

Крийт В.Е.¹, Сладкова Ю.Н.¹, Шмаров И.А.², Волчкова О.В.¹

К вопросу о нормировании инсоляции помещений жилых и общественных зданий (нарративный обзор литературы)

¹ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург, Россия;²ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук», 127238, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Инсоляция относится к важнейшим факторам, влияющим на психофизиологическое состояние человека и обеспечивающим безопасность проживания. В Российской Федерации необходимость соблюдения норм по инсоляции закреплена законодательно, а предоставление результатов расчётов продолжительности инсоляции определено как обязательное требование к проектной документации. Однако всё чаще поднимается вопрос о пересмотре или отмене гигиенического норматива продолжительности инсоляции как утратившего актуальность и сдерживающего плотность и высоту застройки.

Цель исследования заключалась в обзоре отечественного и зарубежного нормирования инсоляции, анализе и систематизации основных вопросов, возникающих при проведении гигиенической оценки инсоляции помещений жилых и общественных зданий.

Материалами для обзора служили нормативно-правовые и методические документы, представленные в справочных системах «Техэксперт», «КонсультантПлюс», «Гарант», зарубежные нормативные документы, а также отечественные и зарубежные публикации, индексируемые в поисковых системах PubMed, Scopus, CyberLeninka, eLIBRARY.RU. Анализ отечественных нормативных документов за период с 1963 г. по настоящее время показал значимое снижение гигиенических нормативов инсоляции (сокращение нормативного периода, уменьшение продолжительности, прерывистый режим инсоляции) и, как следствие, возможность большей плотности и высоты застройки в сравнении с обязательными минимальными европейскими нормами, что послужило поводом к обсуждению действующих норм как неэффективных и не отвечающих своему назначению. Отмечено, что воздействие солнечного света оценивается как важный критерий качества внутренней среды помещений, однако требуются углублённые исследования, обосновывающие минимально необходимую инсоляцию помещений.

Ключевые слова: инсоляция; жилые и общественные здания; продолжительность инсоляции; нормирование; методы расчёта; гигиеническая оценка; обзор

Для цитирования: Крийт В.Е., Сладкова Ю.Н., Шмаров И.А., Волчкова О.В. К вопросу о нормировании инсоляции помещений жилых и общественных зданий (нарративный обзор литературы). Гигиена и санитария. 2026; 105(8): 855–862. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2026-105-8-855-862> <https://elibrary.ru/ebuzvx>

Для корреспонденции: Крийт Владимир Евгеньевич, e-mail: v.kriit@s-znc.ru

Вклад авторов: Крийт В.Е. — концепция исследования, редактирование; Сладкова Ю.Н., Шмаров И.А. — дизайн исследования, написание текста; Сладкова Ю.Н., Шмаров И.А., Волчкова О.В. — сбор и обработка материала. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех её частей.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.

Поступила: 17.04.2026 / Принята к печати: 01.07.2026 / Опубликовано: 28.09.2026

Vladimir E. Kriy¹, Yulia N. Sladkova¹, Igor A. Shmarov², Olga V. Volchkova¹

On the issue of standardizing insolation of residential and public buildings (literature review)

¹North-West Public Health Research Center, Saint Petersburg, 191036, Russian Federation;²Scientific-Research Institute of Building Physics of the Russian Academy architecture and construction sciences, Moscow, 127238, Russian Federation

ABSTRACT

Insolation is a critical factor affecting a person's psychophysiological state and ensuring residential safety. In the Russian Federation, compliance with insolation standards is enshrined in law, and the presentation of insolation duration calculation results is a mandatory requirement for design documentation. However, the question of revising or abolishing the hygienic standard for the duration of insolation is increasingly being raised as it has lost its relevance and is restricting the density and height of development. The purpose of this study was to review domestic and international insolation standards and analyze and systematize the main issues arising during hygienic assessments of insolation in residential and public buildings. The review materials included regulatory and methodological documents available in the reference systems TechExpert, ConsultantPlus, and Garant, as well as foreign regulatory documents, as well as domestic and international publications indexed in the search engines PubMed, Scopus, CyberLeninka, and eLIBRARY.RU. An analysis of domestic regulatory documents from 1963 to the present has revealed a significant decline in hygienic standards for insolation (shortened regulatory periods, shorter durations, and intermittent insolation regimes) and, as a result, the potential for higher building density and heights compared to mandatory minimum European standards. This has led to a discussion of current standards as ineffective and inadequate. It is noted that exposure to sunlight is assessed as an important criterion for the quality of the indoor environment; however, in-depth studies are required to substantiate the minimum required insolation of premises.

Keywords: insolation; residential and public buildings; duration of insolation; standardization; calculation methods; hygienic assessment; review

For citation: Kriy V.E., Sladkova Yu.N., Shmarov I.A., Volchkova O.V. On the issue of standardizing insolation of residential and public buildings (literature review). Gигиена и санитария (Hygiene and Sanitation, Russian journal). 2026; 105(8): 855–862. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2026-105-8-855-862> <https://elibrary.ru/ebuzvx> (In Russ.)

For correspondence: Vladimir E. Kriy, e-mail: v.kriit@s-znc.ru

Contributions: Kriy V.E. — research concept; editing; Sladkova Yu.N., Shmarov I.A. — research design; text writing; Sladkova Yu.N., Shmarov I.A., Volchkova O.V. — research design; material processing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

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

Funding. The study had no sponsorship.

Received: April 17, 2026 / Accepted: July 1, 2026 / Published: September 28, 2026

Значительную часть своей жизни человек проводит в зданиях различного типа [1–4], поэтому качество внутренней среды помещений имеет особое значение, а естественное освещение относится к её основным составляющим [5]. В мае 2024 г. Президент Российской Федерации подписал Указ¹, в котором определены национальные цели развития Российской Федерации на период до 2030 г. и на перспективу до 2036 г., две из которых – «Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи» и «Комфортная и безопасная среда для жизни» – недостижимы без обеспечения в помещениях допустимых уровней физических факторов, в том числе инсоляции.

Солнечный свет не имеет аналогов по своим качественным характеристикам, оказывает как непосредственное, так и опосредованное воздействие на человека [1, 6, 7]. Инсоляция (освещение прямыми солнечными лучами) неразрывно связана с энергосбережением [8] и является важнейшим профилактическим фактором, влияющим на психофизиологическое состояние человека и обеспечивающим безопасность его проживания [5, 7, 9–21]. Доказано, что «освещённость помещения только рассеянным или отражённым светом не является полноценной и способствует возникновению нарушений здоровья» [6]. Авторы отмечают, что недостаток инсоляции может быть одним из факторов риска развития инсульта [9]. Имеются результаты исследования, подтверждающие корреляцию между величиной инсоляции и частотой острых инфекционных болезней верхних дыхательных путей, а также туберкулёзом [22].

В Российской Федерации необходимость соблюдения норм по инсоляции закреплена законодательно^{2,3,4,5}, а предоставление результатов расчётов продолжительности инсоляции определено как обязательное требование к проектной документации⁶. Однако всё чаще поднимается вопрос о пересмотре или отмене гигиенического норматива продолжительности инсоляции как утратившего актуальность и сдерживающего плотность и высоту застройки. Отмена норм по инсоляции неизбежно приведёт к бесконтрольной уплотнённой застройке территорий, появлению лотов, полностью ориентированных на север. Для городов, например, для Санкт-Петербурга, природные условия которых характеризуются повышенной влажностью, нарушение правил застройки и требований к инсоляции будет способствовать появлению в квартирах сырости и плесени [14]. Применение бактерицидных облучателей закрытого типа для обеззараживания воздуха в жилых помещениях не устранил проблемы, так как рециркуляторы (даже если не учитывать энергопотребление) не только не предназначены для снижения обсеменённости поверхностей в помещениях, но и не исключают вредного воздействия на человека (как источник шума, электрических и магнитных полей промышленной частоты 50 Гц и УФ-излучения, выход которого возможен за пределы корпуса) [23, 24].

В рекомендациях Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) по качеству воздуха в помещениях⁷ неудовлет-

ворительное качество воздуха внутри помещений расценивается в качестве серьёзного фактора риска для здоровья. В документе указывается, что «в результате исследований, проведённых в разных странах и в различных климатических зонах, было собрано достаточно эпидемиологических данных, которые свидетельствуют о том, что жители домов с наличием сырости и плесени, а также люди, проводящие длительное время в общественных зданиях с такими же дефектами, подвержены повышенному риску респираторных нарушений, инфекций дыхательных путей, а также обострений астмы». К условиям, вызывающим повышение уровня экспозиции к сырости и плесени, отнесены не только изменение климата, методы, используемые в строительстве в условиях глобализации, качество строительных материалов, но и урбанизация (миграция, тип зданий и плотность застройки, ухудшение состояния городской среды, доступность жилья и социальное неравенство).

Цель исследования заключалась в обзоре отечественного и зарубежного нормирования инсоляции, анализе и систематизации основных вопросов, возникающих при проведении гигиенической оценки инсоляции помещений жилых и общественных зданий.

Материалами для обзора служили нормативно-правовые и методические документы, представленные в профессиональной справочной системе «Техэксперт», справочной правовой системе «КонсультантПлюс», на информационно-правовом портале «Гарант», зарубежные нормативные документы, а также отечественные и зарубежные публикации, индексируемые в поисковых системах PubMed, Scopus, КиберЛенинка, eLIBRARY.RU.

Анализ нормативно-правовых и методических документов более чем за 60 лет нормирования инсоляции показал значимое ослабление гигиенических нормативов [7, 9, 12–14, 19, 25, 26]. В первом нормативном документе⁸ норма продолжительности непрерывной инсоляции составляла три часа и основывалась на микробиологических исследованиях (наиболее распространённые в жилых помещениях микроорганизмы полностью инактивировались после трёх-четырёх часов облучения) [10, 13, 27].

Наиболее значимые изменения произошли в 1982, 2002 и 2017 гг., когда были введены в действие санитарные нормы и правила СП 2605–82⁹ (действовали в течение 20 лет – с 02.07.1982 до 01.02.2002), СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01¹⁰ (действовали в течение 20 лет – с 01.02.2002 до 01.03.2021) и изменения № 1 в санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01¹¹ (действовали четыре года – с 10.04.2017 до 01.03.2021). Первый документ сократил продолжительность инсоляции для центральной и южной зон до 2,5 и 2 ч соответственно с увеличением расчётного периода для южной зоны, ввёл понятие прерывистой инсоляции, когда допускалась одноразовая прерывистость инсоляции жилых и общественных зданий (с наличием исключений) при условии увеличения суммарной продолжительности инсоляции в течение дня на 0,5 ч. Дополнительно допускалось сокращение нормативной продолжительности инсоляции на 0,5 ч соответственно для каждой зоны в жилых домах меридионального типа, где инсолируются все комнаты квартиры, а также при реконструкции жилой застройки или при размещении нового строительства в особо сложных градостроительных условиях (исторически ценная городская среда, дорогостоя-

¹ Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».

² Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (ст. 23).

³ «Жилищный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 г. № 188-ФЗ (ст. 15).

⁴ Федеральный закон от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (ст. 10).

⁵ Постановление Правительства РФ от 28.01.2006 г. № 47 «Об утверждении Положения о признании помещения жилым помещением, жилого помещения непригодным для проживания, многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции, садового дома жилым домом и жилого дома садовым домом» (п. 21).

⁶ Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (раздел 3).

⁷ Рекомендации ВОЗ по качеству воздуха в помещениях: сырость и плесень. Всемирная организация здравоохранения, Европейское региональное бюро; 2014 (WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2009).

⁸ СН 427–63 «Санитарные нормы и правила обеспечения инсоляции помещений жилых и общественных зданий и жилой застройки населённых мест».

⁹ СП 2605–82 «Санитарные нормы и правила обеспечения инсоляцией жилых и общественных зданий и территорий жилой застройки».

¹⁰ СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий».

¹¹ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 10.04.2017 г. № 47 «О внесении изменений № 1 в санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01».

ящая подготовка территории, зона общегородского и районного центров). Также был исключён контрольный расчёт продолжительности инсоляции на 22 июня, что можно объяснить сопоставимостью доз рассеянного и прямого ультрафиолетового излучения в летние месяцы и необходимостью солнцезащиты помещений, которую успешно выполняют балконы и лоджии, особенно расположенные с южной и юго-западной сторон здания [10, 11, 28, 29]. О санирующем действии не только прямого, но и рассеянного и отражённого УФ-излучения сообщается также в работе [27]. Расчёты в день начала или день окончания нормативного календарного периода позволяют проектировать балконы и лоджии шириной до 1,4 м, обеспечивающие солнцезащиту помещений, обрезая лучи высоко стоящего солнца, что в весенний и осенний периоды года не влияет на продолжительность инсоляции помещений [10]. Аналогичные требования были представлены в Методических указаниях по осуществлению государственного санитарного надзора за устройством и содержанием жилых зданий № 2295–81¹², не действующих на основании приказа Роспотребнадзора № 797 от 04.12.2020 г.¹³. В 2002 г. с введением в действие СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01¹⁴ нормативная продолжительность инсоляции для всех географических зон была сокращена ещё на 0,5 ч, а также было заменено положение об одноразовой прерывистости инсоляции на продолжительность одного из периодов инсоляции (не менее одного часа). Дополнительно допускалось снижение продолжительности инсоляции на 0,5 ч для северной и центральной зон в двухкомнатных и трёхкомнатных квартирах, где инсолируется не менее двух комнат, и в многоквартирных квартирах (четыре и более комнаты), где инсолируется не менее трёх комнат, а также при реконструкции жилой застройки, расположенной в центральной, исторической зонах городов, определённых их генеральными планами развития. Изменения к санитарным правилам и нормам, вступившие в действие 10.04.2017 г., не изменяли продолжительности инсоляции в помещениях жилых и общественных зданий, но сократили на два месяца нормативный период инсоляции для центральной зоны (не менее двух часов в день с 22 апреля по 22 августа, заменив требование «не менее двух часов в день с 22 марта по 22 сентября»). В инсоляционных графиках на указанные периоды имеются два различия: в высоте стояния солнца и во времени восхода и захода солнца. С точки зрения возможностей строительства смещённый на два месяца период инсоляции оказывает влияние на возможную высотность застройки (проектируемые высоты в 1,6–1,9 раза больше) и допускает более плотную городскую застройку [9–11, 18, 30], в том числе большую плотность городской застройки по сравнению с европейскими нормами [10]. В действующих в настоящее время санитарных правилах и нормах СанПиН 1.2.3685–21¹⁵, введённых в действие 01.03.2021 г., гигиенические нормативы инсоляции представлены без изменений относительно санитарных правил и норм СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01 (с изменениями на 10.04.2017 г.)¹⁶. Основными методами расчёта продолжительности инсоляции являются инсоляционные графики [29, 31] и солнечные карты [29, 32] в соответствии с национальным стандартом

Российской Федерации ГОСТ Р 57795–2017¹⁷. Рассматривается возможность применения метода определения продолжительности инсоляции для существующей застройки с помощью широкоугольного объектива и солнечных карт с равнопромежуточной проекцией [33]. Изменения гигиенических нормативов показателей инсоляции жилых зданий, аналогичные изменениям в нормативно-методических документах Российской Федерации, отмечены в Республике Беларусь и Республике Казахстан (за исключением изменений в расчётных датах).

Одно из направлений работы Европейской экономической комиссии (ЕЭК) Организации Объединённых Наций — обеспечение доступного, безопасного и экологичного жилья. В документах ЕЭК отмечена важность создания здоровых и безопасных условий проживания, при этом должны учитываться такие аспекты, как физиологическая и психологическая безопасность, санитарно-эпидемиологическая защита и защита от несчастных случаев. Согласно документу ЕЭК¹⁸, инсоляция жилых помещений способствует удовлетворению требований, связанных с естественным освещением, тепловым комфортом, энергосбережением и подверженностью жилых помещений прямому солнечному излучению. В регионах с умеренным климатом проникновение солнечной радиации в жилые помещения считается полезным для здоровья и психологического состояния человека. Однако отмечается, что при современном уровне знаний точное определение потребности человека в инсоляции жилых помещений невозможно, поэтому соответствующие положения национальных документов должны разрабатываться на основе накопленного практического опыта планирования жилых территорий и проектирования зданий. Жилые здания считаются отвечающими требованиям к инсоляции, если в квартирах малой площади основная жилая комната подвергается прямому солнечному излучению, а в квартирах большей площади — если по крайней мере две жилые комнаты подвергаются прямому солнечному излучению, и продолжительность этого воздействия соответствует определённому минимальному значению (2 ч), которое фиксируется для определённого дня года.

В 2018 г. был опубликован европейский стандарт EN 17037:2018¹⁹, который затрагивает проектирование и обеспечение естественного освещения в зданиях. В новую редакцию европейского стандарта EN 17037:2018+A1:2021²⁰ внесены исправление 1, выпущенное Европейским комитетом по стандартизации (CEN) 13.10.2021 г. (AC:2021), и поправка 1, одобренная CEN 24.08.2021 г. (A1:2021). Этот документ заменяет EN 17037:2018 и EN 17037:2018/AC:2021. В нём представлены основные положения, разработанные с целью обеспечения достаточного уровня естественного освещения в помещениях жилых и общественных зданий, даны оценка вида из окон и рекомендации по продолжительности воздействия солнечного света. В европейских странах с введением в действие данного стандарта обязательная минимальная продолжительность инсоляции по крайней мере в одном жилом помещении в жилых домах, а также в палатах больниц, игровых комнатах в детских садах должна составлять 1,5 ч (средний и высокий уровни являются рекомендуемыми и составляют соответственно 3 и 4 ч), что позиционируется как отсутствие строгих норм по инсоляции помещений. В соответствии с внутренними правилами CEN-CENELEC (Европейский комитет по стандартизации — Европейский комитет по стандартизации в электротехнической и электронной

¹² Методические указания № 2295–81 «Методические указания по осуществлению государственного санитарного надзора за устройством и содержанием жилых зданий».

¹³ Приказ Роспотребнадзора № 797 от 04.12.2020 г. «О признании не действующими на территории Российской Федерации писем, инструкций, указаний и иных документов, изданных центральными органами государственного управления СССР и РСФСР».

¹⁴ СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий».

¹⁵ СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

¹⁶ СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий».

¹⁷ ГОСТ Р 57795–2017 «Здания и сооружения. Методы расчёта продолжительности инсоляции».

¹⁸ Компендиум ЕЭК, включающий образцы положений для строительных правил (ECE COMPENDIUM OF MODEL PROVISIONS FOR BUILDING REGULATIONS. ECE/HBP/81/Rev. 1, 1996).

¹⁹ EN 17037:2018 «Daylight in buildings» («Естественное освещение зданий» или «Дневной свет в зданиях»).

²⁰ EN 17037:2018+A1:2021 «Daylight in buildings» («Естественное освещение зданий» или «Дневной свет в зданиях»).

индустрии) национальные организации по стандартизации более 30 стран обязаны внедрить настоящий европейский стандарт. Так, с введением в действие британского стандарта BS EN 17037:2018+A1:2021²¹ был отменён стандарт BS 8206–2:2008²², с введением в действие немецкого стандарта DIN EN 17037:2022–05²³ из стандарта DIN 5034–1:2021–08²⁴ был исключён раздел по инсоляции помещений. Более подробно действовавшее зарубежное нормирование представлено в работах [9, 11, 18, 29, 34].

Действующие в настоящее время гигиенические нормативы инсоляции в России, Республике Беларусь и Республике Казахстан в сравнении с европейским стандартом представлены в **таблице**.

В зарубежных публикациях дневной свет рассматривается как фактор, повышающий качество жилой среды и необходимый для устойчивой и здоровой жизни человека [35–37], отмечено его значение в условиях таких экстремальных событий, как пандемия COVID-19 [38]. Уделяется внимание влиянию дневного света на архитектурные и градостроительные параметры среды обитания человека [35], а также подчёркивается важность снижения энергопотребления жилых зданий за счёт оптимизированного проектирования естественного освещения [39] и развития технологий окон и остекления [2, 40, 41], в том числе затрагивается значимость спектральных характеристик дневного света, проходящего через оконные системы зданий [41]. Представленная в работе [3] концепция «Здорового здания» включает девять основных составляющих, действующих как по отдельности, так и комплексно, формируя внутреннюю среду помещения и влияя на физиологическое и психологическое здоровье человека. Среди девяти основных факторов важным является свет, влияющий не только на уровень теплового и визуального комфорта, но и на когнитивные функции и психическое здоровье человека.

Особый интерес представляют две работы, посвящённые влиянию света на жизнеспособность микроорганизмов. В одном из исследований [3] изучали скорость роста и жизнеспособность патогенов на различных материалах поверхностей в зависимости от интенсивности и спектра дневного света в помещении, проникающего через электрохромные окна. Было установлено, что патогенные грибы в большей степени подвержены влиянию интенсивности освещения в помещении, а бактерии на поверхностях в помещении – спектру света. Результаты исследования показали, что освещение в помещении, модулированное электрохромными окнами, может значительно снизить скорость роста и жизнеспособность патогенных бактерий и грибов, что обусловлено преимущественно высокоэнергетическим синим спектром света с длиной волны 400–500 нм. В данном контексте интересна одна из отечественных работ, не связанная с вопросами инсоляции помещений, но представляющая сравнительную оценку бактерицидного и фунгицидного воздействия длинноволнового УФ-излучения, красной, зелёной и синей областей спектра на микроорганизмы (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*). Показано, что наибольшей антимикробной активностью обладает излучение зелёной области спектра с длиной волны 500 нм [42]. Во второй зарубежной работе [4] приведены результаты эксперимента и вычислительных моделей, разработанных для оценки влияния светового воздействия и длин волн на структуру микробиома пыли. Один из выводов гласит, что использование «ультрафиолетового фильтрающего» остек-

ления, которое встречается в большинстве зданий, может не оказывать существенного влияния на состав микробных сообществ пыли в помещениях по сравнению с остеклением, пропускающим ультрафиолетовые волны.

В отечественных работах ещё в 1968 г. [43] указывалось на недостаточность и противоречивость сведений о биологической эффективности УФ-излучения, проникающего внутрь помещения, и возможность повышения ультрафиолетовой составляющей естественного лучистого потока, входящего в помещение, при определённом подборе стёкол, отделочных материалов и соответствующей ориентации зданий. Подчёркивалось, что биологическим действием обладают не только коротковолновая часть спектра до 315 нм, но и длинноволновая (315–380 нм), так как «с увеличением длины волны происходит постепенное падение относительного биологического действия УФ-излучения, однако его мощность в солнечном спектре возрастает с длиной волны, возрастает также и пропускание стёкол».

Появление новых типов строительных стёкол привело к необходимости изучения их оптических характеристик [10, 15, 27, 29, 44–46]. В качестве примера в работе [10] представлены коэффициенты пропускания современных строительных стёкол в видимой и ультрафиолетовой областях спектра: в видимой области спектра для стёкол с солнцезащитными покрытиями – 39,9–65%, для стёкол без покрытий – 88,6–91,13%, для стёкол с низкоэмиссионными покрытиями – 75,9–86,6%, с мультифункциональными покрытиями – 66,4–86,5%; в УФ-А области спектра – 27,9–44,7, 57,9–81,8, 30,8–52 и 27,6–49,5% соответственно.

Проведённый анализ научных статей, опубликованных в изданиях, зарегистрированных в России, показал, что солнечный свет оценивается как важный критерий качества внутренней среды помещений, а требования к инсоляции – как определяющие при проектировании и строительстве зданий. Одна из основных обсуждаемых проблем – отсутствие научного обоснования действующих гигиенических нормативов и возможность их пересмотра. Одна из основных обсуждаемых гипотез: действующие гигиенические нормативы с учётом снижения продолжительности инсоляции вдвое относительно норм 1963 г. и исключения требования к обеспечению непрерывного режима инсоляции не выполняют первоначального предназначения (санация помещений) и не могут обеспечить безопасных санитарно-гигиенических условий в помещениях. Таким образом, важнейшая задача – проведение углублённых исследований с целью определения оптимального уровня инсоляции помещений. Также обсуждается зарубежный опыт применения в проектировании современных технических приёмов и решений, таких как использование отражённого солнечного излучения и современных облицовочных материалов для фасадов зданий, что позволяет искусственно создавать траекторию движения солнечных лучей в необходимом направлении [21, 47].

При оценке инсоляции помещений жилых и общественных зданий по действующим СанПиН 1.2.3685–21²⁵ определены следующие неопределённости: равная продолжительность облучения помещений в разные часы суток привнесёт в них различную по величине солнечную энергию и, как следствие, разный уровень санации помещений; действующие нормы не учитывают уровня санации помещений, который не определён для жилых помещений и существенно различается в весенний и осенний расчётные дни; не установлен диапазон длин волн, вызывающих гибель микроорганизмов; не учитываются прозрачность стёкол для солнечной радиации и углы падения солнечных лучей, а также размер помещений [13, 16, 27, 28, 45, 46, 48]. По результатам проведённых исследований как решение пробле-

²¹ BS EN 17037:2018+A1:2021 «Daylight in buildings» («Естественное освещение зданий» или «Дневной свет в зданиях»).

²² BS 8206–2:2008 «Lighting for buildings – Part 2: Code of practice for daylighting» («Освещение для зданий – Часть 2: свод правил по естественному освещению»).

²³ DIN EN 17037:2022–05 «Tageslicht in Gebäuden» («Естественное освещение зданий» или «Дневной свет в зданиях»).

²⁴ DIN 5034–1:2021–08 «Tageslicht in Innenräumen – Teil 1: Begriffe und Mindestanforderungen» (Дневной свет в помещении. Часть 1: Условия и минимальные требования).

²⁵ СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Требования к продолжительности инсоляции помещений жилых зданий**Requirements for the duration of insolation of residential buildings**

Страна Country	Диапазон географических широт Range of geographical latitudes	Расчётный день Settlement day	Продолжительность инсоляции, ч Duration of insolation, hrs
Россия ^А Russia ^А	Северная зона (севернее 58° с.ш.) Northern Zone (north of 58° N)	22 апреля – 22 августа April 22 – August 22	2.5
	Центральная зона (58° с.ш. – 48° с.ш.) Central zone (58° N – 48° N)	22 апреля – 2 августа April 22 – August 22	2
	Южная зона (южнее 48° с.ш.) Southern Zone (south of 48° N)	22 февраля – 22 октября February 22 – October 22	1.5
Республика Беларусь ^Б Republic of Belarus ^Б	—	22 марта – 22 сентября March 22 – September 22	2
Республика Казахстан ^В Republic Kazakhstan ^В	Северная зона (48° с.ш. – 58° с.ш.) Northern zone (48° N – 58° N)	22 марта – 22 сентября March 22 – September 22	2
	Южная зона (южнее 48° с.ш.) Southern Zone (south of 48° N)	22 февраля – 22 октября February 22 – October 22	2
Австрия, Бельгия, Болгария, Хорватия, Кипр, Чешская Республика, Дания, Эстония, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Венгрия, Исландия, Ирландия, Италия, Латвия, Литва, Люксембург, Мальта, Нидерланды, Норвегия, Польша, Португалия, Республика Северная Македония, Румыния, Сербия, Словакия, Словения, Испания, Швеция, Швейцария, Турция, Великобритания ^Г Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, United Kingdom ^Г	—	21 марта March 21	1.5*

П р и м е ч а н и е. ^А СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». ^Б Гигиенический норматив «Показатели безопасности для человека световой среды помещений производственных, общественных и жилых зданий», утверждённый постановлением Совета Министров Республики Беларусь 25.01.2021 № 37. ^В Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к административным и жилым зданиям», утверждённые приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16.06.2022 № КР ДСМ-52. ^Г EN 17037:2018+A1:2021 «Daylight in buildings» («Естественное освещение зданий» или «Дневной свет в зданиях»). * Общая продолжительность солнечного сияния в указанный день рассчитывается путём суммирования частичных периодов продолжительности солнечного сияния, если солнечный свет прерывается несколькими препятствиями.

Note: ^А SanPiN 1.2.3685–21 "Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and/or harmlessness of environmental factors for humans." ^Б Hygienic standard "Safety indicators for humans regarding the luminous environment in premises of industrial, public, and residential buildings," approved by Resolution No. 37 of the Council of Ministers of the Republic of Belarus dated January 25, 2021. ^В Sanitary rules "Sanitary and epidemiological requirements for administrative and residential buildings," approved by Order No. KR DSM-52 of the Minister of Health of the Republic of Kazakhstan dated June 16, 2022. ^Г EN 17037:2018+A1:2021 "Daylight in buildings." * Total sunlight duration on referenced day is calculated by the summation of partial sunlight duration periods if sunshine is broken by several obstructions.

мы предложен энергетический метод нормирования и расчёта инсоляции помещений, позволяющий рассчитывать дозы ультрафиолетовой радиации, прошедшей через оконное стекло, в объёме помещений и на рабочих поверхностях. Данный метод представлен как один из разделов учебно-методического пособия по направлениям «Архитектура» и «Строительство» [27]. Данный подход к нормированию и расчёту инсоляции однозначно приведёт к ужесточению существующих норм.

В настоящее время вопрос о том, какое же количество солнечного света необходимо для обеспечения комфортных и безопасных условий проживания человека, остаётся открытым. В заключение хочется привести цитату из работы доктора медицинских наук, профессора Н.М. Даница: «Когда речь идёт о создании здоровых условий для проживания трудящихся, следует говорить не о том, во сколько обойдётся хорошее освещение и инсоляция помещений жилых домов, а о том, во сколько обойдётся плохое» [49].

Заключение

Анализ отечественных нормативных документов за период с 1963 г. по настоящее время показал значимое снижение гигиенических нормативов инсоляции (сокращение нормативного периода, уменьшение продолжительности, прерывистый режим инсоляции) и, как следствие, возможность большей плотности и высоты застройки в сравнении с обязательными минимальными европейскими нормами. Отмечено, что воздействие солнечного света оценивается как важный критерий качества внутренней среды помещений, однако требуется проведение углублённых исследований, подтверждающих минимально необходимую продолжительность инсоляции. До получения научно обоснованных и экспериментально подтверждённых результатов указанных исследований решение задачи снижения или отмены норм инсоляции помещений жилых и общественных зданий не представляется возможным.

Литература

(п.п. 2–4, 35–41 см. References)

1. Еремин Г.Б., Ломтев А.Ю., Карелин А.О., Мозжухина Н.А., Фролова Н.М., Борисова Д.С. и др. *Обеспечение санитарно-эпидемиологической безопасности условий проживания*. СПб.: Наука; 2020. <https://elibrary.ru/lnvft>
5. Дарула С. Обзор современного состояния и перспектив стандартизации в области естественного внутреннего освещения. *Светотехника*. 2019; (1): 6–20. <https://elibrary.ru/rowupr>
6. Новикова И.И., Зубцовская Н.А., Лобкис М.А., Ивлева Г.П. Гигиеническое нормирование естественного освещения: проблемы, задачи, международный опыт (обзорная статья). *Здоровье населения и среда обитания* — *ЗНиСО*. 2020; (3): 10–5. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-324-3-10-15> <https://elibrary.ru/staeww>
7. Дубынин Н.В., Дубынин В.Н. Солнце и современное жилище. *Архитектура и время*. 2014; (4): 2–5.
8. Золотозубов Д.Г., Карманова О.С. Анализ влияния изменения инсоляции квартир на энергосбережение. *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура*. 2016; 7(1): 82–92. <https://doi.org/10.15593/2224-9826/2016.1.11> <https://elibrary.ru/vpzuxr>
9. Ревич Б.А. Планирование городских территорий и здоровье населения: аналитический обзор. *Анализ риска здоровью*. 2022; (1): 157–69. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2022.1.17> <https://elibrary.ru/ajevgs>
10. Шмаров И.А., Земцов В.В., Сладкова Ю.Н., Поповский Ю.Б. Проектирование жилых зданий с учетом требований инсоляции российских и европейских норм. *Жилищное строительство*. 2025; (8): 3–10. <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2025-8-3-10> <https://elibrary.ru/jbghfy>
11. Шмаров И.А., Земцов В.В., Коркина Е.В. Инсоляция: практика нормирования и расчета. *Жилищное строительство*. 2016; (7): 48–53. <https://elibrary.ru/whfwud>
12. Андреева П.Н. Экспертология качества правового режима инсоляции в Российской Федерации. *Юридическая техника*. 2022; (16): 531–4. <https://elibrary.ru/hoalxq>
13. Куриянов В.Н., Халикова Ф.Р. К исследованию инсоляции жилых помещений. *Academia. Архитектура и строительство*. 2010; (3): 477–82. <https://elibrary.ru/ntlchr>
14. Андреева П.Н. Правовые личности на инсоляцию: содержание и перспективы развития. *Юридическая наука и практика: Вестник Нижегородской академии МВД России*. 2017; (4): 239–46. <https://elibrary.ru/zxrfyf>
15. Середа С.Н. Влияние инсоляции на микроклимат помещения. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2021; (5–1): 93–8. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.107.5.015> <https://elibrary.ru/gxjixe>
16. Куприянов В.Н., Седова Ф.Р. Обоснование и развитие энергетического метода расчета инсоляции жилых помещений. *Жилищное строительство*. 2015; (5): 83–7. <https://elibrary.ru/ruocdl>
17. Тимофеева С.С., Кустов О.М. Инсоляция как фактор судебных разбирательств. *Вестник Иркутского государственного технического университета*. 2015; (4): 105–10. <https://elibrary.ru/rctjxe>
18. Римшин В.И., Кузина Е.С. Безопасность светоклиматической среды зданий при строительстве и реконструкции в условиях плотной городской застройки. *Вестник МГСУ*. 2017; 12(8): 917–23. <https://doi.org/10.22227/1997-0935.2017.8.917-923> <https://elibrary.ru/zfbxvu>
19. Андреева П.Н., Приходько А.Г. Инсоляция: понятие, законодательное регулирование, роль архитектуры. *Светотехника*. 2025; (2): 4–9. <https://elibrary.ru/xluhta>
20. Слукин В.М., Смирнов Л.Н. Обеспечение нормированных условий естественного освещения жилых зданий в уплотненной городской застройке. *Академический вестник УралНИИпроект РААСН*. 2011; (4): 75–7. <https://elibrary.ru/onjnjb>
21. Серебрякова М.В. Современные подходы проектирования зданий при учёте требований инсоляции. *Современное строительство и архитектура*. 2019; (2): 9–13. <https://doi.org/10.18454/mca.2019.14.4> <https://elibrary.ru/qresbh>
22. Васильев Ю.В., Великанова Е.А., Дмитрук А.Н., Королевская А.В., Туктарова М.М. О роли инсоляции территорий субъектов Российской Федерации в динамике заболеваемости населения распространенными инфекционными болезнями. *Forcipe*. 2023; 6(S1): 111–2. <https://elibrary.ru/ecaick>
23. Рахманин Ю.А., Калинина Н.В., Гапонова Е.Б., Загайнова А.В., Недачин А.Е., Доскина Т.В. Гигиеническая оценка безопасности и эффективности использования ультрафиолетовых установок закрытого типа для обеззараживания воздушной среды в помещениях медицинских организаций стационарного типа. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(8): 804–10. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-8-804-810> <https://elibrary.ru/vvaxbn>
24. Крийт В.Е., Сладкова Ю.Н., Скляр Д.Н., Плеханов В.П., Волчкова О.В. К вопросу о безопасном размещении ультрафиолетовых бактерицидных установок (рециркуляторов) в помещениях жилых и общественных зданий. *Здоровье населения и среда обитания* — *ЗНиСО*. 2025; 33(5): 61–71. <https://elibrary.ru/mlbtva>
25. Сладкова Ю.Н., Крийт В.Е., Скляр Д.Н., Волчкова О.В., Плеханов В.П. Отечественное и международное нормирование продолжительности инсоляции помещений жилых и общественных зданий. В кн.: *Актуальные проблемы гигиены и профпатологии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора*. СПб.: Коста3Д; 2024: 308–17.
26. Поповский Ю.Б. История санитарно-эпидемиологического нормирования инсоляции жилых помещений в СССР и Российской Федерации. *Национальная Ассоциация Ученых*. 2015; (6–3): 27–30. <https://elibrary.ru/xyginf>
27. Куприянов В.Н., Седова Ф.Р. *Энергетический метод нормирования и расчета инсоляции жилых помещений: Учебно-методическое пособие для магистров*. Казань; 2016.
28. Куприянов В.Н., Халикова Ф.Р. Натурные исследования энергетических параметров инсоляции жилых помещений. *Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета*. 2012; (4): 139–47. <https://elibrary.ru/pmeaax>
29. Шмаров И.А., Земцов В.А., Гуськов А.С., Бражникова Л.В. Инсоляция помещений как средство ограничения распространения COVID-19, гриппа и ОРВИ в городской среде. *Academia. Архитектура и строительство*. 2020; (4): 83–92. <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2020-4-83-92> <https://elibrary.ru/elvplh>
30. Хейфец А.Л. Влияние даты расчета продолжительности инсоляции на параметры уплотненной застройки. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура*. 2019; 19(3): 61–70. <https://doi.org/10.14529/build190309> <https://elibrary.ru/rrierg>
31. Шмаров И.А., Земцов В.А., Земцов В.В., Козлов В.А. Обновленная методика расчета продолжительности инсоляции помещений жилых и общественных зданий и территорий по инсоляционным графикам. *Жилищное строительство*. 2018; (6): 24–31. <https://elibrary.ru/xtaipr>
32. Земцов В.А., Шмаров И.А., Земцов В.В., Козлов В.А. Методика расчета продолжительности инсоляции помещений жилых и общественных зданий и территорий по солнечным картам. *Жилищное строительство*. 2018; (7): 32–7. <https://elibrary.ru/xukiyh>
33. Шмаров И.А., Земцов В.В. Экспериментальное определение продолжительности инсоляции с помощью широкоугольного объектива и солнечных карт с равнопромежуточной проекцией. *Жилищное строительство*. 2022; (10): 34–9. <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2022-10-34-39> <https://elibrary.ru/oxxyyf>
34. Андреева П.Н. Право человека на солнечный свет в зарубежных странах. *Юридическая наука и практика: Вестник Нижегородской академии МВД России*. 2019; (1): 228–34. <https://doi.org/10.24411/2078-5356-2019-10134> <https://elibrary.ru/aphxpt>
42. Каспарова Е.А., Ян Б., Бочарова Ю.А., Новиков И.А. Применение длинноволнового излучения видимого спектра для инактивации микроорганизмов. *Вестник офтальмологии*. 2020; 136(6): 42–9. <https://doi.org/10.17116/oftalma202013606142> <https://elibrary.ru/aoabua>
43. Гусев Н.М. *Естественное освещение и инсоляция зданий (нормирование, расчеты, проектирование)*. М.; 1968.
44. Майоров В.А. Оконные стекла-состояние и перспективы. *Оптика и спектроскопия*. 2018; 124(4): 559–73. <https://doi.org/10.21883/OS.2018.04.45759.240-17> <https://elibrary.ru/lapctr>
45. Халикова Ф.Р., Куприянов В.Н. Экспериментальные исследования проникновения УФ радиации через оконные стекла. *Вестник МГСУ*. 2011; (3–2): 30–5. <https://elibrary.ru/owcdfn>
46. Куприянов В.Н., Халикова Ф.Р. Пропускание ультрафиолетовой радиации оконными стеклами при различных углах падения. *Жилищное строительство*. 2012; (6): 64–5. <https://elibrary.ru/nrbbug>
47. Серебрякова М.В. Зарубежный опыт проектирования зданий с учетом требований инсоляции и солнцезащиты. *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова*. 2019; (9): 63–71. https://doi.org/10.34031/article_5da4538a5391f9.46809256 <https://elibrary.ru/gbbcvl>
48. Халикова Ф.Р. Методика определения относительной бактерицидной эффективности солнечного облучения на микрофлору жилых помещений. *Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета*. 2013; (2): 139–43. <https://elibrary.ru/qitlch>
49. Данциг Н.М. Обоснование гигиенических требований к инсоляции помещений жилых и общественных зданий и жилой застройки населенных мест. *Гигиена и санитария*. 1968; 47(5): 18–20.

References

1. Eremin G.B., Lomtev A.Yu., Karelin A.O., Mozhukhina N.A., Frolova N.M., Borisova D.S., et al. *Ensuring Sanitary and Epidemiological Safety of Living Conditions* [Обеспечение санитарно-эпидемиологической безопасности условий проживания]. St. Petersburg: Nauka; 2020. <https://elibrary.ru/lnvft> (in Russian)
2. Nazari M., Matusiak B., Stefani O. Utilising spectral lighting simulation technique for evaluating transmitted daylight through glazing: Exploring the non-visual effects and colour appearance. *Heliyon*. 2023; 9(10): e20436. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20436> <https://elibrary.ru/mgrwgp>

3. Lam M.I., Vojnits K., Zhao M., MacNaughton P., Pakpour S. The effect of indoor daylight spectrum and intensity on viability of indoor pathogens on different surface materials. *Indoor Air*. 2022; 32(7): e13076. <https://doi.org/10.1111/ina.13076> <https://elibrary.ru/lqerzk>
4. Fahimipour A.K., Hartmann E.M., Siemens A., Kline J., Levin D.A., Wilson H., et al. Daylight exposure modulates bacterial communities associated with household dust. *Microbiome*. 2018; 6(1): 175. <https://doi.org/10.1186/s40168-018-0559-4> <https://elibrary.ru/aazisb>
5. Darula S. Review of the current state and prospects of standardization in the field of natural interior lighting. *Svetotekhnika*. 2019; (1): 6–20. <https://elibrary.ru/powunp> (in Russian)
6. Novikova I.I., Zubtsovskaya N.A., Lobkis M.A., Ivleva G.P. Hygienic standardization of daylight: problems, tasks, and international experience (literature review). *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2020; (3): 10–5. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-324-3-10-15> <https://elibrary.ru/staeww> (in Russian)
7. Dubynin N.V., Dubynin V.N. The Sun and Modern Housing. *Arkhitektura i vremya*. 2014; (4): 2–5. (in Russian)
8. Zolotozubov D.G., Karmanova O.S. Analysis of the impact of changes in insolation of apartments energy saving. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Stroitel'stvo i arkhitectura*. 2016; 7(1): 82–92. <https://doi.org/10.15593/2224-9826/2016.1.11> <https://elibrary.ru/vpzuxp> (in Russian)
9. Revich B.A. Urban planning and public health: analytical review. *Health Risk Analysis*. 2023; (1): 168–85. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2022.1.17> <https://elibrary.ru/duongk>
10. Shmarov I.A., Zemtsov V.V., Sladkova Yu.N., Popovskiy Yu.B. Residential buildings design in view of insolation requirements by Russian and European standards. *Zhilishchnoe stroitel'stvo*. 2025; (8): 3–10. <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2025-8-3-10> <https://elibrary.ru/jhgfyq> (in Russian)
11. Shmarov I.A., Zemtsov V.A., Korkina E.V. Insolation: practice of regulation and calculation. *Zhilishchnoe stroitel'stvo*. 2016; (7): 48–53. <https://elibrary.ru/whfuwd> (in Russian)
12. Andreeva P.N. Expert analysis of the quality of the legal regime of insolation in the Russian Federation. *Yuridicheskaya tekhnika*. 2022; (16): 531–4. <https://elibrary.ru/hoalxq> (in Russian)
13. Kupriyanov V.N., Khalikova F.R. Study of insolation premises. *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo*. 2010; (3): 477–82. <https://elibrary.ru/ntlchr> (in Russian)
14. Andreeva P.N. The right of the individual to insolation: the content and development prospects. *Yuridicheskaya nauka i praktika: Vestnik Nizhegorodskoi akademii MVD Rossii*. 2017; (4): 239–46. <https://elibrary.ru/zxrfyf> (in Russian)
15. Sereda S.N. Effect of insolation on room microclimate. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*. 2021; (5–1): 93–8. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.107.5.015> <https://elibrary.ru/gxjixe> (in Russian)
16. Kupriyanov V.N., Sedova F.R. Justification and development of energy method for calculation of insolation of domestic premises. *Zhilishchnoe stroitel'stvo*. 2015; (5): 83–7. <https://elibrary.ru/ruocdl> (in Russian)
17. Timofeeva S.S., Kustov O.M. Insolation as a factor of litigation. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*. 2015; (4): 105–10. <https://elibrary.ru/rtejxe> (in Russian)
18. Rimshin V.I., Kuzina E.S. Safety of light-climatic environment during construction in restrained urban conditions. *Vestnik MGSU*. 2017; 12(8): 917–23. <https://doi.org/10.22227/1997-0935.2017.8.917-923> <https://elibrary.ru/zfbxyv> (in Russian)
19. Andreeva P.N., Prihodko A.G. Insolation: concept, legislative regulation, role of architecture. *Svetotekhnika*. 2025; (2): 4–9. <https://elibrary.ru/xluhta> (in Russian)
20. Slukin V.M., Smirnov L.N. Providing standardized conditions of natural lighting in residential buildings in compacted urban development. *Akademicheskii vestnik UralNIIProekt RAASN*. 2011; (4): 75–7. <https://elibrary.ru/onjbnj> (in Russian)
21. Serebryakova M.V. Modern approaches of building design considering insolation requirements. *Sovremennoe stroitel'stvo i arkhitectura*. 2019; (2): 9–13. <https://doi.org/10.18454/mca.2019.14.4> <https://elibrary.ru/qpesbh> (in Russian)
22. Vasiliev Yu.V., Velikanova E.A., Dmitruk A.N., Korolevskaya A.V., Tuktarova M.M. On the Role of Insolation of Territories of the Russian Federation in the Dynamics of Population Incidence of Common Infectious Diseases. *Forcipe*. 2023; 6(S1): 111–2. <https://elibrary.ru/ecaick> (in Russian)
23. Rakhmanin Yu.A., Kalinina N.V., Gaponova E.B., Zagainova A.V., Nedachin A.E., Doskina T.V. Hygienic assessment of the safety and efficiency of using ultraviolet plants of the closed type for disinfection of the air environment in the rooms of inpatients facilities. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2019; 98(8): 804–10. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-8-804-810> <https://elibrary.ru/vvaxbn> (in Russian)
24. Kriy V.E., Sladkova Yu.N., Sklyar D.N., Plekhanov V.P., Volchkova O.V. On safe placement of closed-type ultraviolet germicidal units (recirculators) in residential and public buildings. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2025; 33(5): 61–71. <https://elibrary.ru/mlbtva> (in Russian)
25. Sladkova Yu.N., Kriy V.E., Sklyar D.N., Volchkova O.V., Plekhanov V.P. Domestic and international standarding for the duration of insolation in residential and public buildings. In: *Actual Problems of Hygiene and Occupational Pathology: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th Anniversary of the Federal State Budgetary Institution «SSCC of Hygiene and Public Health» of Rosпотребnadzor (Aktual'nye problemy gigieny i propatologii: Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 100-letiyu FBUN «SZNTs gigieny i obshchestvennogo zdorov'ya» Rosпотребnadzor)*. St. Petersburg: Kost3D; 2024: 308–17. (in Russian)
26. Popovskii Yu.B. History of sanitary-and-epidemiologic regulation of residential houses insolation in USSR and Russian Federation. *Natsional'naya Assotsiatsiya Uchenyykh*. 2015; (6–3): 27–30. <https://elibrary.ru/xyginf> (in Russian)
27. Kupriyanov V.N., Sedova F.R. *Energy Method of Rationing and Calculation of Residential Space Insolation: Educational and Methodological Guide for Masters [Energeticheskii metod normirovaniya i rascheta insolyatsii zhilykh pomeshchenii: Uchebno-metodicheskoe posobie dlya magistrantov]*. Kazan'; 2016. (in Russian)
28. Kupriyanov V.N., Khalikova F.R. Field investigation of the energy parameters of insolation of residential premises. *Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta*. 2012; (4): 139–47. <https://elibrary.ru/pmeaxx> (in Russian)
29. Shmarov I.A., Zemtsov V.A., Guskov A.S., Brazhnikova L.V. Insolation of premises as a means of limiting the spread of COVID-19, influenza, and acute respiratory viral infections in an urban environment. *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo*. 2020; (4): 83–92. <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2020-4-83-92> <https://elibrary.ru/elvplh> (in Russian)
30. Kheyfets A.L. Influence of the date of calculation of the insolation duration on the parameters of a compacted building. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arkhitectura*. 2019; 19(3): 61–70. <https://doi.org/10.14529/build190309> <https://elibrary.ru/rrierg> (in Russian)
31. Shmarov I.A., Zemtsov V.A., Zemtsov V.V., Kozlov V.A. Updated method of calculating time of sun effect duration for rooms of residential and public buildings and territories with insolation charts. *Zhilishchnoe stroitel'stvo*. 2018; (6): 24–31. <https://elibrary.ru/xtcaip> (in Russian)
32. Zemtsov V.A., Shmarov I.A., Zemtsov V.V., Kozlov V.A. Method of calculating time of sun effect duration for rooms of residential and public buildings and territories with solar maps. *Zhilishchnoe stroitel'stvo*. 2018; (7): 32–7. <https://elibrary.ru/xukiyh> (in Russian)
33. Shmarov I.A., Zemtsov V.V. Experimental determination of the duration of insolation using a wide-angle lens and solar maps with equidistant projection. *Zhilishchnoe stroitel'stvo*. 2022; (10): 34–9. <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2022-10-34-39> <https://elibrary.ru/oxxyyf> (in Russian)
34. Andreeva P.N. The human right to sunlight in foreign countries. *Yuridicheskaya nauka i praktika: Vestnik Nizhegorodskoi akademii MVD Rossii*. 2019; (1): 228–34. <https://doi.org/10.24411/2078-5356-2019-10134> <https://elibrary.ru/aphxpt> (in Russian)
35. Hraška J., Čurpek J. The practical implications of the EN 17037 minimum target daylight factor for building design and urban daylight in several European countries. *Heliyon*. 2023; 10(1): e23297. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23297> <https://elibrary.ru/spubxl>
36. Wirz-Justice A., Skene D.J., Münch M. The relevance of daylight for humans. *Biochem. Pharmacol.* 2021; 191: 114304. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2020.114304> <https://elibrary.ru/taamow>
37. Boubekri M., Lee J., MacNaughton P., Woo M., Schuyler L., Tinianov B., et al. The impact of optimized daylight and views on the sleep duration and cognitive performance of office workers. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020; 17(9): 3219. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093219> <https://elibrary.ru/uuxtcq>
38. Aslanoglu R., Kazak J.K., Yekaniabbeiglu S., Pracki P., Ulusoy B. An international survey on residential lighting: Analysis of summer-term results. *Build. Environ.* 2023; 232: 109972. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109972> <https://elibrary.ru/qgdndal>
39. Zhen M., Du Y., Hong F., Bian G. Simulation analysis of natural lighting of residential buildings in Xi'an, China. *Sci. Total. Environ.* 2019; 690: 197–208. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.353>
40. Maduru V.R., Shaik S. Laminated glazing for buildings: energy saving, natural daylighting, and CO₂ emission mitigation prospective. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* 2022; 29(10): 14299–315. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16565-9> <https://elibrary.ru/qgoamj>
41. Ghaeili Ardabili N., Wang J., Wang N. A systematic literature review: building window's influence on indoor circadian health. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2023; 188: 113796. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113796> <https://elibrary.ru/bjyyw>
42. Kasparova E.A., Yang B., Bocharova Yu.A., Novikov I.A. Application of visible longwave radiation for inactivation of microorganisms. *Vestnik oftal'mologii*. 2020; 136(6): 42–9. <https://doi.org/10.17116/oftalma202013606142> <https://elibrary.ru/aoabua> (in Russian)
43. Gusev N.M. *Natural Lighting and Building Insolation (Standards, Calculations, and Design)*. [Estestvennoe osveshchenie i insolyatsiya zdaniy (normirovanie, raschet, projektirovanie)]. Moscow; 1968. (in Russian)
44. Maiorov V.A. Window glasses: state and prospects. *Optics and Spectroscopy*. 2018; 124(4): 559–73. <https://doi.org/10.1134/S0030400X18040112> <https://elibrary.ru/vbpupl>
45. Khalikova F.R., Kupriyanov V.N. Experimental studies of the penetration of UV radiation through window glass. *Vestnik MGSU*. 2011; (3–2): 30–5. <https://elibrary.ru/owcdfn> (in Russian)
46. Kupriyanov V.N., Khalikova F.R. Transmission of ultraviolet radiation by window glasses at different angles of incidence of the beam. *Zhilishchnoe stroitel'stvo*. 2012; (6): 64–5. <https://elibrary.ru/nrbbug> (in Russian)
47. Serebryakova M.V. Foreign experience of design of buildings subject to the requirements of insolation and sun protection. *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shukhova*. 2019; (9): 63–71. https://doi.org/10.34031/article_5da4538a5391f9.46809256 <https://elibrary.ru/gbbevi> (in Russian)
48. Khalikova F.R. Method of determining the relative bactericidal efficiency of solar radiation on the indoor environment. *Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta*. 2013; (2): 139–43. <https://elibrary.ru/qitlxc> (in Russian)

49. Dantsig N.M. Substantiation of hygienic requirements to insulation of premises in apartment houses and public buildings and residential blocks.

Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal). 1968; 47(5): 18–20. (in Russian)

Сведения об авторах

Крийт Владимир Евгеньевич, канд. хим. наук, доктор биол. наук, зам. директора по научной работе, руководитель отд. физических факторов ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», 191036, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: v.kriit@s-znc.ru

Сладкова Юлия Николаевна, ст. науч. сотр. отд. физических факторов ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», 191036, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: j.sladkova@s-znc.ru

Шмаров Игорь Александрович, советник РААСН, канд. техн. наук, гл. науч. сотр. лаб. «Строительная светотехника» НИИСФ РААСН, 127238, Москва, Россия. E-mail: shmarovigor@yandex.ru

Волчкова Ольга Валентиновна, науч. сотр. отд. физических факторов ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», 191036, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: o.volchkova@s-znc.ru

About the authors

Vladimir E. Kriit, PhD (Chemistry), Sc (Biology), Deputy Director for Research, Head of the Department of Physical Factors, North-West Public Health Research Center, Saint-Petersburg, 191036, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-1530-4598> E-mail: v.kriit@s-znc.ru

Yulia N. Sladkova, senior researcher, Department of Physical Factors, North-West Public Health Research Center, Saint-Petersburg, 191036, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-1745-2663> E-mail: j.sladkova@s-znc.ru

Igor A. Shmarov, Advisor to the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, PhD (Engineering), Chief Researcher of the Laboratory of Building Lighting Engineering, Scientific-Research Institute of Building Physics of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, Moscow, 127238, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0001-1812-4082> E-mail: shmarovigor@yandex.ru

Olga V. Volchkova, researcher, Department of Physical Factors, North-West Public Health Research Center, Saint-Petersburg, 191036, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-1033-5165> E-mail: o.volchkova@s-znc.ru