

УДК 72.01

д. арх., профессор Василенко А.Б.,  
Одесская государственная академия строительства и архитектуры

## ВЛИЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО СВЕТА НА ИНТЕРЬЕР И ЭКСТЕРЬЕР ЗДАНИЙ

*Исследование раскрывает вопросы, с которыми зодчий сталкивается в современном проектировании. Архитектура как визуальное искусство оценивается зрительными впечатлениями, возможными при наличии естественного освещения. Современный период развития общества характеризуется объективным цивилизованным процессом глобальной урбанизации, в результате чего сама архитектура становится причиной нарушения состояния сбалансированности среды для человека. Солнечное излучение как климатический фактор оказывает огромное влияние на основные категории архитектуры – на пользу, прочность, красоту.*

*Ключевые слова: солнечное излучение, внутреннее пространство, архитектурная среда, климатические условия, инсоляция, комфорт световой среды, интерьер, экстерьер.*

**Анализ исследований и публикаций.** Использование световой энергии Солнца в архитектуре охватывает широкий круг вопросов, изучением которых занимались многие учёные и практики, начиная с древнего периода развития цивилизации.

Открыть дома Солнцу - вот новый неотъемлемый долг архитектора». Среди совокупности исследований проблемы инсоляции и солнцезащиты в архитектуре выделяется ряд направлений: психоэстетическое, теоретическое, гигиеническое, экспериментальное.

Основополагающими исследованиями в области теории естественного освещения (солнечной радиации) и расчётов инсоляции в строительстве являются труды: О.В. Сергейчука, В.К. Беликовой, В.А. Белинского, Н.М. Гусева, Н.Н. Киреева.

Среди зарубежных авторов следует выделить работы: Й. Грашки, Р. Киттлера, Р. Гопкинсона, К.Л. Коулсона.

Психологическую роль инсоляции, применяя методы расчёта с помощью «солнечных карт», исследовали И. Крохман (Германия) и сотрудники научно-исследовательского института в Киле. В Англии светотехники Е. Нииман и Р. Гопкинсон разработали шкалу психологических реакций на условия инсоляции в помещениях. Ричард Саксон (США) всесторонне исследовал проблему строительства зданий со свободным внутренним пространством

(атриумные типы различных общественных комплексов, административных зданий, гостиниц, торговых сооружений) и, в частности, их освещение и регулирование микроклимата. Венгерский автор Й.Косо на основании европейского опыта малоэтажного жилищного строительства обобщил результаты анализа биоархитектуры рубежа тысячелетий (солнечные дома) [8].

Проведенный анализ научных работ и проектной практики архитектурных школ Украины позволил выделить нерешённые (в аспекте учёта и решения проблемы световой архитектуры) вопросы, такие как - светотеневое формообразование как специфическое средство архитектурной композиции для достижения пластической выразительности и как инструментарий творчества архитектора исследовано не достаточно.

**Постановка проблемы.** Естественный свет является незаменимым и современным средством композиционного формообразования. В рамках концепции урбоэкологического подхода в формировании среды жизнедеятельности человека на первый план выдвигается проблема использования естественных световых средств в архитектуре.

Овладение методами рациональной организации световой среды и повышения выразительности архитектурных сооружений остаётся одной из актуальнейших задач современной архитектуры.

Строительные нормы по естественному освещению требуют значительного уточнения, так как солнечный свет имеет важнейшие аспекты: световой, тепловой, инсоляционный, эстетический, психологический, экономический.

В жилище любого региона Земли веками аккумулировались устойчивые средства приспособления к природно-климатическим условиям, была сформирована так называемая «климатологическая» архитектура. К сожалению не все её особенности фундаментально исследованы, включая традиционное жилище на территории Украины.

Актуальные вопросы оптимизации архитектурных методов и средств проектирования световой архитектурной среды выделяются среди наиболее важных проблем, отмеченных в рекомендациях научных семинаров, которые проводились в разных вузах архитектурного профиля Украины.

Актуальным направлением является эффективное использование светового, эстетического, теплового и экономического потенциала солнечного излучения.

**Задачи исследования** заключаются в следующем: - выявить и систематизировать традиционные архитектурно-композиционные принципы влияния естественного освещения на внутренние и наружные пространства архитектурных объектов.

**Методы исследования** основываются на глубоком анализе световой среды, формирующей взаимодействие природного источника с создаваемой рукотворной средой — архитектурой - «второй природой». Концепция исследования базируется на положительном и отрицательном воздействии естественного света.

**Цель исследования** – выявить принципы влияния естественного света на интерьер и экстерьер в жилых и общественных зданиях.

**Изложение основного материала.**

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

При выборе места строительства очень важны характеристики данного климата - солнечное излучение, динамика светового изменения, температура, влажность, чистота воздуха, тепловые амплитуды воздуха, частота их обмена, осадки, микроклиматические влияния. В горной местности в результате большого затенения ограничивается доступность солнечного излучения. На южных склонах гор с большим уклоном весна приходит приблизительно на две недели раньше, чем на горизонтальной территории.

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.

На севере Украины 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. Отдельно стоящее здание затеняет территорию в зависимости от его габаритов, ориентации по сторонам света, от поры года.

В закрытых зданиях с внутренними дворами затеняющие элементы рассматриваются 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.

Для зданий, имеющих сравнительно большую площадь остекления и использующие защиту от прямых солнечных лучей, можно решить проблему по инсоляции, изменяя форму здания, учитывая ориентацию или возможно эффективнее использовать солнечное излучения во внутренних пространствах.

Естественное освещение жилых комнат должно быть так запроектировано, что бы обеспечить необходимые гигиенические условия внутренней среды, а также обеспечить возможность выполнения в помещениях различных домашних работ. Нормы обеспечивают для жилых комнат значение минимального коэффициента естественной освещенности. Однако значение минимального коэффициента естественной освещенности подлежит корреляции, т.е. умножению на коэффициент светового климата и на коэффициент климата солнечности, которые зависят от географической широты места проектирования объекта и ориентации окон по сторонам света [1].

На генплане здания могут занимать три основных положения по отношению к сторонам света: меридиональное (продольная ось здания расположена параллельно направлено север-юг); широтное (продольная ось здания расположена параллельно направлению запад-восток); диагональное (продольная ось здания направлена под углом к основным направлениям).

Меридиональная ориентация зданий наиболее приемлема в I и II климатических районах, так как обеспечивает наиболее продолжительную инсоляцию. В I и II климатических районах меридиональное расположение благоприятнее широтного, так как это расположение обеспечивает максимально полную инсоляцию жилых комнат. При отклонении продольной оси здания от меридиана в пределах от  $30^\circ$  до  $50^\circ$  на восток или запад сохраняется удовлетворительная инсоляция. Неблагоприятной является северная часть горизонта, на которой комнаты не облучаются прямыми солнечными лучами. 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, при которой все окна жилых комнат выходят на одну сторону здания считается недопустимой [5].

Параметры затенения окна в расчетной точке зависят от расположения внутреннего пространства по высоте жилого здания, размещения 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.

Для комнаты глубиной до шести метров без лоджий, располагаемой на нижних этажах здания, нормируемая освещенность обеспечивается при ширине окна до трех метров и ориентацией комнаты на восток, на юг, на запад и обязательной белой отделкой фасада противостоящего здания.

Для комнаты той же глубины с лоджией, располагаемой на нижних этажах здания, нормируемая освещенность обеспечивается при ширине окна до двух метров, ориентацией окон комнаты на юг и белой отделкой фасада рядом стоящего здания.

В комнате глубиной до четырех метров без лоджии, располагаемой на нижних этажах здания, нормируемая освещенность обеспечивается при ширине окна до полутора метра и ориентацией комнаты на восток, на юг, на запад и светлой средней отделкой 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 одного метра и ориентацией на восток-запад и при 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 с уровнем освещения примерно до 240 лк на условной рабочей поверхности. Указанные уровни освещенности обеспечиваются преимущественно в жилых помещениях без лоджий, расположенных на средних и верхних этажах зданий. Эти уровни освещенности обеспечиваются летом - на половину глубины комнат, зимой - в приоконной зоне.

Применение нескольких (двух и более) светопрозрачных заполнений снижает освещенность комнат примерно на двадцать пять процентов. В этих условиях совместного действия дополнительного остекления и собственно элементов лоджии нормируемый коэффициент естественной освещенности не обеспечивается для всех типов комнат, расположенных на нижних этажах, а для глубоких комнат - на средних этажах. Снижают освещенность комнат и другие, не учитываемые при проектировании факторы: темная отделка мебели, ковровые покрытия; деревья перед окнами [8].

Предложены архитектурно-планировочные меры по улучшению качества освещения (естественного) проектируемых жилых зданий:

1) Отделку фасадов зданий, располагаемых в структуре жилого образования, ориентированных на южную сторону и являющихся основным источником света для затеняемых ими комнат северной ориентации, следует принимать по возможности предельно светлой (белая фасадная краска, светлая керамическая плитка).

2) Более темная отделка может быть рекомендована для фасадов других ориентации, а также зданий, размещаемых на широких магистралях, по краям селитебной территории [4].

3) 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 выше, чем при противостоящих зданиях башенного типа.

Обеспечение нормируемой инсоляции квартир в ряде случаев требует других расстояний между зданиями, чем те, которые регламентируются нормами. Уменьшение расстояния между зданиями снижает естественную освещенность в комнатах.

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

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 солнечным светом в рабочее время. В производственных помещениях прямое солнечное облучение не желательно и 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. 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.**

- Проанализировано, что при соблюдении определенных соотношений между архитектурно-планировочными факторами, формирующими условия естественного освещения жилых комнат, нормируемая освещенность может быть обеспечена. Полноценное естественное освещение комнат может быть достигнуто только при комплексном учете всех факторов, влияющих на его показатели.

- Решены практические задачи, связанные с определением достаточного по нормам коэффициента естественной освещенности для комнат проектируемого жилого здания. Для чего в каждом конкретном случае необходимо установить схему затенения окон комнат и подобрать необходимую ширину окон.

- Влияние климатических условий на проектирования жилья отображается на концептуальном решении при выборе места строительства, форме, ориентации объекта и о способе решения прилегающих зданий. Солнечное излучение является источником, при помощи которого в архитектурном проектировании решаются задачи естественного освещения интерьеров и экстерьеров зданий.

- Выявлены и систематизированы архитектурно-планировочные принципы влияния естественного освещения на внутренние и наружные пространства архитектурных объектов.

### **Литература**

1. Бранци А. Вещи и дома// Domus, 1989.- №2. - С.20.
2. Чавойски Р., Петршвы 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. Косо Йозеф. Солнечный дом. Естественное освещение в планировке и строительстве / Пер. с венгерского А.И. Гусева. ~ М.: ЗАО «Издательская группа «Контэнт»», 2008. - 174 с.
9. 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

Дослідження розкриває питання, з якими зодчий зустрічається в сучасному проектуванні. Архітектура як візуальне мистецтво оцінюється зоровим відчуттям, можливим тільки при наявності природного світла. Сучасний період розвитку суспільства характеризується об'єктивним цивілізованим процесом глобальної урбанізації, в результаті чого сама архітектура становиться причиною порушення стану збалансування середовища для людини. Сонячне випромінювання як кліматичний фактор впливає на основні категорії архітектури – на користь, міцність, красаота.

Ключові слова: кліматичні умови, внутрішній простір, архітектурне середовище, кліматичні умови, інсоляція, комфорт світлового середовища, інтер'єр, екстер'єр.

### Annotation

The study reveals the issues that confronted the architect in contemporary design. Architecture as visual art is evaluated by visual impressions, possibly in the presence of natural light. The present period is characterized by the development of a society civilized objective process of global urbanization, resulting in the architecture itself becomes a cause of violations of state environmental balance for humans. Solar radiation as a climatic factor has a huge impact on the main categories of architecture - the benefits, the strength and beauty.

Keywords: solar radiation, internal space, architectural environment, climate, sun exposure, comfortable light environment, interior, exterior.