



УДК 721.011.22+ 628.9.021

Л. Н. ОРЛОВА, д-р техн. наук, проф. кафедры архитектурного проектирования

## ОЦЕНКА ИНСОЛЯЦИИ КВАРТИР ПРИ ЗАТЕНЕНИИ СВЕТОПРОЕМОВ ДЕРЕВЬЯМИ

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет».

Россия, 603952, г. Н.Новгород, ул. Ильинская, д.65.

Тел.: (831) 430-17-37; эл. почта: orludm.orlova@yandex.ru

*Ключевые слова:* инсоляция, жилые комнаты квартир, затенение светопроемов, деревья.

---

*В статье излагается методика экспертной оценки инсоляции жилых комнат квартир, светопроемы которых затеняются деревьями.*

---

### Введение

В экспертной практике нередки случаи обращения граждан по поводу значительного затенения помещений нижних этажей. В случае, когда помещение принадлежит конкретному собственнику, несогласному с существующей ситуацией, то ему за счет собственных средств придется доказывать нарушение своих прав и законных интересов с привлечением независимых экспертов [1]. Эксперт выдает экспертное заключение – документ, содержащий обоснованное заключение о соответствии (несоответствии) предмета экспертизы, в данном случае инсоляции помещений, государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам. Для получения положительного заключения экспертизы необходимо, чтобы во всех нормируемых помещениях соблюдалась норма инсоляции.

Поскольку здание находится в эксплуатации, то исключена возможность изменить его конфигурацию и расположение на участке застройки. Тогда, по существу, единственным вариантом установления соответствия нормативам становится применение экспертами унифицированных инженерных методов расчета, адекватно описывающих процесс инсоляции проблемных помещений [2, 3].

### Краткий анализ методов расчета продолжительности инсоляции

Расчеты продолжительности инсоляции ( $T_{инс}$ ) согласно пп. 7.4 ГОСТ Р 57795-2017 «Здания и сооружения. Методы расчета продолжительности инсоляции» следует выполнять графоаналитическим методом с использованием инсографиков для географических широт с интервалом  $5^\circ$ :  $35^\circ$ ,  $40^\circ$ , ...  $55^\circ$ , ...  $75^\circ$  с. ш. (в пределах зоны  $\pm 2,5^\circ$ ), что, естественно, уменьшает количество применяемых в проектной и экспертной практике инсографиков, но вместе с тем снижает точность расчетов. Согласно пп. 7.7 ГОСТ погрешность в расчетах по инсографику может составлять до 10 мин. При невозможности повлиять на градостроительную ситуацию, такая погрешность с использованием инсографика некорректной широтной принадлежности недопустима, поскольку в случае заниженной (завышенной), но близкой к нормативной, инсоляции может привести

к отнесению помещения к разряду помещений с недостаточной или, напротив, соответствующей нормативам инсоляцией.

Альтернативным вариантом становится применение компьютерных технологий. Можно воспользоваться размещенной в свободном доступе программой «СИТИС: Солярис» [4], позволяющей задавать параметры широты с точностью до 1 с. Согласно пп. 13.2.1.1 руководства пользователя [5], расчет  $T_{инс}$  для каждого периода выполняется с погрешностью не более 1 с, что повышает точность вычислений.

Как показано в [6, 7], расчет инсоляции для сложных объектов с помощью компьютерных технологий более предпочтителен, так как лишен вышеуказанных погрешностей графоаналитического метода. Однако практика использования выявила ряд недостатков программы «СИТИС: Солярис», в частности, невозможность подгружать топографический план (съемку) непосредственно в графический редактор программы, что влияет на точность расчетов. При этом весьма существенным недостатком является отсутствие визуализации расчетов с помощью солнечной карты и инструментов, позволяющих эксперту внести коррективы в окружающую застройку, существующее озеленение и т. п., устраняющие нарушение норм, а также оценить их эффективность.

Отмеченных выше недостатков программы «СИТИС: Солярис» лишен инсоляционный модуль компьютерной программы, разработанной учеными Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета [8]. Программа имеет численный, графический и комбинированный ввод исходной информации путем курсорной фиксации объектов генплана застройки по электронной геодезической основе и численного ввода их вертикальных параметров. Для расчета  $T_{инс}$  помещений и территорий используется метод центрального проецирования из расчетной точки на небесную сферу солнечных параллелей (траекторий видимого движения Солнца) на 22 число всех месяцев года (солнечная карта) и затеняющих эту точку зданий и их конструктивных элементов (экран – фигура). Это позволяет рассчитывать, наглядно визуализировать и анимировать полный годовой режим инсоляции помещений и территорий в повторяющихся годовых циклах (рис. 1, 2 цв. вклейки). Расчетные значения ниже нормируемого минимума сигнализируются изменением цвета расчетной точки. При остановке счета на плане визируются экранирующие расчетную точку объекты, и эксперт с помощью имеющихся в программе инструментов может внести в застройку любые коррективы, устраняющие нарушение норм. Исследования [9, 10] наглядно иллюстрируют неограниченные возможности предложенной современной компьютерной технологии визуализированного расчета и проектирования, в том числе, в условиях эксплуатации зданий в окружающей среде, на предмет соблюдения норм инсоляции.

Ниже продемонстрирована методика [8, 9] визуализированного расчета инсоляции жилых комнат квартир в условиях затенения их светопроемов деревьями.

#### **Методика визуализированного экспертного расчета инсоляции**

Существующий 5-секционный 5-этажный жилой дом располагается на северо-восточной стороне улицы в г. Н. Новгороде ( $56^{\circ}19'37''$  с. ш.) с 17-ти метровым отступом от красной линии (рис. 1 цв. вклейки). Первый этаж двух западных секций и часть восточной торцевой секции занимают магазины.

**К СТАТЬЕ Л. Н. ОРЛОВОЙ  
«ОЦЕНКА ИНСОЛЯЦИИ КВАРТИР  
ПРИ ЗАТЕНЕНИИ СВЕТОПРОЕМОВ ДЕРЕВЬЯМИ»**

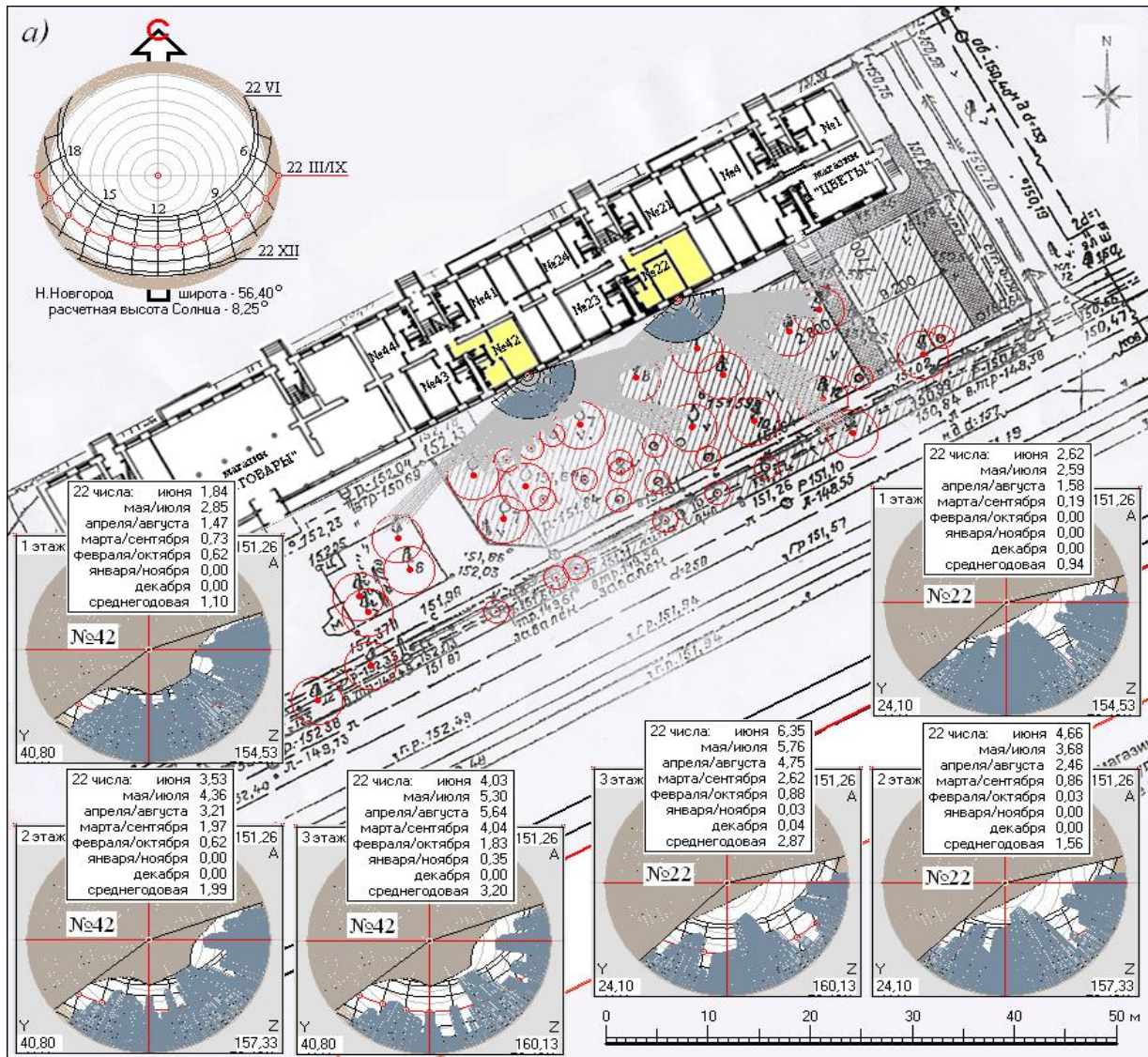


Рис. 1. Годовой режим инсоляции в жилых комнатах квартир № 42 и № 22 и вышележащих квартир в существующем доме в г. Н. Новгороде при затенении светопроемов деревьями (а)

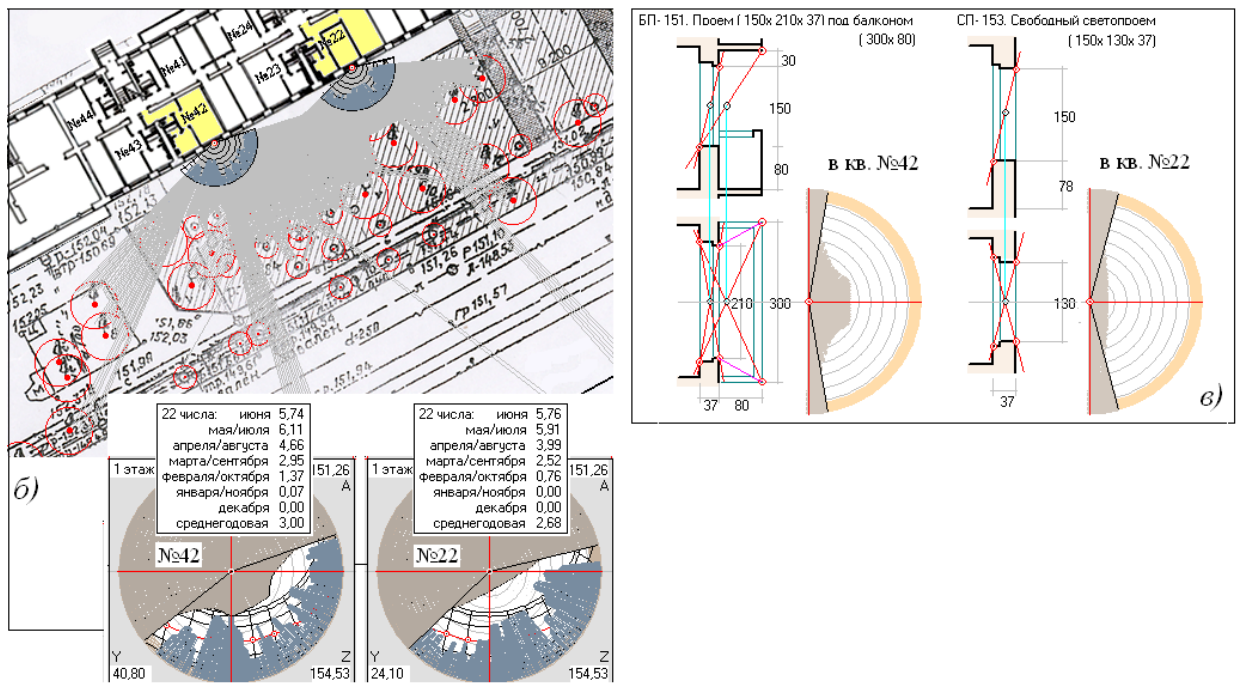


Рис. 2. Годовой режим инсоляции в жилых комнатах квартир № 42 и № 22 и вышележащих квартир в существующем доме в г. Н. Новгороде после вырубке деревьев (б) и расчетные схемы светопроемов с телесными углами ограничения инсоляции подоконника элементами стены и балкона (в)



Между ними на юго-восточный фасад выходят 1-комнатные квартиры №№ 23, 42 и 43, 2-комнатная квартира № 22 и спальня 3-комнатных квартир №№ 1, 4, 23, 24, 41 и 44. На вышележащих этажах на уличный фасад выходят жилые комнаты всех остальных квартир дома, в которых инсоляция обеспечивается. Комнаты северо-западной ориентации 22 апреля/августа практически не инсолируются даже при открытом горизонте. Отстоящая примерно на 50 м от дома 3–5-этажная застройка противоположной стороны улицы незначительно затеняет его квартиры.

Инсоляция жилых помещений квартир в основном определяется затеняющим действием высокоствольных деревьев 30-летнего возраста, расположенных в 3-4 ряда на газонах перед юго-восточным фасадом дома. Согласно топографической съемке, стволы ближнего 1-го ряда деревьев отстоят на расстояние 5–7 м, 2-го ряда – на 10–13 м, 3-го – (у внутренней кромки тротуара) на 16 м и 4-го (на уличном газоне) – на 20 м от плоскости фасада дома. Высокоствольные березы и американские клены имеют высоту порядка 13–16 м; плодоносящие яблони, отмеченные на генплане кружочками, – 6–8 м. Кроны деревьев в нижних ярусах ветвей имеют диаметр до 5 м и плотно сомкнуты. Отдельные ветви ближнего ряда деревьев почти касаются ограждений балконов. Общее количество деревьев в 3-х ближних рядах по геодезической съемке составляет 32.

Озеленение примыкающих к домам территорий регламентируется СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Согласно пп. 9.6 СП: «Расстояния от зданий и сооружений, а также объектов инженерного благоустройства до деревьев и кустарников следует принимать по табл. 9.1», согласно которой расстояние от наружной стены здания до оси ствола дерева с кроной диаметром не более 5 м должно быть не менее 5 м. В примечании 3 к табл. 9.1 указывается, что «деревья, высаживаемые у зданий, не должны препятствовать инсоляции и освещенности жилых и общественных помещений с учетом раздела 14». Согласно пп. 14.21 СП: «Размещение и ориентация жилых и общественных зданий должны обеспечивать продолжительность инсоляции помещений и территорий» по СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Нормируемая продолжительность непрерывной инсоляции для помещений жилых и общественных зданий устанавливается дифференцированно в зависимости от типа квартир, функционального назначения помещений, планировочных зон города, географической широты в соответствии с табл. 5.58 СанПиН: «... для центральной зоны (58° с. ш. – 48° с. ш.) – не менее 2 ч в день с 22 апреля по 22 августа». Согласно п. 1 Примечаний к пп. 14.21 СП: «В условиях застройки возможна одноразовая прерывность инсоляции жилых помещений при условии увеличения суммарной продолжительности инсоляции в течение дня на 0,5 ч для каждой зоны соответственно». При этом нормируемая продолжительность прерывистой инсоляции жилых помещений в доме должна составлять 2,5 ч.

При компьютерном моделировании полей продолжительности инсоляции (ПИ) деревья были представлены в виде ступенчатых прямоугольных пирамид, вписанных в цилиндры 5-, 3- и 1,5-метрового диаметра с зазорами. Для имитации пропускания лучей листвой кроны деревьев были приняты разомкнутыми.



### Результаты исследования

Расчеты инсоляции (рис. 1 цв. вклейки) показали, что в жилых комнатах всех квартир 1-го этажа в результате затенения деревьями нормативные требования СанПиН и СП не соблюдаются. В квартирах 1-го этажа ПИ 22 апреля/августа составляет всего 1,47–1,59 ч (рис. 1а цв. вклейки) при норме прерывистого обеспечения в 2,5 ч. На 2-ом этаже ПИ колеблется от 2,46 ч и выше и только с 3-го этажа нормативные требования выполняются во всех квартирах. Среднегодовая ПИ на двух нижних этажах составляет соответственно 0,94–1,10 ч и 1,56–1,99 ч.

Вырубка шести деревьев обеспечивает восстановление нормативной ПИ квартир нижних этажей (рис. 2б цв. вклейки).

Таким образом, стихийно разросшиеся без должного ухода и регулирования деревья привели к нарушению нормативных требований к инсоляции, изложенных в СанПиН и СП. Для восстановления нормативного минимума инсоляции квартир дома необходимо вырубить шесть деревьев в двух ближних рядах посадки.

### Заключение

Продемонстрированная методика позволяет выполнять визуализированные компьютерные расчеты инсоляции жилых помещений квартир в условиях затенения их светопроемов деревьями и более оперативно решать возникающие в экспертной практике проблемы.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бахарев, Д. В. Социально-экологическая проблема обеспечения естественного освещения и инсоляции жилищ / Д. В. Бахарев, Л. Н. Орлова // Великие реки – 2001 : международный научно-промышленный форум, Нижний Новгород, 15–18 мая 2001г. : тезисы докладов / Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород, 2002. – С. 323–324.

2. Бахарев, Д. В. О необходимости приведения нормативного правового акта инсоляции жилищ в соответствие с объективными законами природы / Д. В. Бахарев, Л. Н. Орлова // Великие реки – 2005 : международный научно-промышленный форум, Нижний Новгород, 17–20 мая 2005г. : тезисы докладов / Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород, 2005. – Т.1. – С. 79–80.

3. Щепетков, Н. И. О некоторых недостатках норм и методик инсоляции и естественного освещения / Н. И. Щепетков // Светотехника. – Москва. – 2006. – С. 55–56.

4. СИТИС-2019. – URL: <http://www.sitis.ru>. – Текст : электронный.

5. СИТИС: Солярис. – Эксперт.– Руководство пользователя. – URL: <http://sitis.ru/files/c214b7fb2f40cc16e6406029a3ef8306>. – Текст : электронный.

6. Бахарев, Д. В. О нормировании и расчете инсоляции / Д. В. Бахарев, Л. Н. Орлова // Светотехника. – Москва.– 2006. – № 1. – С. 9–12.

7. Орлова, Л. Н. Компьютерное обеспечение решения градостроительной проблемы естественного освещения и инсоляции жилищ / Л. Н. Орлова // Развитие современных городов и реформа жилищно-коммунального хозяйства : 3-я Международная научно-практическая конференция, Москва, 6–7 апреля 2005 г. : тезисы доклада. – Москва : Московский институт коммунального хозяйства и строительства, 2005. – С. 106–108.

8. Бахарев, Д. В. Программа расчета инсоляции и естественного освещения / Д. В. Бахарев, Л. Н. Орлова // Великие реки – 2001 : международный научно-промышленный форум, Нижний Новгород, 15–18 мая 2001 г. : тезисы докладов /



Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород, 2002. – С. 323.

9. Орлова, Л. Н. Основы формирования световой среды городской застройки : специальность 18.00.04 : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Орлова Людмила Николаевна ; Московский государственный строительный университет. – Москва, 2006. – 46 с.

10. Орлова, Л. Н. Проблемы и перспективы оптимизации световой среды городов / Л. Н. Орлова // Градостроительство и архитектура / Самарский государственный технический университет. – Самара, 2017. – Т. 7, № 4. – С. 122–126.

## **ORLOVA Lyudmila Nikolaevna, doctor of technical science, professor of the chair of architectural design**

### **ASSESSMENT OF THE INSOLATION OF APARTMENTS WHEN SHADED BY TREES**

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering.

65, Ijinskaya St., Nizhny Novgorod, 603952, Russia.

Tel.: (831) 430-17-83; e-mail: orludm.orlova@yandex.ru

*Key words:* insolation, apartment living rooms, shading of light openings, trees.

---

*The article describes the methodology for expert assessment of insolation in living rooms of apartments whose light openings are shaded by trees.*

---

#### REFERENCES

1. Bakharev D. V., Orlova L. N. Sotsialno-ekologicheskaya problema obespecheniya estestvennogo osveshcheniya i insolyatsii zhilishch [The socio-ecological problem of providing natural lighting and insolation of dwellings]. Velikie reki – 2001: mezhdunarodny nauchno-promyshlenny forum: tez. dokladov mezhdunarodnogo kongressa, Nizhny Novgorod, 15–18 maya 2001g. Nizhegorod. gos. arkhitektur. stroit. un-t. Nizhny Novgorod, 2002, P. 323–324.

2. Bakharev D. V., Orlova L. N. O neobkhodimosti privedeniya normativnogo pravovogo akta insolyatsii zhilishch v sootvetstvie s obektivnymi zakonami prirody [On the need to bring the normative legal act of residential insolation in line with the objective laws of nature]. Velikie reki – 2005: mezhdunarodny nauchno-promyshlenny forum: tez. dokladov mezhdunarodnogo kongressa, Nizhny Novgorod, 17–20 maya 2005g. Nizhegorod. gos. arkhitektur.- stroit. un-t. Nizhny Novgorod, 2005, Vol. 1, P. 79–80.

3. Shchepetkov N. I. O nekotorykh nedostatkakh norm i metodik insolyatsii i estestvennogo osveshcheniya [On some shortcomings of the norms and methods of insolation and natural lighting]. Svetotekhnika [Light and Engineering]. Moscow, 2006, № 1, P. 55–56.

4. SITIS-2019 [CITYS-2019]. URL: <http://www.sitis.ru>. (accessed: 05.04.2025).

5. SITIS: Solyaris - Ehkspert [CITYS: Solaris Expert]. Rukovodstvo polzovatelya. URL: <http://sitis.ru/files/c214b7fb2f40cc16e6406029a3ef8306> (accessed: 05.04.2025).

6. Bakharev D. V., Orlova L. N. O normirovanii i raschete insolyatsii [About normalization and calculation of insolation]. Svetotekhnika [Light and Engineering]. Moscow, 2006, № 1, P. 9–12.

7. Orlova L. N. Kompyuternoe obespechenie resheniya gradostroitelnoy problemy estestvennogo osveshcheniya i insolyatsii zhilishch [Computer support for solving urban planning problems of natural lighting and residential insolation]. Razvitie sovremennykh gorodov i reforma zhilishchno-kommunalnogo khozyaistva [Development of modern cities and



reform of housing-communal service]: tez. dokladov 3-ey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Moscow, 6–7 aprelya 2005 goda. Moscow: Moskovskiy institut kommunalnogo khozyaistva i stroitelstva, 2005, P. 106–108.

8. Bakharev D. V., Orlova L. N. Programma rascheta insolyatsii i estestvennogo osveshcheniya [Program for calculating insolation and natural light]. Velikie reki – 2001: mezhdunarodny nauchno-promyshlenny forum: tez. dokladov mezhdunarodnogo kongressa, N. Novgorod, 15–18 maya 2001 goda. Nizhegorod. gos. arkhitektur.- stroit. un-t. Nizhny Novgorod, 2002, P. 323.

9. Orlova L. N. Osnovy formirovaniya svetovoy sredy gorodskoy zastroiki [Fundamentals of the formation of the light environment of urban development]: spetsialnost 18.00.04: avtoref diss... dok. tekh. nauk; Moskovsk. gos. stroit. un-t, Moscow, 2006. 46 p.

10. Orlova L. N. Problemy i perspektivy optimizatsii svetovoy sredy gorodov [Problems and prospects of optimizing the light environment of cities]. Gradostroitelstvo i arkhitektura [Urban planning and architecture]. Samarskiy gos. tekhnich. un-t. Samara, 2017. Vol. 7, № 4, P. 122–126.

© Л. Н. Орлова, 2026

Получено: 02.10.2025 г.