЗО. Полученные данные обосновывают учет ПЗО при анализе послеоперационного рефракционного результата, но не позволяют считать ПЗО независимым предиктором отклонения без индивидуального многофакторного анализа.

Ключевые слова: катаракта, интраокулярная линза, эмметропия, сферический эквивалент, переднезадняя ось глаза, биометрия, рефракционный результат

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции исследования, анализ и интерпретацию данных, подготовку и редактирование рукописи; окончательная версия статьи одобрена всеми авторами.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Гридюшко СМ, Краси́льникова ВЛ, Дудич ОН, Прудник АМ. Рефракционные результаты после факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ у пациентов с различной аксиальной длиной глаза. Проблемы здоровья и экологии. 2026;23(3):160–165. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2026-23-3-18>

Refractive outcomes after cataract phacoemulsification with intraocular lens implantation in patients with different axial eye lengths

Sergey M. Gridjushko¹, Viktoria L. Krasilnikova², Oksana N. Dudich², Aleksander M. Prudnik³

¹Gomel Regional Specialized Clinical Hospital, Gomel, Belarus

²Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

³Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus

Abstract

Objective. To assess the frequency of achieved postoperative emmetropic refraction after cataract phacoemulsification with intraocular lens (IOL) implantation in patients with different preoperative refractive profiles, and to compare refractive outcomes with axial length (AL).

Materials and methods. This retrospective comparative study included 129 eyes of 129 patients aged 65.4±9.8 years old. According to the spherical equivalent (SE), the groups were classified as hyperopic (n=21), emmetropic (n=85), or myopic (n=23). Postoperative refraction was assessed no sooner than 1 month after surgery. The primary index was the absolute distance of postoperative SE from emmetropia. Strict emmetropia was defined as SE between -0.25 and +0.25 D, additionally proportions within ±0.50 D and ±1.00 D were analyzed. Individual target refraction was not documented for the entire cohort, therefore, refractive prediction error was not calculated.

Results. Mean AL was 22.4±1.1 mm in the hyperopic group, 23.8±1.3 mm in the emmetropic group, and 26.9±2.4 mm in the myopic group (p<0.001). Strict emmetropia was achieved in 59 eyes from 129 (45.7%): in 42.9%, 48.2%, and 39.1% of cases respectively (p=0.709). Postoperative SE was within ±0.50 D in 71.3% of eyes overall, including 66.7% in patients with intact hyperopia, 72.9% with emmetropia, and 69.6% with myopia (p=0.833). A deviation greater than 1.00 D occurred in 10.9% of patients. Its highest frequency was in the group with the shortest AL: 14.3% versus 9.4% in the intermediate-AL group and 13.0% in the longest-AL group (p=0.759).

Thus, with intermediate AL, the highest proportion of results close to emmetropia was observed, whereas with extreme AL values, the proportion of pronounced deviations was higher, but the intergroup differences did not reach statistical significance.

Conclusion. Strict postoperative emmetropia was achieved in 45.7% of eyes, while 71.3% were within ±0.50 D of emmetropia. AL differed significantly between preoperative refractive groups. The highest proportion of deviations greater than 1.00 D was observed in the group with a short AL, and the highest frequency of results within ±0.50 D was observed in the group with an emmetropic axial length. The obtained data justify taking into account AL when analyzing the postoperative refractive result, but do not allow considering AL as an independent predictor of deviation without individual multivariate analysis.

Keywords: cataract, intraocular lens, emmetropia, spherical equivalent, axial length, biometry, refractive outcome

Author contributions. All authors made a significant contribution to the study concept, data analysis and interpretation, manuscript preparation and editing; all authors approved the final version of the article.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study was conducted without sponsorship.

For citation: Gridjushko SM, Krasilnikova VL, Dudich ON, Prudnik AM. Refractive outcomes after cataract phacoemulsification with intraocular lens implantation in patients with different axial eye lengths. *Health and Ecology Issues*. 2026;23(3):160–165. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2026-23-3-18>

Введение

После факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ рефракционный результат оценивают по достигнутой послеоперационной рефракции и, при наличии документированной расчетной цели, по отклонению от запланированного сферического эквивалента. Эти два показателя не являются взаимозаменяемыми. Ошибка прогнозирования характеризует точность расчета ИОЛ относительно индивидуальной цели, тогда как расстояние послеоперационного СЭ от

нуля показывает, насколько фактическая рефракция близка к эметропии.

В рекомендациях European Society of Cataract and Refractive Surgeons эметропия определяется как рефракция от -0,25 до +0,25 D [1]. В клинических исследованиях также часто используют более широкие интервалы — ±0,50 D и ±1,00 D, однако в большинстве таких работ указано, что они относятся именно к ошибке прогнозирования, т. е. к отклонению от заранее заданной цели [2–4, 11–13]. Если индивидуальная целевая

рефракция отсутствует в части архивных данных, корректнее анализировать достигнутый послеоперационный СЭ относительно эметропии и не называть этот показатель ошибкой расчета.

Одним из основных биометрических параметров, используемых при расчете оптической силы ИОЛ, является ПЗО. Современные формулы обеспечивают высокую точность в широком диапазоне ПЗО, однако короткие и длинные глаза считаются отдельными биометрическими подгруппами, в которых выбор формулы, способ измерения ПЗО и учет сегментарной биометрии могут менять рефракционный результат [2, 5–15]. Поэтому сопоставление фактически достигнутой эметропии с ПЗО представляет самостоятельный клинический интерес даже в ретроспективной выборке, где расчетная цель доступна не для всех пациентов.

Цель исследования

Оценить частоту достижения эметропической послеоперационной рефракции после факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ у пациентов с различным исходным рефракционным профилем и сопоставить рефракционный результат с ПЗО.

Материалы и методы

Проведено ретроспективное нерандомизированное сравнительное исследование. Проанализированы данные 129 глаз 129 пациентов, которым выполнена факоэмульсификация катаракты с имплантацией ИОЛ в капсульный мешок. Средний возраст составил $65,4 \pm 9,8$ года, диапазон — от 36 до 87 лет. В исследование включено 108 женщин и 21 мужчина.

Критериями включения были возраст старше 18 лет, выполненная факоэмульсификация с имплантацией ИОЛ, наличие предоперационной рефрактометрии и оптической биометрии, а также послеоперационной рефрактометрии не ранее чем через один месяц. Исключали глаза с тяжелой сопутствующей офтальмопатологией, способной существенно ограничивать функциональный результат, с предшествующими рефракционными или внутриглазными операциями и с неполными послеоперационными данными.

По исходному СЭ пациенты распределены на три группы:

— гиперметропия при СЭ больше $+0,50$ D, $n = 21$;

— эметропический исходный профиль при СЭ от $-0,50$ до $+0,50$ D, $n = 85$;

— миопия при СЭ меньше $-0,50$ D, $n = 23$.

Исходный рефракционный профиль использовали для клинической стратификации, а ПЗО рассматривали как основной объективный биометрический параметр.

До операции выполняли визометрию, авто-рефрактометрию, кератометрию и оптическую биометрию с определением ПЗО, глубины передней камеры и толщины хрусталика. Расчет оптической силы ИОЛ выполняли по формулам Barrett Universal II, Haigis или SRK/T в зависимости от доступных биометрических данных и принятого в клинике протокола.

Послеоперационную рефракцию оценивали по сферическому эквиваленту, рассчитанному как сумма сферического компонента и половины цилиндрического компонента. Для каждого глаза определяли абсолютное расстояние от эметропии: послеоперационный СЭ. Строгой эметропией считали СЭ от $-0,25$ до $+0,25$ D. Дополнительно оценивали долю глаз с послеоперационными СЭ: меньше $0,50$ D, меньше $1,00$ D и больше $1,00$ D.

Индивидуальная целевая рефракция не была надежно документирована во всех историях болезни. По этой причине в исследовании не рассчитывали ошибки прогнозирования и не оценивали точность конкретной формулы расчета ИОЛ. Все показатели относятся к фактически достигнутой послеоперационной рефракции относительно эметропии.

Количественные данные представлены как $M \pm SD$. Для сравнения количественных параметров между тремя группами применяли однофакторный дисперсионный анализ или критерий Краскела - Уоллиса в зависимости от распределения. Категориальные показатели сравнивали с использованием критерия χ^2 ; при малых ожидаемых частотах учитывали ограничения данного теста. Для частоты достижения строгой эметропии, диапазона $\pm 0,50$ D и $\pm 1,00$ D дополнительно рассчитаны межгрупповые значения p по таблицам сопряженности 3×2 . Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Основные клинко-биометрические характеристики групп представлены в таблице 1. Наиболее выраженные межгрупповые различия отмечены по ПЗО. В группе исходной гиперметропии средняя ПЗО составляла $22,4 \pm 1,1$ мм, в группе эметропии — $23,8 \pm 1,3$ мм, в группе миопии — $26,9 \pm 2,4$ мм ($p < 0,001$). Таким образом, исходный рефракционный профиль в данной выборке был тесно связан прежде всего с аксиальной длиной глаза.

В общей выборке строгая эметропия, т. е. послеоперационный СЭ в пределах $\pm 0,25$ D, достигнута в 59 из 129 глаз (45,7 %). У 92 глаз (71,3 %) СЭ находился в пределах $\pm 0,50$ D, у 115 глаз (89,1 %) — в пределах $\pm 1,00$ D. Выраженное отклонение от эметропии более $1,00$ D зарегистрировано в 14 глазах (10,9 %).

Распределение по взаимно исключающим интервалам показано в таблице 2. Статистически значимых различий между тремя исходными рефракционными группами по структуре послеоперационного отклонения от эметропии не выявлено ($\chi^2 = 1,15$; $p = 0,979$).

Таблица 1. Клинико-биометрическая характеристика групп

Table 1. Clinical and biometric characteristics of the groups

Параметр	Гиперметропия (n = 21)	Эметропия (n = 85)	Миопия (n = 23)	p
Возраст, лет	68,2±10,1	64,8±9,6	66,3±10,2	> 0,05
ПЗО, мм	22,4±1,1	23,8±1,3	26,9±2,4	< 0,001
Глубина передней камеры, мм	2,9±0,5	3,2±0,6	3,5±0,6	< 0,05
Толщина хрусталика, мм	4,8±0,5	4,5±0,6	4,2±0,6	< 0,05
K1, D	43,8±1,9	43,5±1,8	42,9±2,1	> 0,05
K2, D	44,5±2,0	44,2±1,9	43,6±2,2	> 0,05

Примечание. ПЗО — переднезадняя ось глаза; K1 и K2 — плоский и крутой меридианы кератометрии.

Note: AL - axial length; K1 and K2 are the flat and steep keratometry meridians.

Таблица 2. Распределение послеоперационного сферического эквивалента по расстоянию от эметропии

Table 2. Distribution of postoperative spherical equivalent according to distance from emmetropia

Абсолютное отклонение СЭ	Гиперметропия (n = 21)	Эметропия (n = 85)	Миопия (n = 23)	Всего (n = 129)
≤ 0,25 D	9 (42,9 %)	41 (48,2 %)	9 (39,1 %)	59 (45,7 %)
0,26–0,50 D	5 (23,8 %)	21 (24,7 %)	7 (30,4 %)	33 (25,6 %)
0,51–1,00 D	4 (19,0 %)	15 (17,6 %)	4 (17,4 %)	23 (17,8 %)
> 1,00 D	3 (14,3 %)	8 (9,4 %)	3 (13,0 %)	14 (10,9 %)

При анализе клинически используемых кумулятивных границ строгая эметропия чаще отмечалась в группе исходной эметропии (48,2 %), чем в группах гиперметропии (42,9 %) и миопии (39,1 %), однако различия были статистически незначимы ($p = 0,709$).

В пределах ±0,50 D также чаще находились глаза с исходным эметропическим профилем: 72,9 % против 66,7 % в группе гиперметропии и 69,6 % в группе миопии ($p = 0,833$). В пределах ±1,00 D соответствующие значения составили 90,6, 85,7 и 87,0 % соответственно ($p = 0,759$).

Таблица 3. Частота достижения эметропической зоны в зависимости от исходного рефракционного профиля

Table 3. Frequency of achieving the emmetropic zone depending on the preoperative refractive profile

Показатель	Гиперметропия ПЗО 22,4±1,1 мм	Эметропия ПЗО 23,8±1,3 мм	Миопия ПЗО 26,9±2,4 мм	p
Строгая эметропия, СЭ ≤ 0,25 D	9 (42,9 %)	41 (48,2 %)	9 (39,1 %)	0,709
СЭ ≤ 0,50 D	14 (66,7 %)	62 (72,9 %)	16 (69,6 %)	0,833
СЭ ≤ 1,00 D	18 (85,7 %)	77 (90,6 %)	20 (87,0 %)	0,759
СЭ > 1,00 D	3 (14,3 %)	8 (9,4 %)	3 (13,0 %)	0,759

Наибольшая доля выраженных отклонений более 1,00 D наблюдалась в группе исходной гиперметропии, характеризовавшейся минимальной ПЗО 22,4±1,1 мм. В группе миопии с максимальной ПЗО 26,9±2,4 мм эта доля также была выше, чем в группе с промежуточной ПЗО — 23,8±1,3 мм. Таким образом, описательно распределение имело U-образный характер: лучшие показатели близости к эметропии на-

блюдались при промежуточной ПЗО, а при более коротких и более длинных глазах доля отклонений увеличивалась. В данной выборке эта тенденция не была статистически подтверждена.

Обсуждение

Основной результат исследования состоит в том, что послеоперационный СЭ оказался в строгой зоне эметропии ±0,25 D у 45,7 % глаз,

в пределах $\pm 0,50$ D — у 71,3 % и в пределах $\pm 1,00$ D — у 89,1 %. Эти показатели характеризуют фактически достигнутую рефракцию относительно нуля. Они не являются показателями точности расчета ИОЛ, поскольку для расчета ошибки прогнозирования требуется индивидуальная предоперационная рефракционная цель. ПЗО достоверно различалась между исходными рефракционными группами: от $22,4 \pm 1,1$ мм при гиперметропии до $26,9 \pm 2,4$ мм при миопии. Это различие значительно более выражено, чем различия по кератометрии. Поэтому при интерпретации послеоперационного СЭ исходный рефракционный профиль в данной выборке целесообразно рассматривать прежде всего вместе с аксиальной длиной глаза, а не как самостоятельную характеристику.

В группе с промежуточной ПЗО $23,8 \pm 1,3$ мм доля глаз в пределах $\pm 0,50$ D от эметропии была наибольшей и составила 72,9 %. В группе с минимальной ПЗО она составляла 66,7 %, в группе с максимальной ПЗО — 69,6 %. Аналогичная картина наблюдалась для выраженного отклонения более 1,00 D: 9,4 % при промежуточной ПЗО против 14,3 % при короткой и 13,0 % при длинной ПЗО. Формально межгрупповые различия не достигли статистической значимости. Поэтому корректно говорить о наблюдаемой тенденции, а не о доказанном независимом влиянии ПЗО.

Такое направление результатов согласуется с данными исследований, в которых точность расчета ИОЛ анализировали отдельно в коротких, средних и длинных глазах. В крупных сериях показано, что характеристики ошибки расчета зависят от ПЗО и используемой формулы [2–4, 11, 12]. Современные формулы и сегментарная биометрия уменьшают различия между биометрическими подгруппами, но не устраняют необходимость отдельной оценки коротких и длинных глаз [5–10, 13–15]. В исследовании Hata и Kobayashi сегментарная ПЗО улучшала рефракционную точность прежде всего в коротких глазах [9]. В проспективной работе Hung и соавт. (2026) при использовании swept-source OCT биометрии и Barrett Universal II точность в длинных глазах была сопоставима с точностью в глазах с нормальной ПЗО, что показывает зависимость результата не только от анатомии, но и от технологии измерения и расчета [10].

Сравнение полученных данных (71,3 % глаз в пределах $\pm 0,50$ D) с литературными показателями частоты ошибки прогноза в пределах $\pm 0,50$ D некорректно проводить напрямую. В публикациях Melles и соавт., Darcy и соавт. и других авторов граница $\pm 0,50$ D относится к отклонению фактической рефракции от расчетной цели [2, 3]. В настоящем исследовании она относится к отклонению фактической рефракции

от эметропии. Это различие принципиально: пациент с запланированной небольшой миопией может иметь корректный расчет ИОЛ и одновременно находиться вне выбранной зоны эметропии.

Дополнительным аргументом в пользу анализа ПЗО является то, что исходный сферический эквивалент у пациента с катарактой может изменяться вследствие индуцированного хрусталиком миопического или гиперметропического сдвига и поэтому не всегда точно характеризует анатомический тип глаза. ПЗО в большей степени отражает его аксиальные особенности и лучше подходит для анатомической стратификации пациентов. Вместе с тем ПЗО не характеризует топографию заднего полюса, в том числе положение фовеа и дистанцию «диск зрительного нерва — макула». Поэтому дальнейший анализ вероятности достижения эметропии целесообразно проводить с учетом индивидуального значения ПЗО и дополнять ОКТ-параметрами макулярной зоны и геометрии заднего полюса.

Заключение

1. Строгая послеоперационная эметропия в пределах $\pm 0,25$ D достигнута в 45,7 % глаз. СЭ в пределах $\pm 0,50$ D от эметропии получен в 71,3 % случаев, в пределах $\pm 1,00$ D — в 89,1 %.

2. ПЗО достоверно различалась между исходными рефракционными группами: $22,4 \pm 1,1$ мм при гиперметропии, $23,8 \pm 1,3$ мм при эметропии и $26,9 \pm 2,4$ мм при миопии ($p < 0,001$).

3. Наибольшая частота выраженного отклонения от эметропии более 1,00 D отмечена в группе с наименьшей ПЗО (14,3 %). В группе с максимальной ПЗО она составляла 13,0 %, в группе с промежуточной ПЗО — 9,4 %. Различия не достигли статистической значимости.

4. ПЗО следует учитывать при стратификации послеоперационных рефракционных результатов. Представленные данные показывают тенденцию к большей частоте отклонений при крайних значениях ПЗО, но для доказательства независимого прогностического значения ПЗО необходим индивидуальный многофакторный анализ.

5. Отсутствие статистически значимых различий по частоте достижения эметропии при выраженных межгрупповых различиях ПЗО указывает, что аксиальная длина не исчерпывает анатомические факторы рефракционного результата. В последующих моделях ПЗО целесообразно оценивать совместно с параметрами переднего сегмента и ОКТ-характеристиками заднего полюса, прежде всего положением фовеа, дистанцией «диск зрительного нерва — макула» и морфометрией макулярной зоны.

Список литературы / References

1. European Society of Cataract and Refractive Surgeons. ESCRS Recommendations for Cataract Surgery. European Society of Cataract and Refractive Surgeons; [date of access: 2026 Jul 27]. Available from: <https://www.es CRS.org/es CRS-recommendations-for-cataract-surgery>
2. Melles RB, Holladay JT, Chang WJ. Accuracy of Intraocular Lens Calculation Formulas. *Ophthalmology*. 2018;125(2):169-178. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2017.08.027>
3. Darcy K, Gunn D, Tavassoli S, Sparrow J, Kane JX. Assessment of the accuracy of new and updated intraocular lens power calculation formulas in 10 930 eyes from the UK National Health Service. *J Cataract Refract Surg*. 2020;46(1):2-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2019.08.014>
4. Connell BJ, Kane JX. Comparison of the Kane formula with existing formulas for intraocular lens power selection. *BMJ Open Ophthalmol*. 2019;4(1):e000251. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjophth-2018-000251>
5. Wang Q, Jiang W, Lin T, Zhu Y, Chen C, Lin H, Chen W. Accuracy of intraocular lens power calculation formulas in long eyes: a systematic review and meta-analysis. *Clin Exp Ophthalmol*. 2018;46(7):738-749. DOI: <https://doi.org/10.1111/ceo.13184>
6. Shammas HJ, Taroni L, Pellegrini M, Shammas MC, Jivrajka RV. Accuracy of newer intraocular lens power formulas in short and long eyes using sum-of-segments biometry. *J Cataract Refract Surg*. 2022;48(10):1113-1120. DOI: <https://doi.org/10.1097/j.jcrs.0000000000000958>
7. Li X, Wang X, Liao X. How to choose the intraocular lens power calculation formulas in eyes with extremely long axial length? A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2024;19(1):e0296771. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296771>
8. Gao R, Zhang J, Han X, et al. Intraocular lens calculation formula selection for short eyes: based on axial length and anterior chamber depth. *BMC Ophthalmol*. 2025;25(1):21. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12886-024-03793-z>
9. Hata S, Kobayashi M. Refractive accuracy of the new Barrett formula using segmented axial length compared with that of the traditional Barrett Universal II formula. *J Cataract Refract Surg*. 2025;51(4):294-299. DOI: <https://doi.org/10.1097/j.jcrs.0000000000001609>
10. Hung KC, Ho TC, Lin PJ. Refractive outcomes after cataract surgery using swept-source OCT biometry and image-guided toric IOL alignment: a prospective comparative study in normal versus long axial length eyes. *Sci Rep*. 2026;16(1):11566. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-026-41920-6>
11. Kane JX, Van Heerden A, Atik A, Petsoglou C. Intraocular lens power formula accuracy: comparison of 7 formulas. *J Cataract Refract Surg*. 2016;42(10):1490-1500. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2016.07.021>
12. Cooke DL, Cooke TL. Comparison of 9 intraocular lens power calculation formulas. *J Cataract Refract Surg*. 2016;42(8):1157-1164. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2016.06.029>
13. Gökce SE, Zeiter JH, Weikert MP, Koch DD, Hill W, Wang L. Intraocular lens power calculations in short eyes using 7 formulas. *J Cataract Refract Surg*. 2017;43(7):892-897. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2017.07.004>
14. Shrivastava AK, Nayak S, Mahobia A, Anto M, Pandey P. Accuracy of intraocular lens power calculation formulae in short eyes: a systematic review and meta-analysis. *Indian J Ophthalmol*. 2022;70(3):740-748. DOI: https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_934_21
15. Moshirfar M, Durnford KM, Jensen JL, Beesley DP, Peterson TS, Darquea IM, Ronquillo YC, Hoopes PC. Accuracy of six intraocular lens power calculations in eyes with axial lengths greater than 28.0 mm. *J Clin Med*. 2022;11(19):5947. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm11195947>

Информация об авторах / Information about the authors

Гридюшко Сергей Михайлович, врач-офтальмолог отделения микрохирургии глаза № 2, У «Гомельская областная специализированная клиническая больница», Гомель, Беларусь
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9013-6616>
e-mail: Grd.sergey8@gmail.com

Красильникова Виктория Леонидовна, д.м.н., профессор, профессор, кафедры офтальмологии, Институт повышения квалификации и переподготовки кадров в здравоохранении УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Беларусь
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5852-2616>
e-mail: krasilnikova_vik@mail.ru

Дудич Оксана Николаевна, д.м.н., профессор, профессор кафедры офтальмологии, Институт повышения квалификации и переподготовки кадров в здравоохранении УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Беларусь
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6554-3230>
e-mail: oksana_s20@mail.ru

Прудник Александр Михайлович, к.техн.н., доцент, доцент кафедры инженерной психологии и эргономики, УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Минск, Беларусь
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6180-1819>
e-mail: aleksander.prudnik@bsuir.by

Sergey M. Gridjushko, Ophthalmologist at the Eye Microsurgery Department No. 2, Gomel Regional Specialized Clinical Hospital, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9013-6616>
e-mail: Grd.sergey8@gmail.com

Viktoria L. Krasilnikova, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor at the Department of Ophthalmology, Institute for Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel, Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5852-2616>
e-mail: krasilnikova_vik@mail.ru

Oksana N. Dudich, Candidate of Medical Sciences, Professor, Professor at the Department of Ophthalmology, Institute for Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel, Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6554-3230>
e-mail: oksana_s20@mail.ru

Aleksander M. Prudnik, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Engineering Psychology and Ergonomics, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6180-1819>
e-mail: aleksander.prudnik@bsuir.by

Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Гридюшко Сергей Михайлович
e-mail: Grd.sergey8@gmail.com

Sergey M. Gridjushko
e-mail: Grd.sergey8@gmail.com

Поступила в редакцию / Received 30.07.2026

Поступила после рецензирования / Accepted 11.08.2026

Принята к публикации / Revised 04.09.2026