



Джессика Мэтью ✉, Брайан Лаудермилк
Компания Alcon, США

Эффективность фильтрации ультрафиолетового и высокоэнергетического видимого света (синего света) контактных линз TOTAL30®

Конфликт интересов: авторы являются сотрудниками компании «Алкон».

Подана: 23.06.2025

Принята: 08.09.2025

Контакты: jessica.mathew@alcon.net

Резюме

Контактные линзы TOTAL30® (лефилкон А) эффективно фильтруют ультрафиолетовое (УФ) и высокоэнергетическое видимое (HEVL) излучение, снижая потенциальный риск повреждения тканей глаза. Исследования подтверждают, что длительное воздействие УФ-излучения может вызывать необратимые поражения глаз и кожи вокруг них. Также есть данные, что избыточное HEVL-излучение может повреждать клетки сетчатки и приводить к зрительному дискомфорту, включая глэр-эффект и усталость глаз. Контактные линзы TOTAL30® обеспечивают УФ-защиту класса I, блокируя 97,6% UVA- и 99,7% UVB-лучей. Кроме того, они фильтруют 34% HEVL-света в диапазоне 380–450 нм аналогично очковым линзам, специально разработанным для фильтрации синего света (Crizal Prevencia – 28%, DURAVISION BlueProtect – 26%). Таким образом, линзы TOTAL30® сочетают комфорт ношения контактной коррекции с эффективной защитой от УФ- и HEVL-излучения, предлагая пациентам альтернативу очковой коррекции с аналогичными фильтрующими свойствами.

Ключевые слова: защита от УФ- и HEVL-излучения, фильтрация синего света, контактные линзы

Jessica Mathew ✉, Brian Loudermilk
Alcon Company, USA

Efficacy of Ultraviolet and High-Energy Visible (Blue Light) Filtration by Total30® Contact Lenses

Conflict of interest: the authors are employees of Alcon.

Submitted: 23.06.2025

Accepted: 08.09.2025

Contacts: jessica.mathew@alcon.net

Abstract

TOTAL30® contact lenses (lehtilcon A) effectively filter ultraviolet (UV) and high-energy visible (HEVL) light, helping reduce the potential risk of damage to eye tissues. Studies



confirm that prolonged exposure to UV radiation can cause irreversible damage to the eyes and the surrounding skin. There is also evidence that excessive HEVL exposure may damage retinal cells and lead to visual discomfort, including glare effects and eye fatigue. TOTAL30® lenses provide Class I UV protection, blocking 97.6% of UVA and 99.7% of UVB rays. In addition, they filter 34% of HEVL light in the 380–450 nm range – comparable to spectacle lenses specifically designed to block blue light, such as Crizal Prevencia (28%) and DURAVISION BlueProtect (26%). TOTAL30® lenses combine the comfort of contact lens wear with effective protection against UV and HEVL exposure, offering patients an alternative to glasses with similar filtering properties.

Keywords: UV and HEVL protection, blue light filtration, contact lenses

Воздействие ультрафиолетового и высокоэнергетического излучения на глаза

Контактные линзы TOTAL30® (лефилкон А) помогают фильтровать ультрафиолетовый (УФ) и высокоэнергетический видимый свет (HEVL) (сине-фиолетовый свет), попадающий в глаза*. **. Литература подтверждает, что большие дозы и длительное (пожизненное) воздействие ультрафиолета могут вызвать необратимые повреждения или заболевания различных тканей глаза и окружающих его структур, включая роговицу, конъюнктиву, хрусталик, сетчатку, кожу вокруг глаз и веки [1].

В экспериментах *in vitro* было показано, что экстремально большие дозы (превышающие нормальное воздействие) HEVL вызывают повреждение клеток сетчатки, при этом пик воздействия приходится на длину волны меньше 450 нм [2]. Неизвестно, может ли постоянное воздействие HEVL от солнечного света способствовать повреждению сетчатки. В некоторых источниках говорится о том, что HEVL может вызывать симптомы глэр-эффекта [3, 4]. Существуют отдельные предположения, что высокоэнергетический видимый свет, излучаемый цифровыми устройствами, способствует возникновению симптомов усталости глаз и головной боли, но прямых доказательств недостаточно, и эти симптомы, более вероятно, вызваны просто длительным временем, проведенным перед цифровыми устройствами, и связанным с этим уменьшением частоты моргания. Несмотря на это, фильтрация УФ-излучения и лучей сине-фиолетовой части спектра является востребованным свойством при выборе очковых линз как среди специалистов по коррекции зрения, так и среди пациентов.

Свойства ультрафиолетового излучения

Длины волн UVA- и UVB-излучения находятся в диапазоне 280–380 нм и являются невидимыми для глаза (рис. 1). UVA- и UVB-лучи легко проходят через атмосферу и представляют опасность, так как могут вызвать повреждение кожи и глаз. UVC-излучение создает меньшую опасность, поскольку оно эффективно поглощается атмосферой и не достигает поверхности Земли [1, 5, 6].

* Контактные линзы с УФ-фильтром не заменяют солнцезащитные очки с УФ-фильтром, поскольку они не полностью закрывают глаз и окружающую область. Пациент должен продолжать использовать очки, поглощающие УФ-излучение, в соответствии с инструкциями.

** В настоящее время нет исследований, доказывающих клиническую пользу уменьшения воздействия видимого света с длиной волны менее 450 нм.

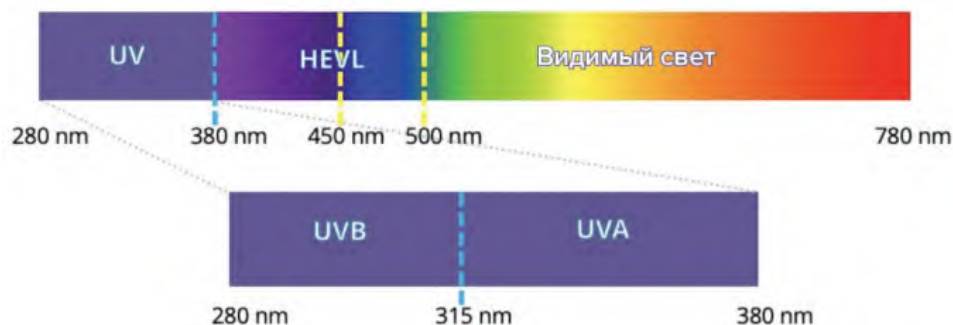


Рис. 1. Области ультрафиолетового света, представляющие интерес с точки зрения воздействия на глаза

Fig. 1. Regions of ultraviolet light of interest in terms of eye effects

Блокирующие ультрафиолет контактные линзы могут значительно уменьшить количество УФ-излучения, поглощаемого роговицей и хрусталиком и, в меньшей степени, сетчаткой. Важно помнить, что контактные линзы не защищают конъюнктиву глаза за пределами края и не обеспечивают защиту век или кожи вокруг глаз. Защита от ультрафиолета в контактных линзах может быть особенно полезна в определенных обстоятельствах, когда ношение солнцезащитных очков и/или шляп невозможно или непрактично.

Существуют две классификации УФ-фильтров для контактных линз, определенные ISO 18369-2, стандартом ANSI Z80.20, а также признанные FDA: класс I и класс II. Класс I обеспечивает наибольшую защиту от UVA- и UVB-излучения, в то время как класс II блокирует меньше UVA и UVB и не так хорошо защищает. Защита класса I должна блокировать >90,0% UVA (315–380 нм) и >99,0% UVB (280–315 нм). Защита класса II должна блокировать >50,0% UVA (315–380 нм) и >95,0% UVB (280–315 нм) [7].

Свойства высокоэнергетического видимого света

Длины волн HEVL находятся в диапазоне примерно 380–500 нм и являются видимыми длинами волн света (рис. 2). Термин «высокоэнергетический» подразумевает, что свет указанной длины волны имеет самую высокую энергию среди видимого спектра. Длины волн HEVL 380–450 нм находятся в сине-фиолетовом диапазоне, а длины волн 450–500 нм – в сине-бирюзовом [8].

В некоторых отраслях (например, в производстве очковых линз) сине-фиолетовый и сине-бирюзовый высокоэнергетический свет называют синим светом; однако свет в сине-фиолетовом (380–450 нм) диапазоне кажется наблюдателю более фиолетовым, а свет в сине-бирюзовом (450–500 нм) – более синим [8]. Следовательно, часто используемый термин «синий свет» является не совсем корректным. Очковые линзы, фильтрующие синий свет, в основном фильтруют HEVL в фиолетовом спектре (380–450 нм). Таким образом, более подходящим термином будет «фильтрация высокоэнергетического видимого света».

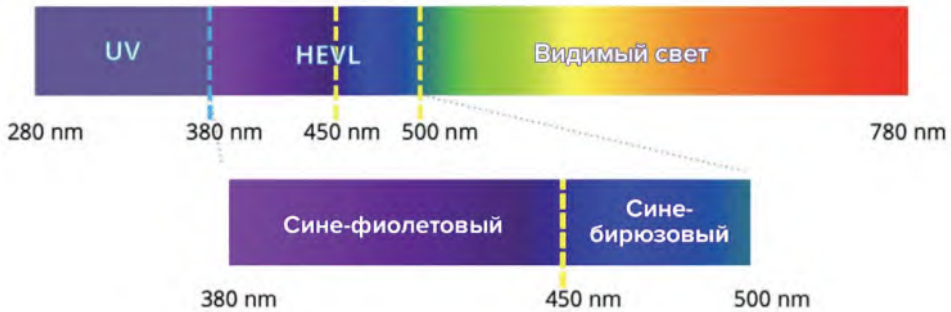


Рис. 2. Области высокоэнергетического видимого света (HEVL), представляющие интерес с точки зрения воздействия на глаза

Fig. 2. High-energy visible light (HEVL) regions of interest for ocular effects

Эффективность фильтра УФ- и HEVL-излучения в контактных линзах TOTAL30® по сравнению с очковыми линзами

Были проведены исследования для оценки светопропускания контактных линз TOTAL30® по сравнению с двумя очковыми линзами, представленными на рынке как фильтрующие синий свет, – Crizal Prevencia и DURAVISION BlueProtect [9–11]. Тестируемые контактные линзы и очковые линзы оценивались в ультрафиолетовом и видимом диапазоне длин волн с помощью УФ-спектрофотометра и системы интегрирующей сферы. Результаты были представлены в виде среднего количества (%) пропущенного света по всей протяженности спектра для всех протестированных линз.

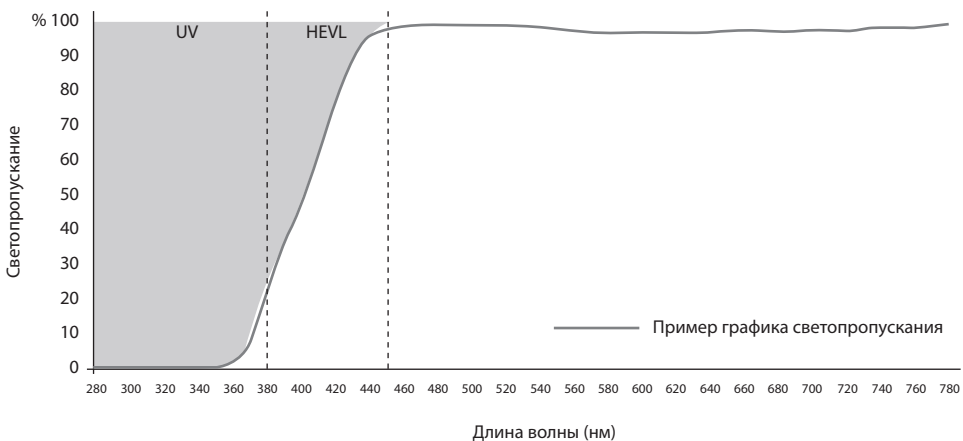


Рис. 3. Области высокоэнергетического видимого (HEVL) света, представляющие интерес с точки зрения воздействия на глаза

Fig. 3. Regions of high-energy visible (HEVL) light of interest for ocular effects

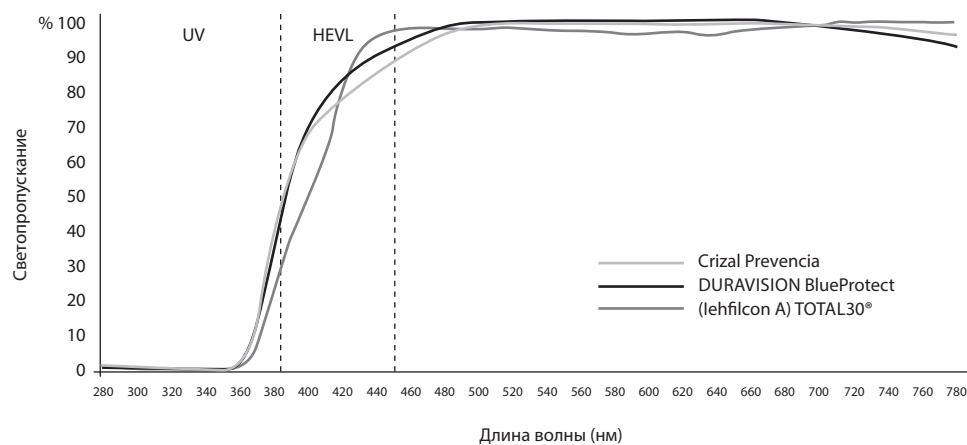


Рис. 4. Сравнение степени фильтрации HEVL на аналогичных длинах волн контактных линз TOTAL30® и очковых линз Crizal Prevencia и DURAVISION BlueProtect
Fig. 4. Comparison of the HEVL filtration rate at similar wavelengths of TOTAL30® contact lenses and Crizal Prevencia and DURAVISION BlueProtect spectacle lenses

Серая область на рис. 3 показывает процент ультрафиолетового света и HEVL, отфильтрованного каждой линзой. Результаты показали, что TOTAL30® блокирует 97,6% UVA-лучей и 99,7% UVB-лучей (рис. 4) [9, 10], что соответствует требованиям класса I для УФ-излучения.

Результаты также показали, что контактные линзы TOTAL30® отфильтровывают 34% HEVL с длиной волны в диапазоне от 380 до 450 нм (рис. 4, таблица) [9, 10]. Очковые линзы Crizal Prevencia и DURAVISION BlueProtect отфильтровывают 28% и 26% соответственно в том же диапазоне – от 380 до 450 нм (рис. 4, таблица) [11]. Результаты показывают, что контактные линзы TOTAL30® обеспечивают аналогичную степень фильтрации HEVL по сравнению с двумя протестированными очковыми линзами, которые позиционируются как обеспечивающие фильтрацию синего света: Crizal Prevencia и DURAVISION BlueProtect.

Для специалистов и пациентов, заинтересованных в HEVL-фильтре (фильтре синего света), такая опция доступна не только в этих видах очковых линз, но и в контактных линзах TOTAL30®, обеспечивающих такую же степень защиты.

Сравнение степени фильтрации HEVL на аналогичных длинах волн у контактных линз TOTAL30® и очковых линз Crizal Prevencia и DURAVISION BlueProtect
Comparison of the degree of HEVL filtration at similar wavelengths in TOTAL30® contact lenses and Crizal Prevencia and DURAVISION BlueProtect spectacle lenses

Линзы	HEVL средний % фильтрации (380–450 нм)
TOTAL30® (lehficon A)	34%
Crizal Prevencia	28%
DURAVISION BlueProtect	26%



■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

УФ- и HEVL-фильтрация в линзах для коррекции зрения является востребованной опцией как среди специалистов, так и среди пациентов.

Контактные линзы TOTAL30® обеспечивают УФ-защиту класса I и защиту от синевioletового света. Кроме того, контактные линзы TOTAL30® обеспечивают такую же степень фильтрации HEVL на аналогичных длинах волн, как и очковые линзы Crizal Prevencia и DURAVISION BlueProtect, и предлагают пациентам, preferring этим свойства, возможность коррекции зрения без очков.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Izadi M., Jonaidi-Jafari N., Pourazizi M., et al. Photokeratitis induced by ultraviolet radiation in travelers: A major health problem. *J Post Grad Med.* 2018;64(1):40–46.
2. Ouyang X., et al. Mechanisms of blue light-induced eye hazard and protective measures: a review. *Biomedicine & Pharmacotherapy.* 2020;130(110577).
3. Colombo L., et al. Visual function improvement using photochromic and selective blue-violet light filtering spectacle lenses in patients affected by retinal diseases. *BMC Ophthalmol.* 2017;17:149.
4. Gray R., et al. Effects of a blue light-filtering intraocular lens on driving safety in glare conditions. *J Cataract Refract Surg.* 2012;38:816–822.
5. Majdi M., Milani B., Movahedan A., et al. The Role of Ultraviolet Radiation in the Ocular System of Mammals: Review. *Photonics.* 2014;1:347–368.
6. Behar-Cohen F., Baillet G., Ayguavives T., et al. Ultraviolet damage to the eye revisited: eye-sun protection factor (E-SPF), a new ultraviolet protection label for eyewear. *Clin Ophthalmol.* 2014;8:87–104.
7. American National Standard Institute (ANSI) Z80.20-2016: for Ophthalmics – Contact Lenses – Standard Terminology, Tolerances, Measurements and Physicochemical Properties.
8. Dot C., et al. Position Paper: Ocular light toxicity and the requirement for protection. *International Review of Ophthalmic Optics.* 2017. (www.pointsdevue.com)
9. Alcon research data, 2018.
10. Alcon research data, 2020.



Bobykin E. ✉, Korotkikh S., Krokhaev V., Varezhkina E., Tretyakova Yu., Mineeva A.
Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

Assessment of the Feasibility of Determining Clinical Refraction of Medical Students in Practical Classes in Ophthalmology

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: the concept and design of research, editing, final approval of the article version for publication – Bobykin E.; the concept and design of research, editing, final approval of the article version for publication – Korotkikh S.; editing, processing – Krokhaev V.; collecting material, processing, writing text – Varezhkina E.; collecting material, processing, writing text – Tretyakova Yu.; editing, processing, writing text – Mineeva A.

Submitted: 21.05.2025

Accepted: 08.09.2025

Contacts: oculist.ev@gmail.com

Abstract

Purpose. To assess the feasibility of determining the clinical refraction of medical students during practical classes in ophthalmology.

Materials and methods. An oral survey, an objective determination of dynamic clinical refraction, and a comparison of the results of self-assessment and examination were carried out. As well as an anonymous survey on self-assessment of eyes condition and visual functions using an original questionnaire (a total of 49 students, including 35 women, of whom 47 people completed the survey – 33 women and 14 men, average age 22.74 [22.08; 23.41] years, who made up the study group).

Results. Students' self-assessment of the state of clinical refraction and results of objective examination coincided in most cases. Autorefractometry revealed myopia in 32 of 49 study participants (65.3%), hyperopia in 2 (4.1%), and astigmatism in 11 (22.4%). Almost all – 97.1% – students who took part in the study positively assessed the opportunity to determine clinical refraction; many of them – 46.8% – received new information about their own vision.

Conclusion. Determining the clinical refraction of medical students in practical classes in ophthalmology increases their awareness of their health status.

Keywords: clinical refraction, student, medical university, self-esteem, anonymous survey, myopia, ophthalmology
