

Выводы

Математическую модель построения двумерного температурного поля методом прогонки, представленную в данной работе, рекомендуется использовать:

- 1) для определения температур поверхностей ограждений при заданных температурах наружной и внутренней сред;
- 2) для определения температур точек росы в толще ограждающих конструкций;
- 3) для определения величин относительной влажности в плоском сечении ограждающей конструкции;
- 4) для определения температурных мостов в ограждающих конструкциях и подбора толщины теплоизоляции в этих местах;
- 5) для определения коэффициентов удельных потерь теплоты через линейные теплотехнические неоднородности.

Представленная работа может быть полезна для выполнения курсовых и дипломных работ студентов специальностей 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-69 01 01 «Архитектура» и 1-69 01 02 «Архитектурный дизайн».

Список цитированных источников

1. Строительная теплотехника. Строительные правила: СП 2.04.01-2020. – Введ. 18.11.2020 – Минск. : Министерство архитектуры и строительства РБ, 2020.
2. Строительная теплотехника. Строительные правила: СП 2.04.01-2020. – Введ. 18.11.2020 – Минск. : Министерство архитектуры и строительства РБ, 2020.
3. Строительная теплотехника. Строительные правила: СП 2.04.01-2020. – Введ. 18.11.2020 – Минск. : Министерство архитектуры и строительства РБ, 2020.

УДК 72.04.03

Чабурко Е. В.

Научный руководитель: к. п. н., доцент Диченская Е. А.

ЭВОЛЮЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ В АРХИТЕКТУРЕ

Целью работы является проведение обследования эволюции применения естественного освещения в зданиях и сооружениях в различных временных отрезках, разделив ее на несколько ступеней.

1 ступень. Естественный свет белый – стекло белое – освещение белое.

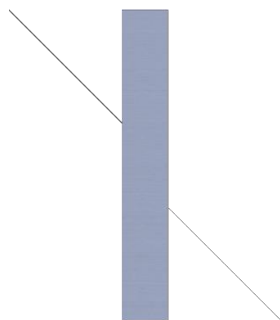


Рисунок 1 – Схема естественного освещения

Это называется естественное освещение. Еще 160 лет тому назад прусское законодательство требовало, чтобы из окон нижнего этажа был виден небосвод. По действующим сейчас правилам все помещения, предназначенные для длительного пребывания людей, должны иметь естественное освещение. Естественное освещение помещений подвержено количественным и качественным изменениям, зависящим от облачности неба, географического расположения, ориентации по странам света и времени суток.

Современные архитекторы, вместе с учетом инсоляции, стараются учитывать и влияние света на формирование пространства.

Ещё в 30-х годах Ле Корбюзье в проектах жилых домов для Алжира и Барселоны, а за ним и другие архитекторы начали широко применять козырьки и длинные горизонтальные и вертикальные рёбра-жалюзи в качестве защиты помещений от солнца.

Стены-экраны, различные жалюзи, шторы, козырьки и другие элементы архитектуры, главным назначением которых является регулирование дневного освещения, в значительной мере определяют облик современных зданий.

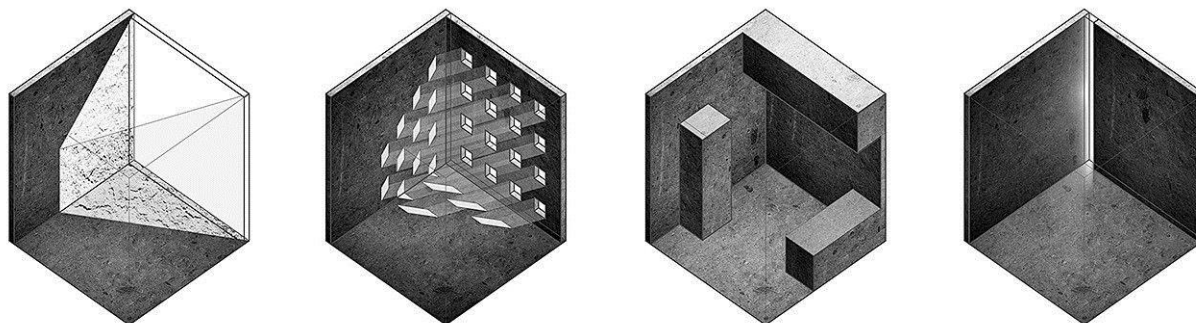


Рисунок 2 – Примеры работы со светом, схемы

Особенно наглядно воздействие дневного света на формирование зданий проявляется в архитектуре жилища. Здесь человек проводит большую часть времени, и поэтому необходим максимальный учёт гигиенических свойств естественного света. Стремление к оптимальному естественному освещению квартир вызвало разнообразие конфигураций и приёмов группировки жилых домов.

Свет работает по нескольким физическим принципам:

1. Коэффициент отражения.
2. Коэффициент поглощения.

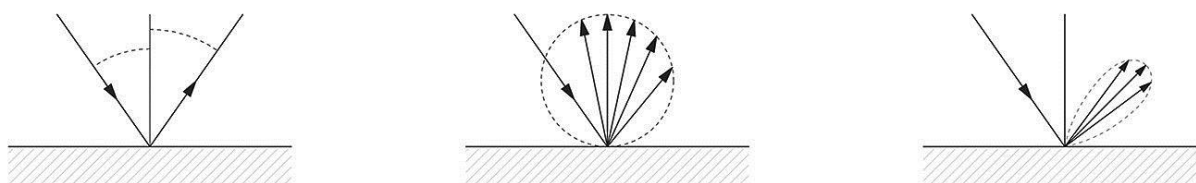


Рисунок 3 – Отражение света, схемы

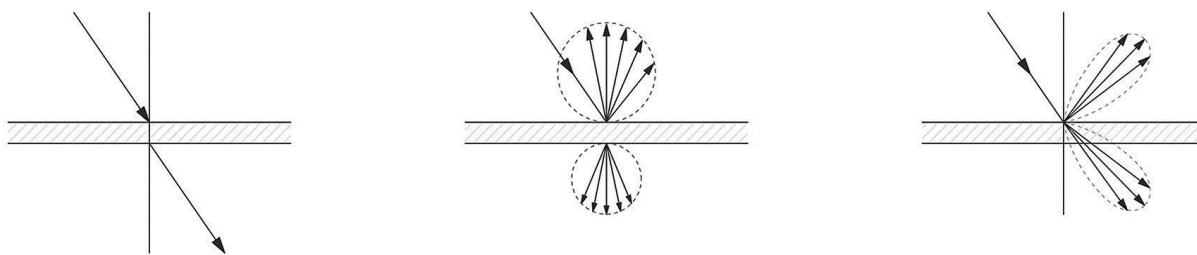


Рисунок 4 – Пропускание света, схемы

В одном из интервью Стивен Холл, говоря об элементах среды, обогащающих восприятие архитектуры, отмечает, что «внимание к феноменологическим качествам трансформации света сквозь отражения в материалах может представлять собой инструмент поэтизации пространств и возможности достигать самых волнующих ощущений». Отражённый естественный свет обладает набором уникальных свойств: отражения способны создавать иллюзию лёгкости форм, регулировать освещённость, умножать и расширять границы пространства.

Отдельно нужно упомянуть, что естественный свет, проходя сквозь различные фильтры, не только изменяет качественные характеристики, но и выявляет природные особенности материала.

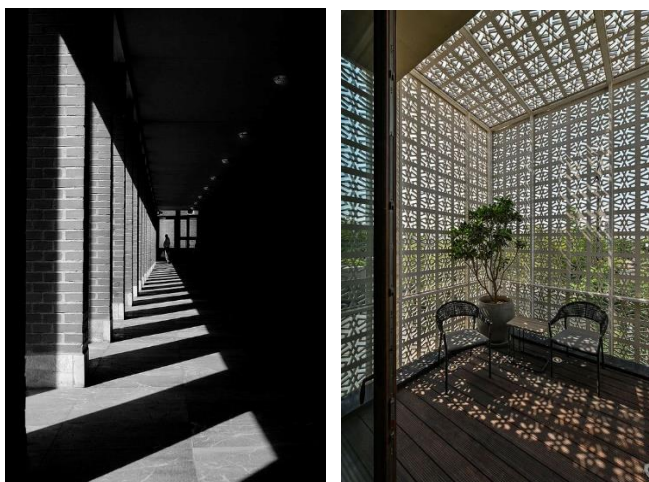


Рисунок 5,6 – Примеры работы со светом в архитектуре

Так, например, работают витражи. Это **вторая ступень**, когда свет белый – стекло цветное – свет цветной и зависит от цвета стекла.

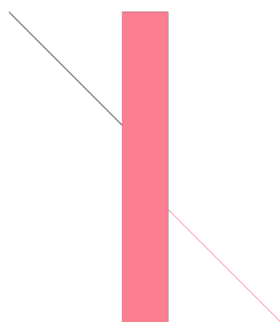


Рисунок 7 – Схема витража

Слово "витраж" произошло от французского *vitre* – оконное стекло. Наверное, самой первой витражи стала использовать католическая церковь. Произошло так скорее всего потому, что свет, проходя через витраж, окрашивается в его цвета и создает особую эмоциональную атмосферу, что особенно важно именно в храмах. Произошло это приблизительно в первом тысячелетии нашей эры. В начале первого тысячелетия нашей эры (Романский период) в архитектуре стало значительно больше элементов, которые украшали витражами. Наиболее типичен для того времени ансамбль из трех окон, символизирующих Святую Троицу.

Лучезарность первых витражей отвечала ранним христианским понятиям о связи между светом и духом. И витраж воспринимался в качестве посредника между земным и божественным миром.

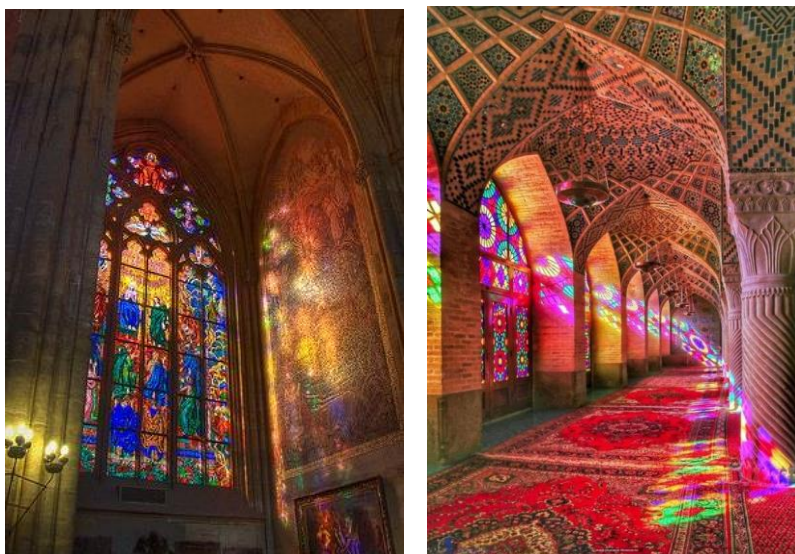


Рисунок 8,9 – Примеры витражей

В современных интерьерах также возможно использование витражного остекления.

Однако можно отметить и **третью ступень** развития освещения. Это преломление света. Свет, проходящий сквозь прозрачную призму, разбивается на весь солнечный спектр, то есть у нас есть белый свет – прозрачное стекло – цветное освещение, однако мы не можем предсказать, какое именно.

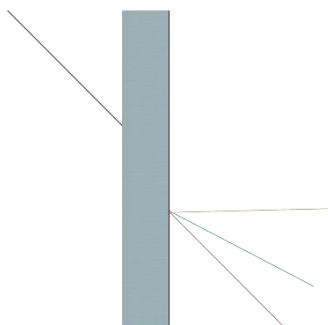


Рисунок 10 – Схема призматического освещения

Таким образом, работают ловцы солнца (Suncatcher). Собранный из переливающихся, прозрачных, больших, малых, однотонных и разноцветных бусин, Ловец преломляет лучи солнца или, что даже более интересно, — в условиях искусственного освещения заставляет лучики «танцевать».

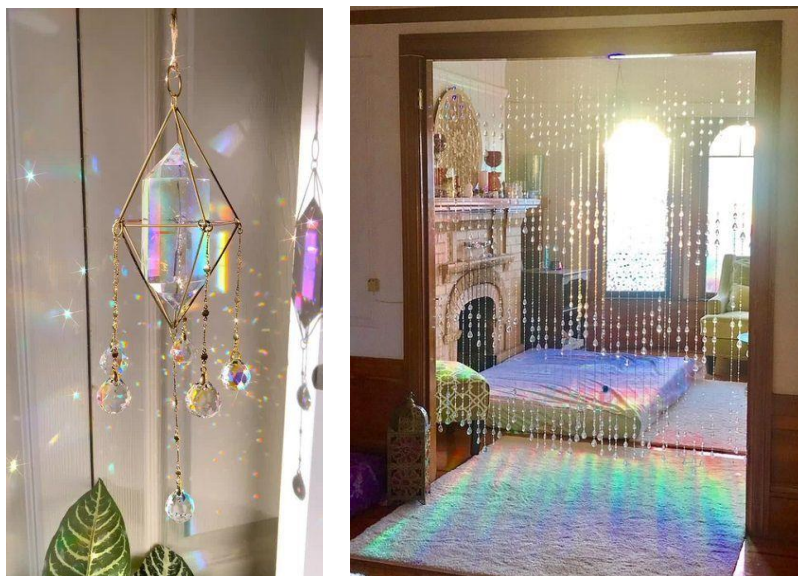


Рисунок 11,12 – Пример использования ловцов солнца

Дизайнер Джон Фостер создал серию нестандартных столиков, в которых поселились кусочки радуги. Стеклянные столешницы помещены на ряд объемных фигур из стекла. Естественный свет, проходя через них, раскалывается на сотни радужных отражений.

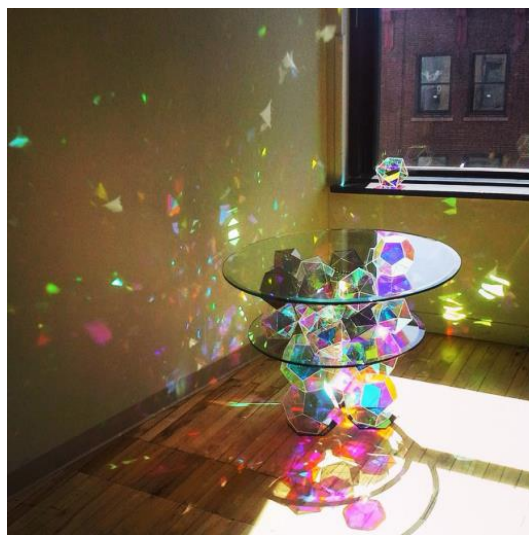


Рисунок 13 – Столик Джона Фостера

На работе с преломлением и принципах ловцов солнца работают голографические наклейки на окна, а также дихроические пленки, меняющие свой цвет в зависимости от угла обзора наблюдателя.



*Рисунок 14 – Голографическая наклейка;
Рисунок 15 – Инсталляция «Материальность будущего», 2019 г.*

Однако при подобных интерьерных решениях мы наслаждаемся всем цветовым спектром, но некоторые архитекторы пошли дальше и предположили, что цвет спектра можно просчитывать. И это **четвертая ступень** эволюции солнечного освещения, когда свет белый – стекло прозрачное – освещение цветное, и мы можем сказать, какое именно.

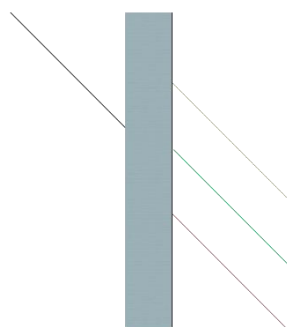


Рисунок 16 – Схема расчетного призматического освещения

Примером может служить световая солнечная инсталляция в калифорнийской библиотеке Петра Еркина.

Инсталляция представляет собой световую шахту, имеющую размеры 1,5 м кв. в сечении, 3 м в высоту. Она направлена в небо и закрыта оргстеклом для защиты от осадков.



Рисунок 17 – Инсталляция Петра Еркина

Солнечный свет и свет небосвода транспортируются в помещение библиотеки от рассвета до заката.

Принцип работы световой шахты. Световод состоит из призм и зеркал, которые раскладывают белый свет на 7 основных цветов, а затем опять смешивают по принципу физического преломления лучей.

Каждые 15 минут картинка кардинально меняется, несмотря на то, что земля за это время поворачивается всего лишь на $3,75^\circ$ вокруг своей оси.



Рисунок 18,19 – Фото работы световой шахты

Еркин создал эту световую живопись в библиотеке Лафайет, используя изначально макет из призм и зеркал в пропорции 100:1. Он построил физическую модель небосвода поместив внутрь нее миниатюрный световод. Модель могла воссоздавать всевозможные углы солнечного света, проникающего в библиотеку в течении года. П. Еркин разрабатывал инсталляцию в течение нескольких месяцев на основе созданного макета.

Данная работа позволяет предположить, что подобные модели можно полностью просчитывать. Современные технологии позволяют воссоздать модель небосвода, как в виде макета (коробка, освещенная лампой, имитирующей дневное освещение), так и в 3d, и архитектор может полностью предсказать то, что будет неожиданностью для обычного посетителя, то есть стать истинным творцом архитектурного пространства.

Любую из вышеперечисленных ступеней можно в той или иной мере использовать при формировании архитектурных решений для достижения поставленных целей, а это значит, что свет можно смело назвать одним из главных инструментов, достойных внимания и изучения

Список цитированных источников

1. Урок 219. Дисперсия света [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://youtu.be/3YjbW7Ee0pA/>. – Дата доступа: 12.04.21.

2. Световая солнечная инсталляция в калифорнийской библиотеке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lumen2b.ru/solar-art-installation-lib>. – Дата доступа: 12.04.21.

3. Физика света в архитектуре будущего [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://youtu.be/KJtsc7sUyHc>. – Дата доступа: 12.04.21.