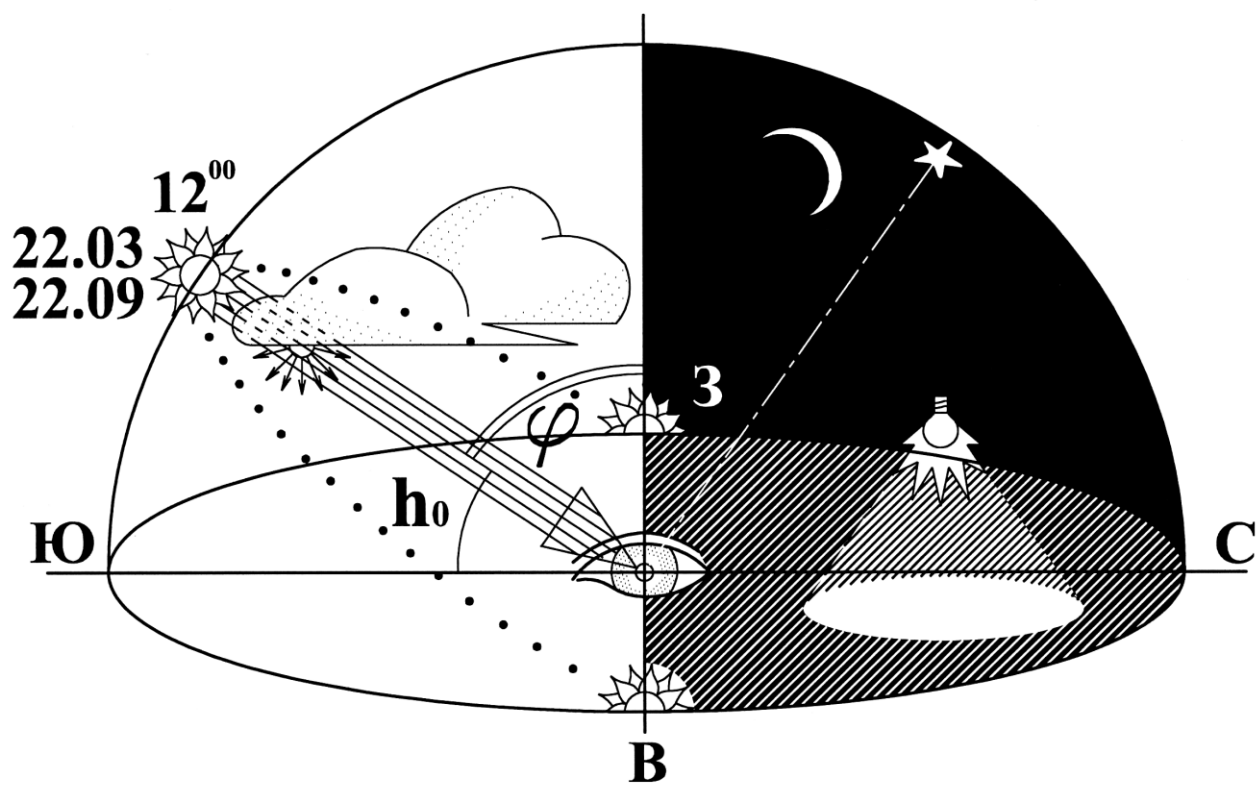


Н. И. ЩЕПЕТКОВ

СБОРНИК ЗАДАЧ ПО АРХИТЕКТУРНОЙ СВЕТОЛОГИИ



ЧАСТЬ ВТОРАЯ:

СВЕТ СОЛНЦА В АРХИТЕКТУРЕ Инсоляция и солнцезащита

МОСКВА • МАРХИ • 2011

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Московский архитектурный институт
(государственная академия)»

Н.И. Щепетков

Сборник задач по архитектурной светологии

Часть вторая:

СВЕТ СОЛНЦА В АРХИТЕКТУРЕ.

Инсоляция и солнцезащита

Москва

МАРХИ 2011

УДК 535-5

ББК 38.113

Щ 56

Щепетков Н.И.

Сборник задач по архитектурной светологии. Часть вторая: СВЕТ СОЛНЦА В АРХИТЕКТУРЕ. Инсоляция и солнцезащита. / Н.И. Щепетков. — М.: МАРХИ, 2011. — 140с.

Сборник представляет собой новый тип учебно-методического пособия по курсу архитектурной светологии. В нем в виде серии задач, решаемых простыми способами графических построений, прорабатываются вопросы проектирования благоприятной световой среды, создаваемой Солнцем в помещениях и открытых, функционально используемых пространствах. Задачник служит целям развития у студентов пространственно-образных представлений и практических навыков курсового и дипломного архитектурного и дизайнерского проектирования, профессионально грамотного с точки зрения учёта и эффективного использования солнечного света в зодчестве и дизайне, и более глубокого изучения теоретического курса по инсоляции и солнцезащите. Он предназначен также для тренинга и проведения текущего контроля знаний студентов, зачётов и экзаменов.

Данный задачник является частью второй общего сборника.

Состав сборника задач по архитектурной светологии:

Часть первая: СВЕТ НЕБА В АРХИТЕКТУРЕ. Естественное освещение помещений.

Часть вторая: СВЕТ СОЛНЦА В АРХИТЕКТУРЕ. Инсоляция и солнцезащита.

Часть третья: ИСКУССТВЕННЫЙ СВЕТ В АРХИТЕКТУРЕ. Светодизайн интерьера и города.

Часть четвертая: ЦВЕТ В АРХИТЕКТУРЕ. Архитектурное цветоведение.

Часть пятая: ОСВЕЩЕНИЕ И ЗРИТЕЛЬНЫЙ КОМФОРТ В АРХИТЕКТУРЕ.

© МАРХИ, 2011

© Щепетков Н.И., 2011

ЧАСТЬ ВТОРАЯ: СВЕТ СОЛНЦА В АРХИТЕКТУРЕ

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ИНСОЛЯЦИЯ В АРХИТЕКТУРЕ.....	5
Раздел I. Задачи, решаемые на основе стереона солнечных лучей (№№1 – 4).....	27
Раздел II. Задачи, решаемые при помощи проекций солнечных траекторий на плоскость земли и стереона солнечных лучей	

(№№5 – 38).....33

Раздел III. Задачи на определение затеняющего действия объектов в городской среде, решаемые с помощью проекций солнечных траекторий (№№39 – 44).....57

Раздел IV. Задачи по определению продолжительности инсоляции помещений с помощью проекций солнечных траекторий (№№45 – 52).....64

Раздел V. Проектирование солнцезащиты (задачи №№53 – 60).....71

Раздел VI. Расчет продолжительности инсоляции и определение оптимальных разрывов между зданиями без помощи горизонтальной проекции солнца (задачи №№ 61 – 69).....88

Раздел VII. Построение инсоляционного графика и задачи по его практическому применению (задачи №№ 70 – 86).....100

Карта светоклиматического районирования территории РФ для целей нормирования и расчета инсоляции.....121

Карта светоклиматического районирования территории РФ для целей проектирования СЗС.....122

Солнечные карты для $\phi = 60, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5^\circ$ с.ш.....123

Инсоляционные графики для $\phi = 55^\circ$ с.ш.....134

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий сборник – оригинальное пособие по архитектурной светологии в виде задачника, предназначенное для развития у студентов необходимых практических навыков архитектурного проектирования естественной световой среды в процессе разработки курсовых и дипломных проектов. Первый подобный авторский сборник “Сто задач по архитектурной светологии” вышел в 1994 г. Совершенствование обучения основам профессионального и творческого подхода к проблемам этой среды приобретает все более важное значение в связи с тем, что:

- общество предъявляет все более высокие требования к энергосбережению и энергоэффективности архитектурно-строительных решений, экологическим и эстетическим параметрам архитектурно-дизайнерской среды, в том числе, к ее световой составляющей, по которой судят о зрительном комфорте и образно-художественных достоинствах создаваемой архитектуры и среды в целом;

- основные параметры светового цвета среды, обеспечивающие определенный зрительный комфорт, регламентируются нормами,* и все расчеты и обоснования каждого проекта по разделам естественного освещения и инсоляции, обусловленные объемно-планировочными решениями, выполняются (или должны выполняться) в проектных мастерских, как правило, архитекторами. При несовпадении проектно-расчетных данных с нормативными требованиями по освещению и инсоляции на начальных этапах проектирования авторы вынуждены вносить изменения в архитектурные и планировочные решения;

- мероприятия по обеспечению требуемых зрительных условий и визуальной выразительности архитектурных решений относятся к формообразующим действиям, т.к. непосредственно связаны с выбором параметров градостроительной структуры, объемно-пространственной, конструктивно-планировочной и пластической композиции зданий и сооружений, строительных, отделочных и светотехнических материалов. Иными словами, проектирование световой среды – это неотъемлемая часть творческого процесса архитектурно-дизайнерского проектирования.

Сборник задач является существенным дополнением к теоретическому и расчетно-практическому курсу архитектурной светологии и может использоваться для проведения практических и контрольных занятий, для домашних заданий и самостоятельной работы студентов, для проведения зачетов и экзаменов.

Способы решения прикладных задач архитектурной светологии – различные графические построения – максимально адаптированы к методам архитектурного проектирования.

Сборник отражает эволюцию и многолетний опыт преподавания раздела “Архитектурная светология” (ранее – “Строительная”, затем “Архитектурная светотехника”) на кафедре “Архитектурная физика” МАрХИ.

Сборник состоит из трех частей. Первая посвящена проблемам естественного освещения (“Свет неба в архитектуре”), во второй представлены задачи раздела “Инсоляция и солнцезащита” (“Свет солнца в архитектуре”), в третьей – проблемы зрительного комфорта в интерьере и экстерьере при свете солнца, неба и источников искусственного света. При

составлении задачника использованы работы Н.М.Гусева, В.Г.Макаревича, Н.В.Оболенского, М.Тваровского, Б.А. Дунаева, В.В.Воронова, К. Бартенбаха, Ф. Мура, Б. Харкнесса и др.

* 1. Свод правил. СП 52.13330.2011. «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. М. 2011.

* 2. Строительные нормы и правила РФ. “Естественное и искусственное освещение”. СНиП 23-05-95*. М. 1999

3. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. “Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий”. М. 2003.

4. 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”. М. 2002.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ИНСОЛЯЦИЯ В АРХИТЕКТУРЕ

Таблица 1. Положительные и отрицательные качества инсоляции.

Диапазоны оптического излучения ($\lambda \approx 10^{-6} - 1$ мм)	Положительные качества	Отрицательные качества
УФ – излучения $\lambda = 100 - 400$ нм* (А: 315 – 400 нм, В: 280 – 315 нм, С: 100 – 280 нм)	БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ	
	<ul style="list-style-type: none"> • Бактерицидное (санирующее) действие (300 – 760 нм) • Оздоровительный (антирахитный, эритемный и др.) эффект • Зрительное действие (А + В) 	<ul style="list-style-type: none"> • Разрушающее действие (красители, бумага, полимеры, ткани...) • Канцерогенное действие • УФ – ожоги
ВИДИМЫЕ	ИНФОРМАТИВНЫЕ, ПСИХО-ЭСТЕТИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ	

<p>излучения – СВЕТ</p> <p>$\lambda = 380 - 780 \text{ нм}$</p> <p>(400 ... 700)</p> <p>фиолетовый ... красный цвет</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Информативно-эстетический эффект (четкая светомоделировка форм) • Психо-эмоциональный эффект (мажор) • Дополнительная освещенность • Светотерапия – бактерицидное и визуальное действие (гормон кортизол) 	<ul style="list-style-type: none"> • Зрительный дискомфорт (ослепленность, блескость, яркостные контрасты) • Зрительное обесцвечивание хроматических объектов.
<p>ИК – излучения</p> <p>$\lambda = 780 \text{ нм} - 1 \text{ мм}$</p> <p>(А: 780 – 1400 нм, В: 1,4 – 3 мкм**, С: 3 мкм – 1 мм)</p>	<p>ФИЗИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Дополнительный обогрев • Противовоспалительный эффект 	<ul style="list-style-type: none"> • Перегрев и обезвоживание среды и организма человека (тепловой удар).

* $1 \text{ нм} = 10^{-6} \text{ мм}$

** $1 \text{ мкм} = 10^{-3} \text{ мм}$

Таблица 2. Нормы инсоляции в России (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01).

Зона по географической широте	Календарный период	Норма инсоляции N, час		
		Помещений		Территорий (детских, спорт. и др. площадок)
		непрерывная	суммарно прерывная	
СЕВЕРНАЯ выше 58° с.ш.	4 м-ца 22.04 – 22.08	2,5	3	3 (непрерывно на ≥ 50% их территории)
ЦЕНТРАЛЬНАЯ 58° - 48° с.ш.	6 м-цев 22.03 – 22.09	2	2,5	
ЮЖНАЯ ниже 48° с.ш.	8 м-цев 22.02 – 22.10	1,5	2	

Инсоляция нормируется в:

- жилых зданиях;
- детских дошкольных учреждениях (ДДУ);
- учебных учреждениях общеобразовательного, начального, среднего, дополнительного и профессионального образования, школах–интернатах, детских домах и др.;
- лечебно-профилактических, санаторно-оздоровительных и курортных учреждениях (ЛПУ);
- учреждениях социального обеспечения (домах-интернатах для инвалидов и престарелых, хосписах и др.).

В жилых зданиях нормируемая инсоляция должна быть обеспечена не менее, чем в одной комнате 1 – 3 комнатных квартир и не менее, чем в двух комнатах 4-х и более-комнатных квартир.

Допускается сокращение нормы инсоляции на 0,5 часа для северной и центральной зон в двух- и трехкомнатных квартирах, где инсолируется не менее двух комнат, и в 4-х и более-комнатных квартирах, где инсолируется не менее трех комнат, а также при реконструкции жилой застройки в исторической части города в соответствии с его генпланом.

В зданиях общежитий должно инсолироваться не менее 60% жилых комнат.

В детских дошкольных учреждениях инсоляция нормируется в групповых, игровых помещениях, изоляторах и палатах; в учебных зданиях – в классах и учебных кабинетах (кроме кабинетов информатики, физики, химии, рисования и черчения); в лечебно-профилактических учреждениях – в палатах (не менее 60% общей численности); в учреждениях социального обеспечения – в палатах и изоляторах.

В нормах сформулированы в общем виде требования по борьбе с избыточным тепловым воздействием инсоляции на жилые комнаты квартир, общежитий, помещения ДДУ, учебные помещения школ и средних специальных учебных заведений, санаторно-оздоровительных, ЛПУ и учреждений социального обеспечения с юго-западной и западной ориентацией светопроемов, а также на открытые детские, игровые, спортивные площадки и площадки отдыха в 3^м и 4^м климатических районах.

