

АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. ТВОРЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ / ARCHITECTURE OF BUILDINGS AND STRUCTURES. CREATIVE CONCEPTS OF ARCHITECTURAL ACTIVITY

DOI: <https://doi.org/10.18454/mca.2019.14.4>

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ ПРИ УЧЁТЕ ТРЕБОВАНИЙ ИНСОЛЯЦИИ
Научная статья

Серебрякова М.В.

Национальный Исследовательский Московский Государственный Строительный Университет (НИУ МГСУ), Москва, Россия

* Корреспондирующий автор (smv2312[at]mail.ru)

Аннотация

Статья посвящена проблемам соблюдения нормативных требований инсоляции зданий и территорий нового строительства в условиях сложившейся городской застройки. Приведены современные подходы проектирования зданий с учётом требований инсоляции и естественной освещённости. Обозначена роль архитектора при создании концептуальной идеи объекта недвижимости на начальном этапе реализации инвестиционно-строительного проекта.

Ключевые слова: инвестиционно-строительный проект, архитектурная концепция, инсоляция, естественное освещение, моделирование.

MODERN APPROACHES OF BUILDING DESIGN CONSIDERING INSOLATION REQUIREMENTS
Research article

Serebryakova M.V.

Moscow State University of Civil Engineering (MGSU), Moscow, Russia

* Corresponding author (smv2312[at]mail.ru)

Abstract

The article is devoted to the problems of compliance with the regulatory requirements on the insolation of buildings and territories of new construction sites under the conditions of the existing urban development. The author provides modern approaches of building design which take into account the requirements of insolation and natural illumination. The role of the architect in creating the conceptual idea of the property at the initial stage of the investment and construction project is outlined.

Keywords: investment and construction project, architectural concept, insolation, natural lighting, modeling.

Известно, что солнечный свет играет большое значение в жизнедеятельности человека и является жизненно важным элементом, в связи с чем нормами проектирования регламентируется минимальная длительность прямого солнечного облучения зданий, помещений и территорий.

Облучение прямыми солнечными лучами зданий, помещений и территорий называется инсоляцией.

Инсоляция обеспечивает в помещениях безопасные для человека санитарно-гигиенические условия, а также оказывает положительное психофизиологическое воздействие на человека.

Для зданий различного функционального назначения установлены обязательные требования к продолжительности инсоляции помещений и прилегающих к ним территорий в соответствии с нормативными документами СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий».

Инсоляция и естественная освещённость являются важнейшими градостроительными факторами, формирующими городскую застройку и среду.

В крупных городах с высокой стоимостью земельных участков продолжительность инсоляции в значительной степени является фактором, влияющим на плотность городской застройки. В зависимости от того, каким образом здание размещается на земельном участке, ориентировано по сторонам горизонта и какие приняты объёмно-планировочные решения здания будет зависеть выполнение нормативных требований инсоляции и освещённости.

В условиях городской застройки с повышенной плотностью для Инвесторов и Заказчиков важным является не только возможное размещение здания на данном земельном участке с учётом выполнения нормативных требований инсоляции, но также достижение заданных технико-экономических показателей инвестиционно-строительного проекта и их возможное увеличение.

На этапе формирования архитектурного замысла будущего объекта недвижимости одной из первоочередных задач, стоящих перед архитекторами, является поиск и определение такой геометрической формы здания, которая позволит выполнить нормативные требования, предъявляемые к инсоляции зданий и территорий, обеспечить естественную освещённость помещений, а также определить максимально возможные технико-экономические показатели проекта.

В условиях плотной городской застройки, особенно в стеснённых условиях исторической части города, соблюдение нормативных требований инсоляции и естественного освещения будет прямым образом влиять на этажность будущего объекта недвижимости, его форму и объёмно-планировочные решения.

При неправильно выбранной форме вновь возводимого здания или неправильной ориентации по сторонам света, новое здание может затенить ближайшие к нему существующие здания и территории. С одной стороны, возведение нового здания не должно привести к нарушению нормативных требований инсоляции и естественного освещения и негативно повлиять на окружающую застройку, с другой стороны, окружающая застройка не должна затенить помещения во вновь возведённом здании.

Протяжённые и многоэтажные здания при широтном расположении создают значительные зоны затенения территорий, на которые никогда не попадают солнечные лучи. На таких территориях плохо растут растения, и запрещается размещать детские и спортивные площадки. В том случае, если здание располагается в меридиональном или диагональном направлении, затенение территории по обе стороны здания будет равноценным и не нарушает норм инсоляции.

Требуемые расстояния между зданиями зависят не только от их высоты, но и от их формы и взаимного расположения на территории. Так, между протяжёнными широтными зданиями в течение всего дня образуются постоянные по величине и форме зоны затенения, а тени от зданий башенного типа будут формироваться на непродолжительный период времени и скользить по окружающей застройке. Поэтому, расстояние до таких зданий можно сокращать без ущерба для условий инсоляции помещений. При соблюдении нормативной инсоляции наибольшими резервами плотности застройки будут обладать сетчатая и смешанная по этажности застройки. При применении этих приёмов тени от различно ориентированных зданий с высокой и низкой этажностью будут накладываться и попадать в одно и то же место два раза и более, поэтому затенённая территория будет минимальна.

Для определения оптимальной формы здания А.В. Вороновым и Н.И. Щепетковым был разработан метод, смысл которого заключается в том, что солнечные лучи формируют определённый объём и геометрию здания, когда их траектория соответствует соблюдению нормативных требований инсоляции. Этот объём был назван **«воздушным замком»**. Такой «воздушный замок» ограничивает пространство, в которое можно «вписать» будущее здание в условиях стеснённой городской застройки. Практика построения таких «воздушных замков» показывает, что естественный свет и солнце могут сформировать неожиданные интересные архитектурные формы и объёмы.

Помимо того, что естественное освещение обеспечивает комфорт и требуемые гигиенические и психофизиологические качества помещений, также естественный свет является «строительным материалом», который способен сформировать объёмно-планировочные решения будущего объекта строительства.

Применение метода **«воздушных замков»** в условиях плотной городской застройки на территории крупных городов предоставляет Инвесторам и Застройщикам возможность реализовать проект на выбранном земельном участке, а также найти резервы для увеличения технико-экономических показателей проекта за счёт изменения этажности здания и/или его общей площади.

Применение современных программных комплексов позволяет выполнить анализ освещённости на примере трёхмерной модели здания, найти оптимальную его форму, определить угол наклона фасадной поверхности для повышения или уменьшения степени солнечного облучения. Результаты трёхмерного моделирования освещённости могут значительно повлиять на конфигурацию здания, его этажность, увеличить или уменьшить объём всего здания или отдельных его частей (элементов).

Удачным примером архитектурной композиции (концепции) здания является многофункциональное высотное здание «Rainier Square» в г. Сиэтл (США), автором которого выступает известное во всем мире архитектурное бюро «NNBG» (см. рис. 1).

Здание «Rainier Square» расположено в центре города рядом с достопримечательностью г. Сиэтл — башней «Rainier Tower», построенной по замыслу японского архитектора Минуру Ямасаки в середине прошлого века.



Рис. 1 – Многофункциональное высотное здание «Rainier Square» в г. Сиэтл

Форма здания «Rainier Square» была определена на основании анализа трёхмерной модели окружающей застройки.

Новое здание как бы отступает назад. Изогнутая поверхность фасада обеспечивает не только хорошие видовые характеристики и обзор на соседнюю башню «Rainier Tower», но также необходимую инсоляцию и освещённость здания «Rainier Tower» (см. рис.2).

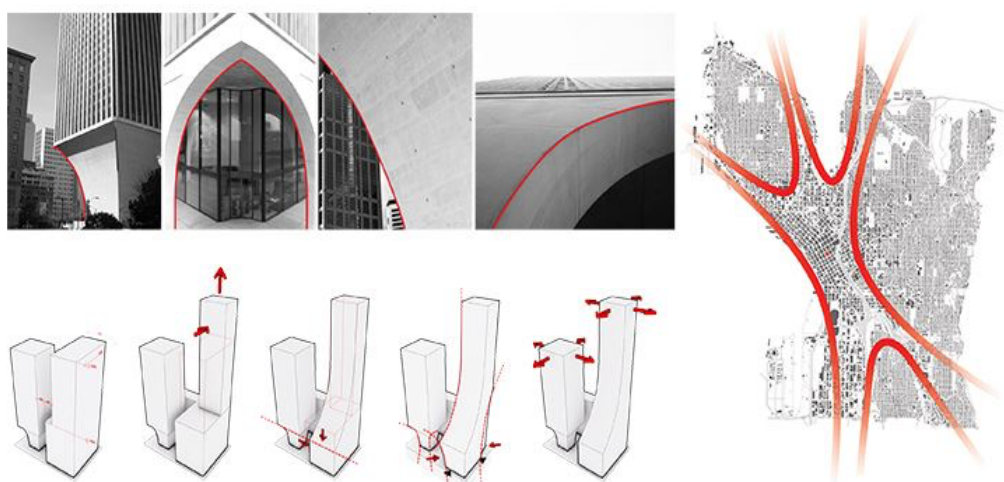


Рис.2 – Здание «Rainier Square»: различные варианты объёма здания

Фасад здания «Rainier Square» облицован металлическими «призмными» панелями. Добавление или вычитание панелей по мере необходимости и поворот их на 180 градусов создает изменения на фасаде. В зависимости от положения солнца металлические панели изменяют своё положение в течение дня. (см. рис. 3, рис. 4)

Благодаря такому интегрированному и комплексному подходу к созданию объекта недвижимости системы «Rainier Square» позволяют повысить уровень энергоэффективности здания, как минимум на 7,5% выше требований Сиэтлского энергетического кодекса, который уже является одним из самых строгих в США.



Рис. 3 – Фасад здания «Rainier Square»

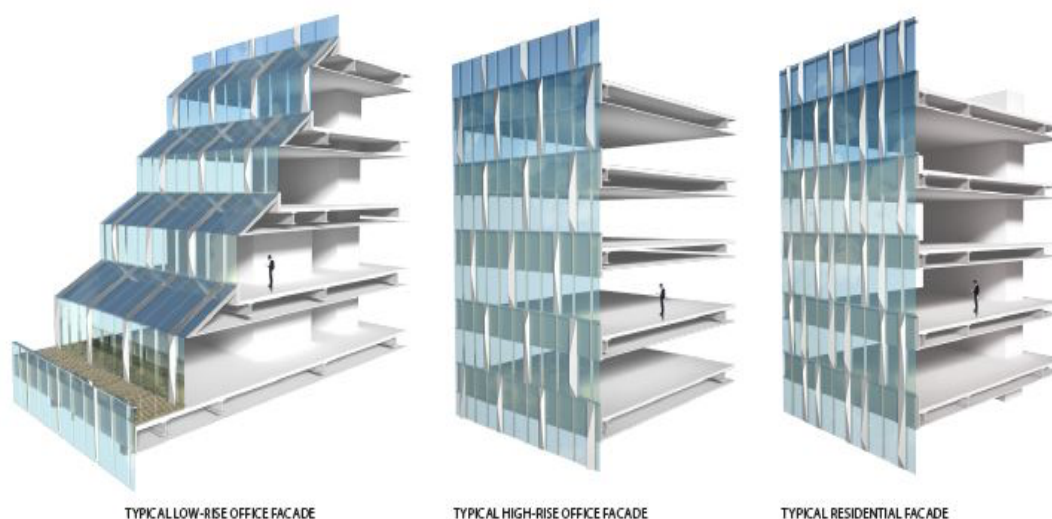


Рис. 4 – Здание «Rainier Square»: различные положения металлических панелей на фасаде

Здание «Rainier Square» является ярким примером подтверждающим, что, если на этапе создания архитектурного облика будущего объекта недвижимости уделить достаточное внимание проблемам инсоляции через поиск оптимальной формы здания и его высоты, то это позволит Инвесторам и Застройщикам реализовывать амбициозные проекты на ограниченных по площади земельных участках в условиях сложившейся городской застройки. И как следствие повысить прибыльность проекта за счёт увеличения технико-экономических показателей проекта.

Список литературы / References

1. Куприянов В.Н. Климатология и физика архитектурной среды: Монография. – М.: Издательство АСВ, 2016. – 194 с.
2. Соловьёв А.К. Физика среды. Учебник: - М.: Издательство АСВ, 2011. – 352 с.
3. Лицкевич В.К. Архитектурная физика: Учеб. для вузов: Спец. «Архитектура» / В.К. Лицкевич, Л.И. Макриненко, И.В. Мигалина и др.; Под ред. Н.В. Оболенского. – М.: «Архитектура-С», 2007. – 448 с. ил.
4. Лисициан М.В. Архитектурное проектирование жилых зданий / М.В. Лисициан, В.Л. Пашковский, З.В. Петунина и др.; Под ред. М.В. Лисициана, Е.С. Пронина. – М.: Архитектура-С, 2010. – 488 с.: ил.
5. Маклакова Т.Г. Архитектурно-конструктивное проектирование зданий. Т. I. Жилые здания: Учебник для вузов /

Т.Г. Маклакова. – М.: «Архитектура –С», 2010. – 328 с.: ил.

6. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01. Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий: введ. в действ. 2002-02-01. – М., 2002.

7. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий: введ. в действ. 2003-06-15. – М., 2003.

8. Грициенко Д.Г. Разработка методики реконструкции городской застройки с учётом проблем инсоляции. : дис. ... канд. тех. наук : 05.23.22 : защищена 28.12.2016 / грициенко Денис Григорьевич. – М., 2016. – 101 с.

9. Сюткин В.В. Моделирование инсоляции земной поверхности в среде ARCGIS. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 7, Геология. География. - 2011. - № 4. – с. 126-134.

10. Completing the Square. – URL: <http://www.nbbj.com/work/rainier-square/>

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kupriyanov V.N. Klimatologiya i fizika arkhitekturnoy sredy: Monografiya [Climatology and Physics of Architectural Environment: Monograph] – М.: DIA Publishing House, 2016. – 194 p. [In Russian]

2. Solovyov A.K. Fizika sredy. Uchebnik [Physics of Environment. Textbook]: – М.: Publishing House DIA, 2011. – 352 p. [In Russian]

3. Litskevich V.K. Arkhitekturnaya fizika: Ucheb. dlya vuzov: Spets. «Arkhitektura» [Architectural Physics: Textbook for universities: "Architecture" Spec.] / V.K. Litskevich, L.I. Makrinenko, I.V. Migalina et al.; Ed. by N.V. Obolensky. – М.: "Architecture-C", 2007. – 448 p. ill. [In Russian]

4. Lisitsian M.V. Arkhitekturnoye proyektirovaniye zhilykh zdaniy [Architectural Design of Residential Buildings] / M.V. Lisitsian, V.L. Pashkovsky, Z.V. Petunina et al. ; Ed. by M.V. Lisitsiana, E.S. Pronin. – М.: Architecture-C, 2010. – 488 p., Ill. [In Russian]

5. Maklakova T.G. Arkhitekturno-konstruktivnoye proyektirovaniye zdaniy. T. I. Zhilyye zdaniya: Uchebnik dlya vuzov [Architectural and Constructive Design of Buildings. V. I. Residential Buildings: Textbook for universities] / T.G. Maklakova. – М.: "Architecture –C", 2010. – 328 p., Ill. [In Russian]

6. Sanitary rules and norms SanPiN 2.2.1/2.1.1.1076-01. Gigiyenicheskiye trebovaniya k insolyatsii i solntsezashchite pomeshcheniy zhilykh i obshchestvennykh zdaniy i territoriy: vved. v deystv [Hygienic Requirements for Insolation and Sun Protection of Residential and Public Buildings and Territories: Intr. on 2002-02-01] – М., 2002. [In Russian]

7. Sanitary rules and norms SanPiN 2.2.1/2.1.1.1278-03. Gigiyenicheskiye trebovaniya k yestestvennomu, iskusstvennomu i sovmeshchonnomu osveshcheniyu zhilykh i obshchestvennykh zdaniy: vved. v deystv [Hygienic Requirements for Natural, Artificial and Combined Lighting of Residential and Public Buildings: Intr. on 2003-06-15] – М., 2003. [In Russian]

8. Gritsienko D.G. Razrabotka metodiki rekonstruktsii gorodskoy zastroyki s uchotom problem insolyatsii [Development of Methods for Urban Reconstruction Taking into Account Insolation Problems]: PhD in Engineering, 05.23.22: Defended on 28.12.2016 / Gritsienko Denis Grigorevich. – М., 2016. – 101 p. [In Russian]

9. Syutkin V.V. Modelirovaniye insolyatsii zemnoy poverkhnosti v srede ARCGIS [Modeling Insolation of Ground Surface in the ARCGIS Environment]. // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 7, Geologiya. Geografiya [Bulletin of St. Petersburg University. Series 7, Geology. Geography] – 2011. – No.4. – p. 126-134. [In Russian]

10. Completing the Square. - URL: <http://www.nbbj.com/work/rainier-square/>
