

УДК 725+728:628.9

Василенко А.Б.¹⁹, к.т.н., доцент
Харьковский национальный
университет
Строительства и архитектуры,
г. Харьков, Украина

**СОЛНЕЧНОЕ СВЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ
В АРХИТЕКТУРЕ**

Аннотация. В данной статье рассмотрены факты применения и проектирования прямого солнечного светового излучения в жилых и общественных зданиях. Архитектурное проектирование освещения – это творческий процесс архитектора, владеющего профессиональным методом. Данная статья раскрывает вопросы, с которыми проектировщик сталкивается в современном строительстве. Качество архитектуры как визуальное искусство оценивается преимущественно на основе зрительных впечатлений, возможных лишь при наличии солнечной энергии. Современный период развития общества характеризуется объективным цивилизованным процессом глобальной урбанизации, в результате чего сама архитектура становится причиной нарушения состояния сбалансированности среды для человека. Под действием антропогенных факторов происходят изменения инсоляционных ресурсов. Никакой другой климатический фактор не оказывает всеобъемлющего влияния на основные категории архитектуры (комфортность, долговечность, выразительность и экономичность) как солнечная энергия.

Ключевые слова: архитектурная среда, солнечное излучение, внутреннее пространство, климатические условия, оконный проем, инсоляция, дискомфорт, комфорт световой среды, блеск светового проёма.

Актуальность темы исследования. Архитектурная форма как объект визуального искусства оценивается преимущественно на основе зрительных впечатлений, возможных лишь при наличии света. Современный период

¹⁹ © Василенко А.Б.

розвитку общества характеризується об'єктивним цивілізованим процесом глобальної урбанізації, в результаті чого сама архітектура стає причиною порушення стану збалансованості середовища для життєдіяльності людини і причиною екологічного кризи. Серед факторів, що визначають якість середовища, важливе місце займає світлове середовище, яке в багатьох відношеннях залежить від характеру світлового клімату. Сонячне світло має всеохоплюючий вплив на архітектуру, формуючи в взаємодії з нею певний рівень комфортності середовища, довговічності об'єктів, економічності рішень і художньої виразності. Відповідний рівень і якість освітлення приміщень і урбанізованих територій є важливою передумовою створення комфортних умов життєдіяльності людини, сприяє його творчій активності, підвищенню продуктивності праці і покращенню умов відпочинку. Параметри світлового середовища є одними з основних елементів, які формують мікроклімат приміщень.

Поняття світлового середовища включає інтегральне узгодження компонентів природного і штучного освітлення, розглядає в єдності і взаємодії. Прогресивний прийом інтегрального (совміщеного) освітлення диктується соціальною потребою і знаходить відображення в покращенні якості освітлення і в економії ресурсів на будівництво будівель і споруд.

Сучасні досягнення в області фундаментальних і природних наук дозволяють вдосконалювати методи і засоби досліджень і прогнозування в розумінні складного взаємодія людини і середовища. Головною задачею

является оптимизация световой среды в архитектуре при рациональном использовании энергетических и природных ресурсов.

Научное и практическое состояние изученности проблемы. Проблема оптимального использования световой энергии Солнца в архитектуре охватывает широкий круг вопросов, изучением которых занимались многие учёные и практики, начиная с древнего периода развития цивилизации. Качество световой среды зависит от инсоляции, идея нормирования которой в строительстве возникла в конце XIX века, когда ещё не было представлений о связи этого нормирования с биологическим действием солнца.

Анализ научных работ и проектной практики позволил выделить ряд нерешённых вопросов:

– светотеневое формообразование как специфическое средство архитектурной композиции для достижения пластической выразительности и как инструментарий творчества архитектора исследовано не достаточно;

– в процессе разработки фасадов зданий не придаётся необходимого значения роли функциональной и формообразующей функции света как основ комфортности и пластической выразительности архитектуры;

– фрагментарно исследована проблема влияния солнечного света на интерьерные пространства и проживающих в них людей в высотных жилых зданиях.

Таким образом, проблема солнечного светового излучения в архитектуре до сих пор комплексно не рассматривалась, что послужило основанием для формулировки цели и задач настоящего исследования.

Цель исследования – выявить принципы формообразования солнечной световой архитектурной среды в общественных и жилых зданиях и на урбанизированных территориях.

Удачное проектное предложение застройки может частично ограничить от неприятных климатических условий и улучшить условия быта, отдыха, труда. Решая проектную концепцию застройки, нужно обеспечить вентиляцию архитектурных объемов, выделить участки, которые бы летом давали прохладу (фонтаны, зеленые насаждения, озера), изолировать от шума и создать условия направленные на энергетически-эффективную функцию всего проектируемого объекта.

При выборе места строительства очень важны характеристики данного климата – температура, влажность, чистота воздуха, тепловые амплитуды воздуха, частота их обмена, солнечное излучение, динамика его изменения, осадки, микроклиматические влияния. На колебания температуры наружного воздуха, осадков и силы ветра влияет рельеф местности и уровень моря. В горной местности в результате большого затенения ограничивается доступность солнечного излучения. Концентрируются здесь и некоторые неблагоприятные влияния. На южных склонах гор с большим уклоном весна приходит приблизительно на две недели раньше, чем на горизонтальной территории.

Благоприятной средой для строительства является территория, расположенная у больших водоемов. Вода имеет особенность аккумулировать солнечную энергию, уменьшается дневное колебание температуры воздуха. Еще одна благоприятная стабилизация температуры летом это

прохладный воздух, движущийся от воды к берегу, а ночью наоборот. Весной и осенью появление заморозков на прибрежной территории гораздо меньше.

В современном микрорайоне сеть улиц не типичная. Большие блоки зданий ориентированы вдоль дорог. В основном в индивидуальном жилище на ориентационное решение зданий оказывает большое влияние направление улицы, но не направление севера, что является не верным.

В местных географических широтах с точки зрения использования солнечного излучения наилучшая ориентация улиц в направлении с востока на запад. К улице будут ориентированы с одной стороны главные южные с противоположной стороны северные фасады зданий [2]. А при северо-южной ориентации улиц возможно придерживаться принципов застройки в направлении восток-запад. При ориентации улицы в направлении юго-восток – северо-запад или юго-восток – юго-запад летом слишком солнечно, а зимой наоборот.

При рядовой застройке индивидуальных жилых домов очень сложно придерживаться к простым рекомендациям на улучшение инсоляционных отношений, но всегда существуют возможности получить нужное решение.

Отдельно стоящее здание затеняет территорию по-разному. Это зависит от размера здания, ориентации по сторонам света, от поры года, появления солнечного света в данном районе и т.п.

В закрытых зданиях с внутренними дворами затеняющие элементы рассматривается сложнее. С теоретической точки зрения [3] сделан анализ температуры воздуха во внутреннем дворе во время летнего и зимнего дня.

Невысокие постройки и широкие дворы вызывают небольшие температурные изменения. Аналогично высокие и узкие арки будут иметь в уровне двора равномерные температуры. Зимой не зависит от ориентации двора по сторонам света с точки зрения температур воздуха в дворе, летом температура во дворе неравномерная.

Возможно, решить эту проблему инсоляции, если здания имеют большую площадь остекления и используют противосолнечную защиту. Изменяя форму здания, учитывая ориентацию можно эффективнее использовать солнечное излучения внутри.

Естественное освещение жилых комнат должно обеспечивать необходимые гигиенические условия внутренней среды, а также возможность выполнения в помещениях различных домашних работ. Для этого некоторый (нормируемый) минимум коэффициента естественной освещенности должен гарантироваться во всех случаях строительства и реконструкции зданий [1].

Нормы регламентируют для жилых комнат минимальное значение коэффициента естественной освещенности. Однако значение минимального коэффициента естественной освещенности подлежит корреляции – умножению на коэффициенты светового климата и климата солнечности, зависящие от географической широты места строительства и ориентации окон по сторонам горизонта.

По отношению к сторонам света здания могут занимать три основных положения: меридиональное (здание своей продольной осью параллельно направлено север-юг); широтное (продольная ось здания параллельна направлению

запад-восток); диагональное (продольная ось направлена под углом к основным направлениям) [8].

Меридиональная ориентация наиболее приемлема в I и II климатических районах, так как обеспечивает почти одинаковую и наиболее продолжительную инсоляцию обеих сторон дома. В I и II климатических районах меридиональное расположение благоприятнее широтного, так как оно обеспечивает полную инсоляцию жилых комнат. При отклонении продольной оси здания от меридиана в пределах до 30 до 50° на восток или запад еще сохраняется удовлетворительная инсоляция. Неблагоприятной является северная часть горизонта, на которой комнаты не облучаются солнечным светом. В III и IV климатических районах в связи с обилием солнечной радиации меридиональная ориентация недопустима.

На юге наиболее приемлема широтная ориентация. При одностороннем размещении жилых комнат возможна их ориентация на восток и юго-восток. Диагональная ориентация наиболее удобна в средних широтах и приемлема при одностороннем размещении жилых комнат в южной полосе. Ориентация квартир, в которых все окна жилых комнат выходят на одну сторону дома, не допускается [5].

Параметры затенения окна в расчетной точке зависят от расположения комнаты по высоте жилого дома, удаления и размеров противостоящего здания, отделки его фасада, обращенного к затеняемой комнате. В качестве исходных приняты затенения, образуемые взаимным расположением зданий на расстояниях, регламентируемых действующими градостроительными нормами из условий обеспечения нормируемой инсоляции квартир.

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

Для комнаты глубиной 6,5 м без лоджий, располагаемой на нижних этажах здания, нормируемая освещенность обеспечивается при унифицированной ширине окна 2,1 м, ориентации комнаты на восток, юг, запад и белой отделке противостоящего здания.

Для комнаты той же глубины с лоджией, располагаемой на нижних этажах здания, нормируемая освещенность обеспечивается только при ширине окна 2,1 м, ориентации комнаты на юг и белой отделке противостоящего здания.

В комнате глубиной 4,5 м без лоджии, располагаемой на нижних этажах здания, нормируемая освещенность обеспечивается при ширине окна 1,5 м, ориентации комнаты на восток, юг, запад и светлой средней отделке противостоящего здания. При светлой отделке противостоящего здания нормируемая освещенность обеспечивается и для комнаты, ориентированной на север. В помещении той же глубины с лоджией, располагаемом на нижних этажах, нормируемая освещенность обеспечивается при ширине окна 1,5 м, ориентации на восток-запад и светлой отделке противостоящего здания. При белой отделке этого здания нормируемая освещенность обеспечивается и для комнаты, ориентированной на север.

Критерием достаточности насыщения жилых комнат естественным светом может быть освещенность, необходимая для выполнения наиболее тонких в условиях комнат работ (чтение, рукоделие) с уровнем порядка 150 - 200 Лк на условной рабочей плоскости. Сопоставление данных фотометрических измерений с данными светового климата Украины показало, что такие уровни освещенности обеспечиваются преимущественно в комнатах без лоджий, расположенных на средних и верхних этажах зданий, летом –

на половину глубины комнат, зимой – непосредственно в при оконной зоне.

Применение третьего слоя светопрозрачного заполнения снижает естественную освещенность комнат на 25 – 30%. В этих условиях совместного действия дополнительного остекления и собственно элементов лоджии нормируемый КЕО не обеспечивается для всех типов комнат, расположенных на нижних этажах, а для глубоких комнат – практически и на средних этажах. Снижают освещенность комнат и другие, не учитываемые при проектировании факторы: темная отделка мебели; ковровые покрытия стен; высокорослые деревья перед окнами жилых зданий [8].

Основываясь на данные измерений, можно предложить следующие архитектурно-планировочные меры по оптимизации естественного освещения проектируемых жилых зданий.

Отделку фасадов зданий, располагаемых в структуре жилого образования, особенно ориентированных на южную сторону и являющихся основным источником света для затеняемых ими комнат северной ориентации, следует принимать по возможности предельно светлой: белой фасадной краской, светлой керамической плиткой. Более темная отделка может быть рекомендована для фасадов других ориентации, а также зданий, размещаемых на широких магистралях, по краям селитебной территории [4].

При проектировании жилых образований предпочтение следует отдавать зданиям протяженного типа. В этом случае, при прочих равных условиях, естественная освещенность в расчетных точках комнат первых этажей будет на 20% выше, чем при противостоящих зданиях башенного типа.

Обеспечение нормируемой инсоляции квартир в ряде случаев требует других расстояний между зданиями, чем те, которые регламентируются нормами. Как показали расчеты, уменьшение расстояния между зданиями на $1/3$ снижает естественную освещенность в комнате на 10%.

При выборе типа и места расположения летнего помещения квартиры надо учитывать возможность его последующего остекления без заметного ухудшения световой среды самой квартиры. Для этого лоджии размещаются преимущественно перед кухнями, балконы – между окнами [7].

Солнечное излучение влияет на здания в определенном направлении, а поэтому его действие не является важным в отношении поверхности к объему, но прежде всего ориентация гелиотехнических элементов на Солнце, их образ, уклон и площадь.

Если исследуются только простые формы зданий на температурную изменимость поверхности, которые находятся под воздействием солнечного излучения, тогда подразумевается, что с повышением этажности уменьшается отношение площади кровли к общей поверхности, что влияет на уменьшение средней температуры поверхности летом и на повышение зимой.

В детских садах главный фасад рекомендуется ориентировать на юг. Классы в школах с односменными занятиями должны ориентироваться на юго-запад и запад. В медицинских учреждениях помещения для пациентов ориентируют на юг, амбулаторные не должны освещаться солнцем в рабочее время. В производственных помещениях прямое солнечное облучение не желательно и главным

образом оконные проемы нужно ориентировать на север или северо-восток. Селько-хозяйственные сооружения рекомендуется ориентировать продольной осью в направлении на север-юг с равномерным обогреванием главных фасадов. При ориентации по сторонам света спортивные сооружения обычно проектировали так, чтобы зрители и спортсмены не были излишне облучены прямыми солнечными лучами [6].

Оконные проемы и их заполнения своим геометрическим контуром, уклоном и ориентацией в значительной мере влияют на инсоляцию интерьера. Действие инсоляции активное тогда, когда окно размещено ближе к потолку помещения, имеет относительно низкий парапет, достаточно широкое и расположено в тонких стенах или в толстых стенах образованы скосы.

Узкие и высокие окна понижают инсоляцию тем больше, чем больше они повернуты на юг. Если окна шириной 700 мм и меньше, то инсоляция в расчетах вообще не учитывается. Окна низкие и широкие на южном фасаде мало ограничивают инсоляцию. Зимой и летом можно легко затенять короткими консолями.

Температура может понизиться в интерьере, возникшая благодаря солнечному излучению, без каких бы то ни было ограниченных температурных повышений в холодное время года. Уклон остекления в обратном направлении повышает температуру и улучшает естественное освещение, которое возможно использовать в некоторых неблагоприятных ситуациях, например, в подвальных и полуподвальных помещениях.

Выводы. Таким образом, при соблюдении определенных соотношений между архитектурно-

планировочными факторами, формирующими условия естественного освещения жилых комнат (исключая фактор дополнительного остекления), нормируемая освещенность их в подавляющем большинстве случаев может быть обеспечена. При этом задача не должна решаться за счет наиболее доступного приема – максимального увеличения площадей остекления. Полноценное естественное освещение помещений может быть достигнуто только при комплексном учете всех факторов, влияющих на его показатели.

Основываясь на материале статьи, можно, не прибегая дополнительно к определенным расчетам, решать и практические задачи, связанные с определением для внутренних пространств проектируемого объекта достаточного по нормам коэффициента естественной освещенности. Для этого в каждом конкретном случае необходимо установить схему затенения окон комнат и подобрать необходимую ширину окон.

В данной работе выявлены принципы формообразования солнечной световой архитектурной среды в архитектуре и на урбанизированных территориях. Выявлены решения архитектурных принципов в отношении к инсоляции зданий (ориентация улиц по сторонам света, энергетические потери в затененных объектах, инсоляция в архитектурном проектировании, форма и ориентация зданий, окно и инсоляция, продолжительность инсоляции, максимально допустимые значения дискомфорта, гигиенично допустимый блеск светового проёма). Влияние климатических условий на проектирование архитектурных объектов отображается на концептуальном решении при выборе места строительства, формы, ориентации объекта и о

способе решения прилегающих зданий и т.п. Солнечная световая энергия является источником, при помощи которого в архитектурном проектировании решаются задачи естественного освещения внутренних пространств.

Литература

1. Бранци А. Вещи и дома// Domus, 1989.- №2. - С.20.
2. Чавойски Р., Пертршивы Й. Наш дом. : Обзор: Пер. со словацкого.-Братислава, 1986.
3. Hraska, J.: Doba insolacie okien tienenyh zastavbou. In: Zbornik vedeckych prac Stavebney fakulty SVST 1985, ALFA, Bratislava 1988, s.113.
4. Halahyja, M. a kol.: Stavebna tepelna technika, akustika a osvetlenie. SNTL/ALFA, Bratislava 1985.
5. Hebgen, H. Bauen mit der Sonne. Energie Verlag Gmbh, Hidelberg 1982.
6. Palladio, A. Ctyri knige o architecture. Statni nakladatelstvi krasne literatury, hudby a umeni. Praha 1958.
7. Kittler, R.-Kittlerova, L.: Navrh a hodnotenie denneho osvetlenia. ALFA, Bratislava, 1975.
8. Vasilenko A., Hraška J., Stujber M.: Tvorba stavebných suborov y hladiska výbraných klimatických činitelov. In: Zbornik príspevkov z vedeckej konferencie «Vedecko-vyskumná činnosť na Katedrách konštrukcií pozemných stavieb Stavebných fakult v Českej a Slovenskej republike». Košice/Herľany, 1993, str.99-102.

Анотація. У даній статті розглянуті факти застосування і проектування прямого сонячного світлового випромінювання в житлових і громадських будівлях. Архітектурне проектування освітлення - це творчий процес архітектора, який володіє професійним методом. Дана стаття розкриває питання, з якими проектувальник стикається в сучасному будівництві. Якість архітектури як візуальне мистецтво оцінюється переважно на основі зорових вражень, можливих лише за наявності сонячної енергії. Сучасний період розвитку суспільства характеризується об'єктивним цивілізованим процесом глобальної урбанізації, в результаті чого сама архітектура стає причиною порушення стану збалансованості середовища для людини. Під дією антропогенних факторів відбуваються зміни інсоляційних ресурсів. Ніякий інший

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

кліматичний фактор не робить всеосяжного впливу на основні категорії архітектури (комфортність, довговічність, виразність і економічність) як сонячна енергія.

Ключові слова: архітектурне середовище, сонячне випромінювання, внутрішній простір, кліматичні умови, віконний отвір, інсоляція, дискомфорт, комфорт світлового середовища, блиск світлового прорізу.

Abstract. This article examines the facts of application and design of direct solar radiation in residential and public buildings. Architectural lighting design is a creative process architect, owning a professional method. This article reveals the questions with which the designer is faced in modern construction. The quality of architecture as visual art is assessed mainly on the basis of visual impressions, possible only in the presence of solar energy. The modern period of development of society is characterized by the objective civilized process of global urbanization, resulting in the very architecture becomes the cause of violations of the state of balance of the environment for the person. Under the influence of anthropogenic factors are changing інсоляционных resources. No other climatic factor does not have a comprehensive impact on the main categories of architecture (comfort, durability, expressiveness and economy) as solar energy.

Key words: architectural environment, solar radiation, internal space, climatic conditions, window, insolation, the discomfort, the comfort of the light environment, the brilliance of the light aperture.

Стаття надійшла до редакції у грудні 2013р.

УДК 711.4:72.012(045)

Бармашина Л.М., к. арх., доц.²⁰
НАУ, Київ, Україна

МІСТОБУДІВНИЙ АСПЕКТ ПРОБЛЕМИ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ ТА ПРИНЦИПИ УНІВЕРСАЛЬНОГО ДИЗАЙНУ

Анотація. У статті розглядається важлива соціальна проблема безбар'єрного архітектурного середовища, вирішення якої передбачає формування містобудівного простору, створення інфраструктури та

²⁰ © Бармашина Л.М.