

Кафедра «АРХИТЕКТУРНАЯ ФИЗИКА»

Ю.Б. Поповский

**РАСЧЕТЫ ИНСОЛЯЦИИ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ
с применением инсографика для 55° с.ш.**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
по выполнению расчетно-графической работы по
АРХИТЕКТУРНОЙ СВЕТОЛОГИИ**

**Москва
МАрхИ
2018**

Содержание

ВВЕДЕНИЕ

1. Основные понятия. Термины и определения
2. Порядок выполнения работы
 - 2.1. Общие указания
 - 2.2. Инсографик (инсоляционная линейка)
 - 2.3. Определение продолжительности инсоляции на фасаде
 - 2.4. Определение теневых углов и положения расчетных точек
 - 2.5. Расчеты внешнего затенения
 - 2.6. Определение расчетных периодов инсоляции
 - 2.7. Анализ результатов на соответствие требованиям норм
3. Нормативные требования
4. Литература

Приложения

Приложение 1. Варианты заданий (в данной редакции не прилагается)

Приложение 2. План квартиры в М 1:50

Приложение 3. Инсографик для 55° с.ш.

Приложение 4. Отчетная таблица

ВВЕДЕНИЕ

В настоящем пособии изложена порядок и методика выполнения курсовой работы по расчетам инсоляции жилых помещений в рамках дисциплины Архитектурная физика.

Инсоляция – облучение поверхностей и пространств прямыми солнечными лучами, является важным гигиеническими, психо-физиологическими и эстетическими фактором среды обитания человека, определяющим её безопасность и уровень комфорта. Минимально допустимая продолжительность инсоляции (в часах) строго регламентируется в зданиях и помещениях различного назначения, а именно:

- жилые квартиры, комнаты общежитий и интернатов,
- групповые (игровые) детских дошкольных учреждений
- классы и учебные кабинеты школ и других учебных учреждениях довузовского образования,
- палаты лечебно-профилактических учреждений,
- палаты и жилые ячейки учреждений социального обеспечения (дома-интернаты для инвалидов и престарелых, хосписы и др.).

Нормы инсоляции относятся к области санитарно-эпидемиологического нормирования и в общем виде изложены в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 (включая Изменения 1). Расчеты инсоляции выполняются в ходе проектирования как для самих проектируемых зданий, так и для затеняемых зданий окружающей застройки, к которым предъявляются требования норм инсоляции, а также на детских и спортивных площадках, территориях детских учреждений, школ, лечебно-профилактических учреждений.

Расчеты инсоляции могут выполняться с помощью программных средств, 3D-моделированием или вручную. В любом случае, независимо от использованного инструмента, результаты расчета инсоляции должны совпадать с результатами ручного расчета по инсографику, который остаётся «золотым стандартом». Методика расчета по инсографику позволяет выполнять расчеты с достаточной для большинства случаев точностью и может быть использована как в классическом "ручном" варианте (пленочная инсоляционная линейка на распечатанном генплане), так и в "комбинированном", при котором инсоляционная линейка совмещается с генпланом не на столе, а на экране монитора, при этом комбинированный метод допускает любые сочетания векторных и растровых форматов инсоляционной линейки и генплана.

1. Основные понятия. Термины и определения

Инсоляция: облучение поверхностей и пространств прямыми солнечными лучами (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01).

Нормативная продолжительность инсоляции: законодательно закреплённый показатель светового климата помещений, определяющий возможность попадания прямых солнечных лучей в помещение в определённый календарный период без учета погодных условий, выражается в часах, минутах.

Расчетная продолжительность инсоляции: период попадания солнечных лучей в расчетную точку по астрономическому (солнечному) времени, выражается в часах, минутах. Определяется по инсографику, построенному для определенной географической широты, либо математически по алгоритму, учитывающему траекторию движения солнца. Норматив по инсоляции считается обеспеченным, если расчетная продолжительность инсоляции больше или равна нормативной.

Инсографик (инсоляционная линейка) — проекция модели видимой траектории движения солнца на горизонтальную плоскость, двухмерная интерпретация трехмерной модели движения солнца относительно расчетной точки (условного наблюдателя). Развернутое описание инсографика дано в п. 2.2.

Расчетная точка инсоляции: точка на пересечении горизонтальных лучей солнца, определяющих начало и окончание инсоляции без учета окружающей застройки. (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01).

Солнечное время: система отсчета времени, при которой солнце в полдень находится строго на юге. Астрономическое время не зависит от географической долготы и не учитывает поясную и сезонную поправки (летнее/зимнее время).

Инсоляционные углы светопроема: горизонтальные и вертикальные углы, в пределах которых на плоскости светопроема возможно поступление прямых солнечных лучей. Инсоляционные углы определяют, исходя из необходимости попадания солнечных лучей на внутреннюю плоскость оконного переплета (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01).

Теневые углы светопроема: горизонтальные и вертикальные углы, ограничивающие возможность попадания прямых солнечных лучей в помещение (на внутреннюю плоскость оконного переплета) из-за затенения выступающими элементами фасада. При расчетах инсоляции теневые углы указываются в часах и минутах или в градусах. Одинаковые теневые углы в градусах могут соответствовать различным периодам затенения в часах, минутах в зависимости от ориентации фасада здания.

Горизонтальный теневой угол — период сокращения потенциально возможной инсоляции, определяемый графически на плане при затенении расчетной точки откосами окна, стенками лоджий, пилястрами и т.д.

Вертикальный теневой угол — период сокращения потенциально возможной инсоляции, при затенении расчетной точки конструкциями, нависающими над светопроемом: перекрытия балконов и лоджий, консоли, козырьки и т.д. Определяется с учетом выноса затеняющей конструкции, её формы и превышения над расчетной точкой или над подоконником.

2. Порядок выполнения работы

Расчет выполняется «ручным» методом с использованием инсографика по официальной методике, изложенной в ГОСТ Р 57795-2017 «Методы расчета продолжительности инсоляции». Метод расчета по инсографику (инсоляционной линейке) достаточно прост, нагляден и применим в большинстве проектных ситуаций.

В рамках данной курсовой работы выполняется расчет для трех комнат квартиры в многоэтажном жилом доме. Окна каждой комнаты находятся в различных условиях затенения.

В общем случае расчетную продолжительность инсоляции определяют три фактора:

- ориентация фасада, на котором располагается расчетный светопроём. Этот фактор определяется показателем «инсоляция на фасаде», показывающем потенциально возможную инсоляцию на поверхности фасада с исследуемым окном (проемом) без учета всех видов затенения – собственного затенения конструкциями окон и элементами фасада и затенения противостоящими объёмами.
- теневой угол светопроема – потери солнечного света в конструкциях самого окна и за счет прилегающих элементов фасада (балконы, лоджии, карнизы, навесы, пилястры, фасадные выступы);
- внешнее затенение противостоящими объёмами.

Учет каждого из этих факторов в расчетах инсоляции рассмотрен ниже применительно к каждому расчетному помещению.

2.1. Общие указания

Работа выполняется по индивидуальному заданию, назначенному преподавателем (Приложение 1). Расчет выполняется на схеме генплана в масштабе 1:500. На схеме должны быть графически показаны периоды затенения и инсоляции, подписано время начала-конца каждого периода и его продолжительность (в часах, минутах), выделены затеняющие части противостоящих объёмов, подписана их расчетная высота. На фрагменте плана

квартиры в масштабе 1:50, прилагаемом к схеме генплана (Приложение 2), для каждого окна должно быть показано положение расчетных точек (с необходимыми построениями) и теневые углы окон и затеняющих конструкций лоджии. Время начала-конца каждого периода и его продолжительность заносятся в отчетную таблицу (Приложение 3). В отчетную таблицу также заносятся значения продолжительности инсоляции, требуемые по нормам (см. п. 2.6) и делается вывод о соответствии условий инсоляции рассмотренной квартиры требованиям норм.

Часть индивидуальных заданий предусматривает расположение помещений на восточном (юго-восточном) фасаде и затеняющих зданий – к востоку. В других заданиях помещения ориентированы на запад и затеняющие объёмы находятся к западу. В тексте Пособия даны рассматривается пример с восточным фасадом. Варианты с западным фасадом решаются аналогичным образом, но зеркально.

2.2. Инсографик (инсоляционная линейка) и его применение

Инсографик или инсоляционная линейка (далее – ИЛ) — проекция модели видимой траектории движения солнца на горизонтальную плоскость, то есть двухмерная интерпретация трехмерной модели движения солнца относительно расчетной точки (условного наблюдателя). На ИЛ нанесена временная и высотная шкалы (см. Рис. 2.1). Временная шкала представлена радиальными линиями, соответствующими азимутальным углам положения солнца в течение дня в определенный момент времени. Радиальные временные линии в зависимости от точности графика могут быть проведены через 10; 15 или 30 минут. Линии, соответствующие часовым интервалам, имеют на периферии графика отметки — время (час суток) и угловую высоту стояния солнца. Точка схода линий временной шкалы образует центр графика. Высотная шкала представлена дугами с шагом 1; 5 или 10 метров, пересекающими линии временной шкалы. Дуги высотной шкалы показывают высоту объекта, конец тени от которого в соответствующий момент времени будет попадать в центр графика. Центр графика соответствует нулевой отметке высотной шкалы.

Инсографик строится по солнечному времени, не совпадающему с поясным временем в конкретном населенном пункте и, соответственно, с временем восхода-захода, которое показывают поисковые-системы и калькуляторы тени, представленные в интернете. Отличительной особенностью ИЛ является его симметрия относительно полуденного луча (ось графика).

ИЛ строят на определенную пару дат (в зависимости от географической зоны – северной, центральной или южной) и для определенной географической широты. В данной курсовой работе используется ИЛ, построенная на 22 апреля / 22 августа для 55° с.ш., применяющаяся для расчетов в Москве и Московской области (Приложение 3). ИЛ для других географических зон и широт отличаются по виду от используемой в данной работе.

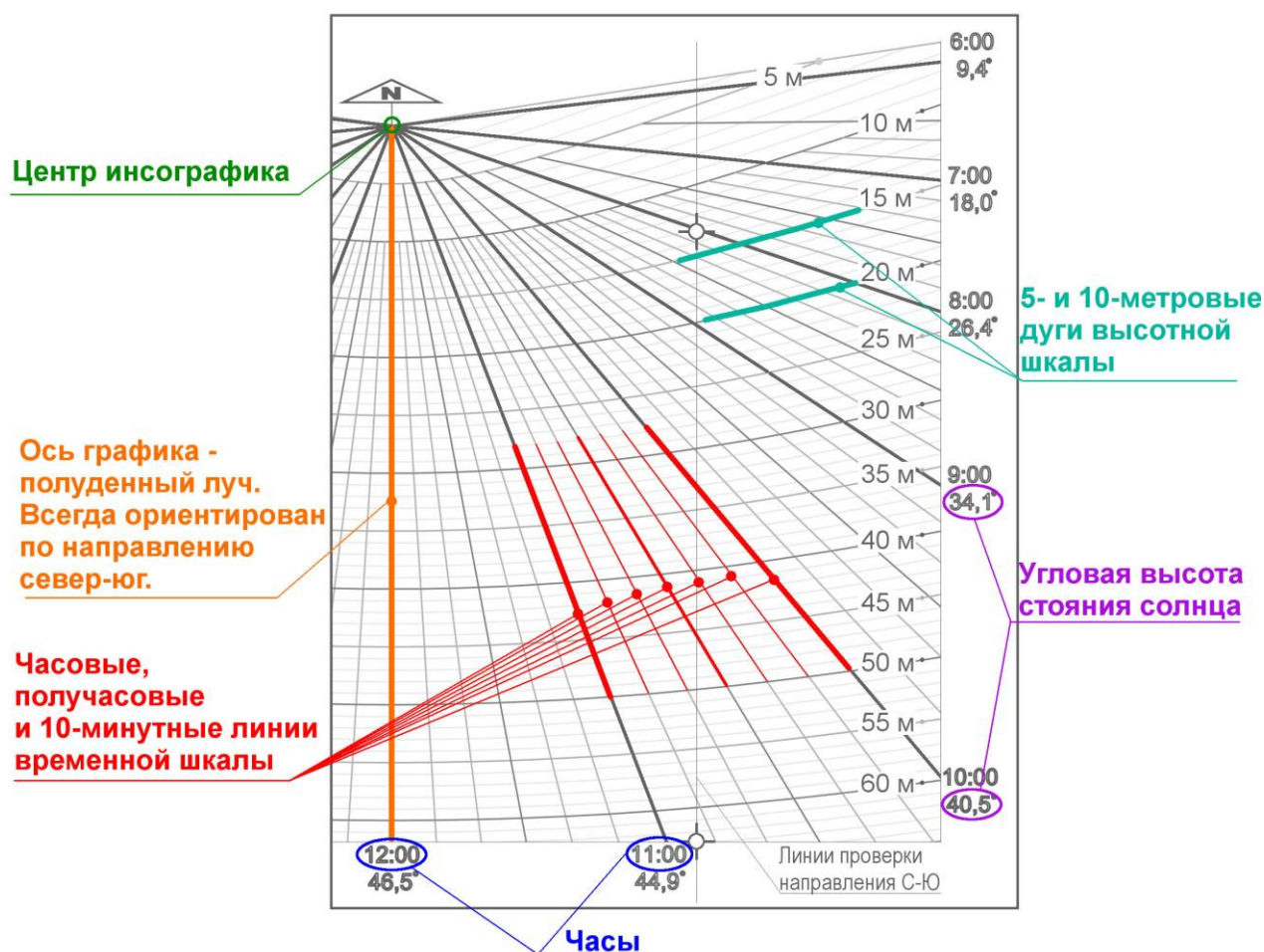


Рис. 2.1. Элементы инсографика

ИЛ предназначена для использования совместно с горизонтальными проекциями проектируемых объектов (планы этажей, генплан). При совмещении с чертежами ИЛ всегда ориентируется единственным образом – полуденный луч (направление от центра графика на 12.00) ориентируется строго по направлению север-юг. Перемещая ИЛ по генплану, её никогда не поворачивают. Применительно к данной курсовой работе это имеет значения не только при совмещении ИЛ с фрагментом генплана, но и с планом квартиры в М 1:50.

Важной особенностью применения ИЛ является соответствие масштабов ИЛ и чертежа (как правило, генплана). Несоответствие масштабов приводит к некорректному прочтению высотной шкалы и, как следствие, ошибкам в определении высот затеняющих объектов. ИЛ, используемая в данной курсовой работе построена в масштабе 1:500. Для проверки соответствия масштабов ИЛ и генплана на ней нанесены реперные точки, которые соответствуют 50-метровому шагу координатных крестов на геоподосновах.

Сверка масштабов ИЛ и генплана обязательна до начала расчетов. В данной курсовой работе несоответствие масштабов может возникнуть при распечатке листа задания как «вписанного» в лист А4, а не 1:1. При работе на компьютере, в том числе в 3D, единицы измерения используемой цифровой ИЛ также должны соответствовать единицам проектной модели.

2.3. Определение продолжительности инсоляции «на фасаде»

Продолжительность инсоляции «на фасаде» характеризует потенциальную возможность инсолирования помещений при заданной ориентации здания. Инсоляция «на фасаде» не учитывает все виды затенения – теневой угол расчетного окна и его затенение противостоящими объёмами.

Для удобства определения продолжительности инсоляции «на фасаде» на фрагменте генплана (1:500) следует продлить линию внешней плоскости фасада, на который выходит окно расчетного помещения. К какой-либо точке этой линии прикладываем ИЛ, ориентируя её полуденным лучом строго на юг. Продолжительность инсоляции «на фасаде» находим как весь диапазон временной шкалы ИЛ (в данном случае с 6.00 до 18.00) за вычетом той его части, что остаётся за плоскостью фасада.

Внимание. В расчетах инсоляции в центральной и южной географических зонах не учитывается первый час после восхода солнца и последний час перед заходом (в северной зоне – полтора часа). На используемой ИЛ на временной шкале показано время за вычетом первого и последнего часа. Дополнительно сокращать время, учитываемое в расчетах, не требуется.

Пример определения периода инсоляции на фасаде для расчетного помещения 1 (далее – РП1) Показан на Рис. 2.2.

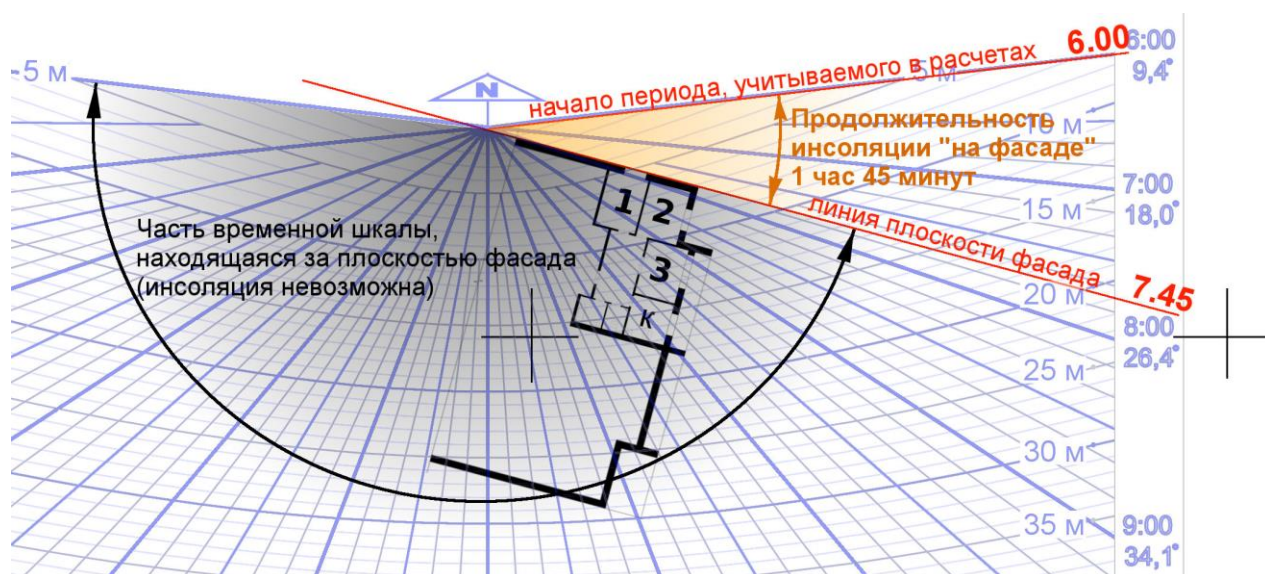


Рис. 2.2. Пример определения продолжительности инсоляции «на фасаде» в РП1 (схема генплана)

Аналогичным образом определяют продолжительность инсоляции на другом фасаде – для РП2 и РП3 её значения совпадают. При этом не учитываются прилегающие выступы фасада и стенки лоджий.

Начало – конец периода инсоляции на фасаде и его продолжительность для каждого РП отмечают на схеме генплана и заносят в отчетную таблицу.

2.4. Определение горизонтальных теневых углов и положения расчетных точек

Игнорирование теневых углов или их неверное определение – наиболее частая ошибка при расчетах инсоляции. В данной курсовой работе рассмотрены наиболее часто встречающиеся случаи «собственного» затенения конструкциями окон и выступами фасада. Другие случаи рассмотрены в ГОСТ Р 57795-2017. Там же приведены правила определения высоты расчетной точки над подоконником в конкретных случаях «собственного» затенения. В данной курсовой работе положение расчетной точки по высоте для простоты принимается: в РП1 и РП2, где нет затенения плитой лоджии вышележащего этажа – на уровне центра окна (половина высоты), а в РП3, затеняемом плитой лоджии, – на подоконнике. В большинстве практических ситуаций такое упрощение не приводит к ошибкам. Необходимость более точного определения положения расчетной точки по высоте возникает в ситуациях, когда «внешнее» затенение противостоящими объектами создаёт опасность нарушения норм. Определение положения расчетных точек, как на плане, так и по высоте требуется именно для учёта «внешнего» затенения, рассмотренного в следующем разделе Пособия.

Окна трех расчетных помещений находятся в различных условиях затенения собственными конструкциями окна и выступами фасада. Поэтому для каждой из них теневой угол и положение расчетной точки определяются по-своему. Учитывая, что в масштабе генплана конструкции окон и лоджии трудночитаемы, необходимые построения выполняются на плане квартиры в Масштабе 1:50. Для

По нормам попадание солнечного света в помещение начинает учитываться при попадании солнца на внутреннюю плоскость оконного переплёта, поэтому в первую очередь в окнах расчетных помещений на плане квартиры следует нанести линии внешней и внутренней плоскостей оконного блока в соответствии с индивидуальным заданием (глубина «четверти» и толщина переплёта). Под «четвертью» в проектировании понимают расстояние от наружной плоскости стены до наружной плоскости оконного блока, то есть насколько оконный блок «утоплен» в оконный проём относительно плоскости уличного фасада.

для РП1 положение расчетной точки и теневые углы могут быть найдены построением на плане лучей, соединяющих точки на линии внутренней поверхности оконного блока (переплёта) по краям окна с наружными краями окна, как показано на Рис. 2.3.

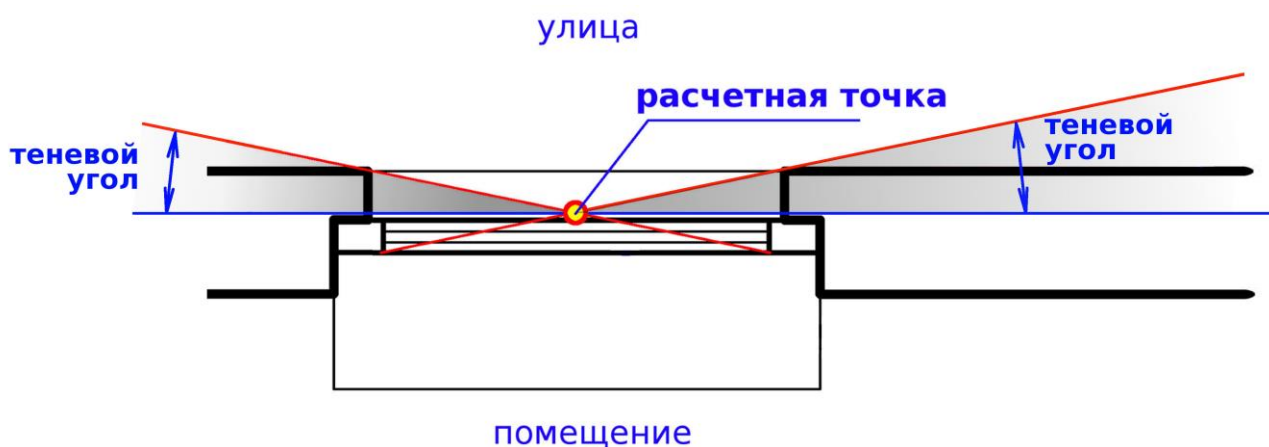


Рис. 2.3. Схема построения расчетной точки и теневых углов для окна без фасадных выступов (схема плана)

Учитывая, в масштабе 1:500 точное положение лучей теневых углов определить крайне сложно, это следует делать на фрагменте плана в крупном масштабе (Приложение 2). Чтобы графически построенный теневой угол определить в часах и минутах, план квартиры следует совместить с ИЛ, причем так, чтобы ориентация фасада с окном совпадала с таковой на генплане. Для этого используем найденную ранее временную границу инсоляции «на фасаде» - план квартиры должен быть повернут так, чтобы время луча, соответствующего плоскости фасада, совпадало с линией внутренней плоскости оконного блока. На Рис. 2.4 показано совмещение ИЛ и плана квартиры, применительно к примеру, рассмотренному ранее на Рис. 2.2,

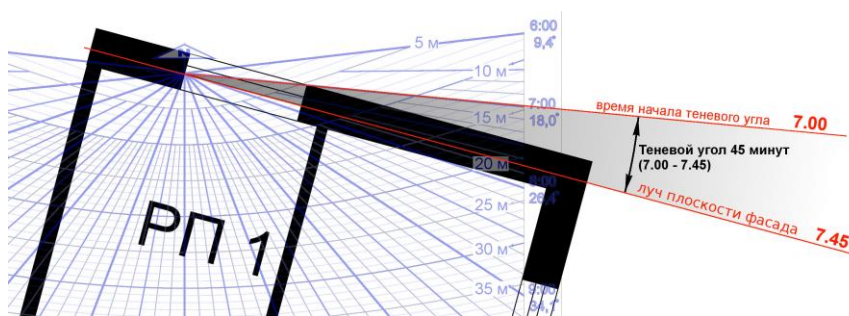


Рис. 2.4. Схема совмещения ИЛ и плана квартиры для определения времени начала теневого угла (схема плана)

Найденное время лучей теневых углов и общую продолжительность теневых углов (в том числе для РП2 и РП3, рассмотренных ниже) отмечаем на плане квартиры, заносим в отчетную таблицу и переносим на схему генплана.

Теоретически каждый оконный проем имеет два теневых угла (у каждого края окна), но при определённых ориентациях фасадов, как, например, в данной курсовой работе, в расчетах участвует только один теневой угол – у края окна, расположенного южнее. При южной ориентации фасадов в расчетах могут участвовать два теневых угла – у двух краёв проёма.

В окне РП2, дополнительно затеняемом стенкой лоджии, расчетная точка находится на пересечении лучей, проведенных от крайних точек внутренней плоскости оконного блока к внешнему углу окна и к затеняющей кромке стенки лоджии, как показано на Рис. 2.5. Теневой угол в этом случае будет образован стенкой лоджии.

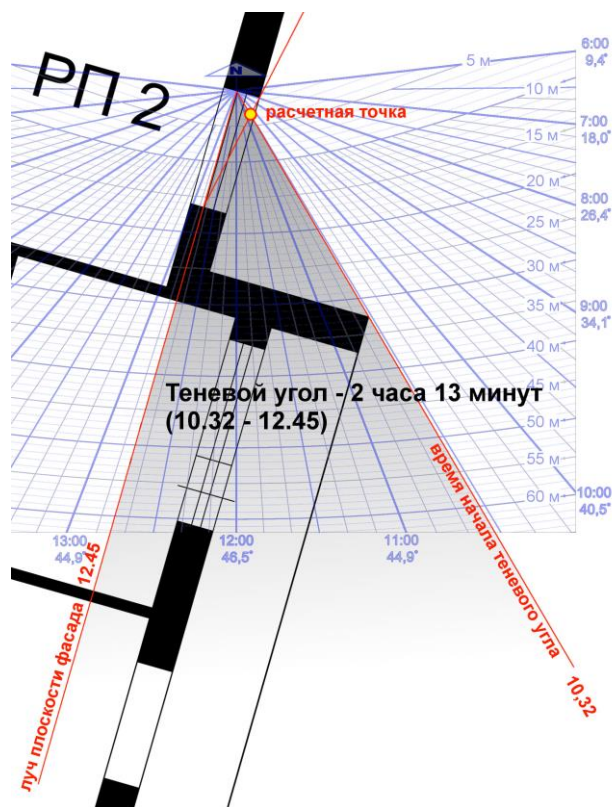


Рис. 2.5. Схема совмещения ИЛ и плана квартиры для определения периода времени начала теневого угла (схема плана)

2.5. Определение вертикального теневого угла и положения расчетной точки для проёма, затеняемого плитой лоджии верхнего этажа

В РП1 и РП2 затеняющие элементы (края окна, стенка лоджии) расположены на одном уровне с проемом. Теневой угол в этом случае называется горизонтальным. При расположении затеняющей конструкции над проёмом теневой угол называют вертикальным, и он не может быть определен простым построением, как в РП 1 и РП2.

В этом случае на кромке плиты лоджии требуется найти точку, через которую проходит последний луч солнца, попадающий в помещение (на внутреннюю поверхность оконного блока на уровне подоконника). Для нахождения этой точки с помощью ИЛ надо знать превышение затеняющей кромки плиты вышележащей лоджии над подоконником. Превышение находим по параметрам в индивидуальном задании из высоты этажа (задана высота от пола до пола) следует вычесть толщину перекрытия и высоту подоконника (см. Рис. 2.6).

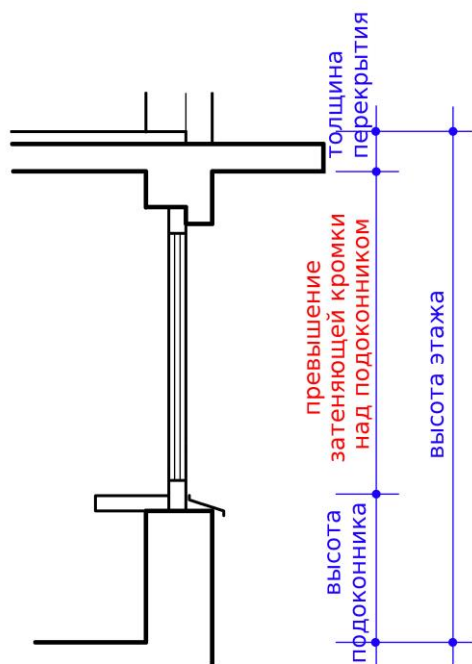


Рис. 2.6. Превышение затеняющей кромки плиты вышележащей лоджии (схема разреза)

На рис 2.7 дана схема построения вертикального теневого угла на плане квартиры в масштабе 1:50 с помощью ИЛ в Масштабе 1:500. Ширину проема в РПЗ следует принимать «в свету», учитывая и балконную дверь, и окно. В реальных проектных ситуациях допускается выполнять расчет отдельно для окна или для балконной двери, если это увеличивает расчетную продолжительность инсоляции.

Алгоритм построения вертикального теневого угла:

1. План помещения ориентируем так же, как на генплане, используя как и в РП1 и РП2, известное нам время, соответствующее лучу плоскости фасада. Центр ИЛ прикладываем к линии внутренней поверхности оконного блока у северного края окна (точка А).

2. Намечаем точку пересечения кромки лоджии и линии на высотной шкале ИЛ, соответствующей превышению плиты лоджии над подоконником (точка Б). Поскольку здесь ИЛ, разработанная для М 1:500, применяется для чертежа в М 1:50, один метр высотной шкалы ИЛ следует учитывать, как 0,1 м высоты превышения. В нашем примере высота превышения составляет 2,0 м, что соответствует 20-метровой отметке на ИЛ.

3. Строим луч А-Б, который показывает начало затенения плитой лоджии, то есть является первым лучом теневого угла. До времени, соответствующего лучу А-Б утреннее солнце находится достаточно низко и попадает под лоджию. После этого времени солнце поднимается над кромкой плиты лоджии, и тень от лоджии полностью перекрывает подоконник.

4. От южного края проема строим луч второго теневого угла - луч В-Г, и на пересечении лучей А-Б и В-Г намечаем расчетную точку, которая понадобится в последующем при определении внешнего затенения. Учитывая, что в нашем примере в направлении луча В-Г солнце в расчетно значимый период не находится, луч В-Г не следует считать тенью углом – здесь это линия построения для определения положения расчетной точки.

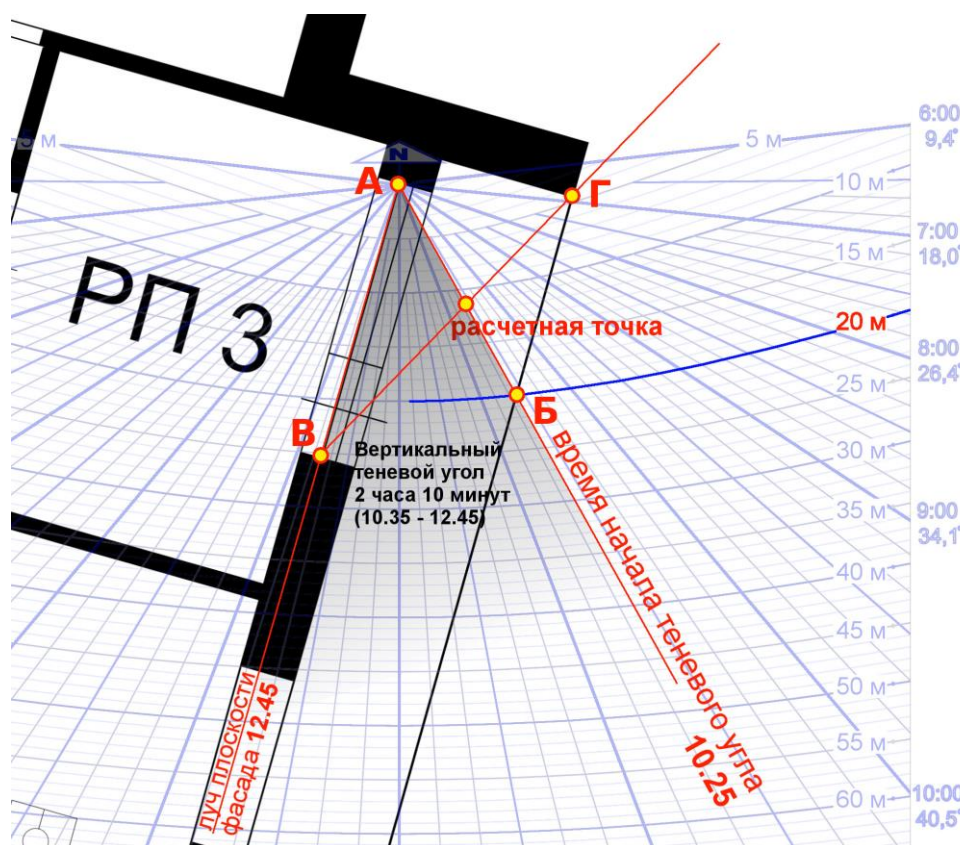


Рис. 2.7. Построение вертикального теневого угла (схема плана)

В вариантах заданий, ориентированных окнами на восток, построенные лучи теневого угла показывают время окончания периода инсоляции и начала периода затенения (теневого угла).

В вариантах, ориентированных окнами на запад, эти же лучи показывают время конца периода затенения (теневого угла) и начала периода инсоляции.

При наличии нескольких затеняющих факторов (угол окна, стенка лоджии, плита вышележащего балкона) следует определить наибольший теньевой угол, не важно — горизонтальный или вертикальный. Так, на Рис. 2.8 показана схема затенения с тремя теньевыми углами. Горизонтальный угол затенения стенкой лоджии (луч А-Д) больше теневого угла края окна (луч А-Е), но вертикальный угол затенения плитой лоджии (луч А-Б) больше горизонтального угла затенения стенкой лоджии, поэтому теньевым углом светопроема в этом случае, является вертикальный угол затенения плитой лоджии — угол В-А-Б). Его и следует учитывать при расположении расчетной точки, а также при расчетах инсоляции с учетом всех затеняющих факторов, включая затенение противостоящими объемами.

соответствующей линией высотной шкалы (относительно центра линейки), это означает, что никакая часть этого объема не затеняет центр линейки, совмещенный с расчетной точкой в момент времени, определяемый по временной шкале (см. Рис. 2.9).

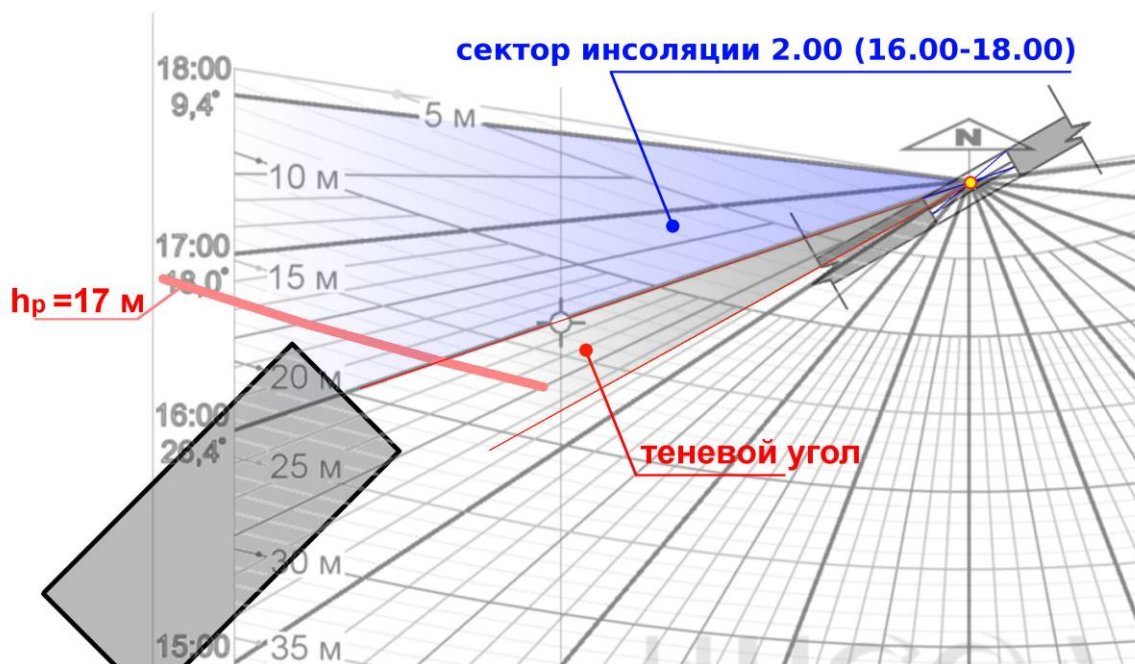


Рис. 2.9

Если весь объем находится между расчетной точкой и соответствующей линией расчетной шкалы — он весь затеняет расчетную точку (см. Рис. 2.10).

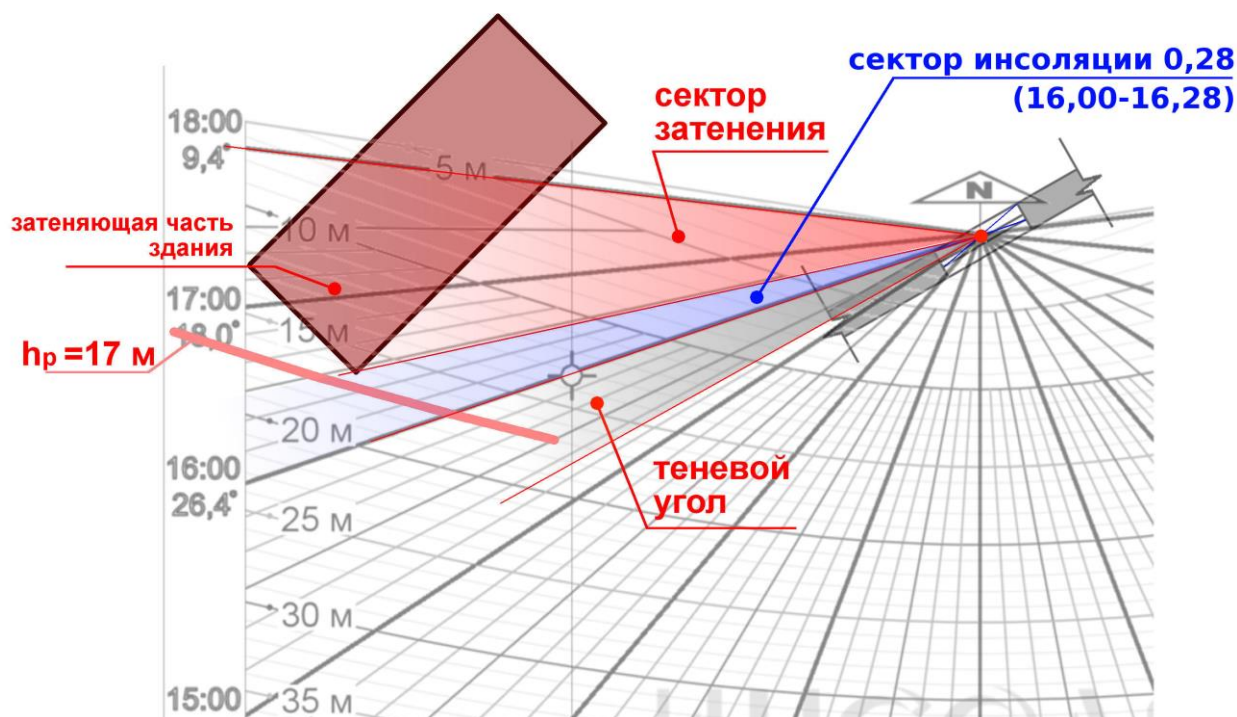


Рис. 2.10

Если линия высотной шкалы, соответствующая расчетной высоте объема,

пересекает этот объём, значит расчетная точка затеняется только той частью объема, которая находится между линией высотной шкалы и центром линейки (см. Рис. 2.11). Часть объема, расположенная за линией высотной шкалы, не затеняет расчетную точку.

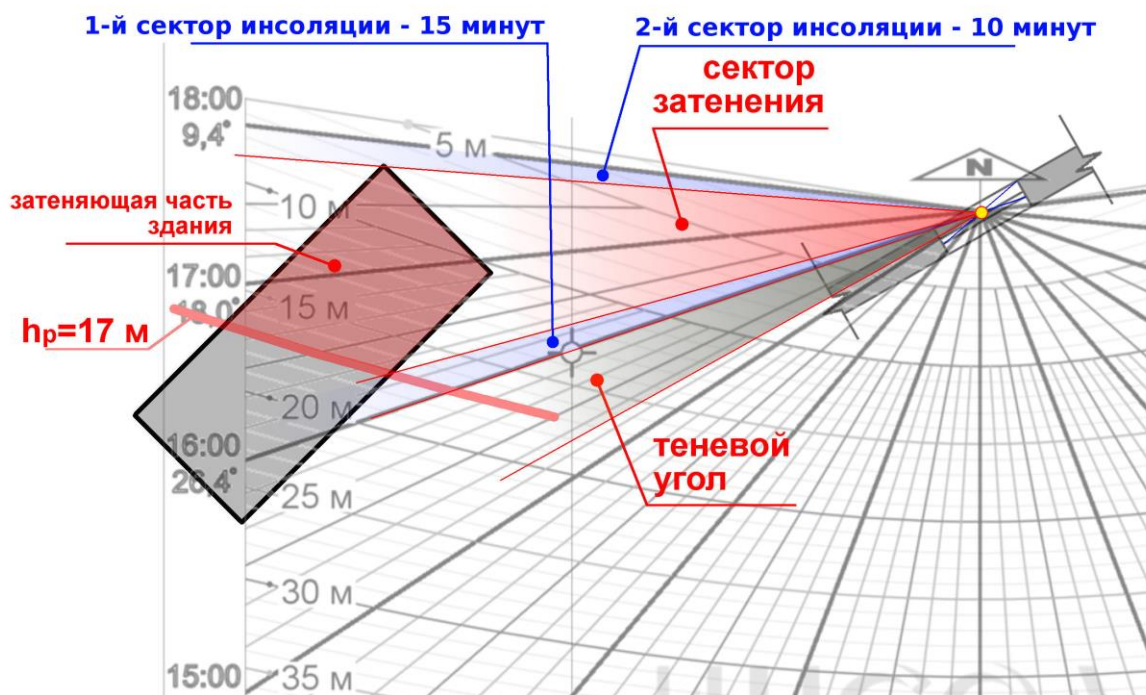


Рис. 2.11

В дальнейших расчетах нас интересует только затеняющая часть объекта (или затеняющий объект, если он весь ближе соответствующей линии высотной шкалы).

Периодом затенения будет весь интервал времени, определяемый по временной шкале, когда между солнцем и расчетной точкой будет находиться какая-либо часть затеняющего объема. Все лучи временной шкалы, пересекающие контур затеняющего объема или его затеняющей части входят в сектор затенения — период времени, когда солнце экранируется. Крайние лучи этого периода (первый и последний, касающиеся контура затеняющего объема) показывают время начала и конца периода затенения.

Указанные действия выполняются для каждого РП, при этом ИЛ устанавливается в расчетную точку, найденную предыдущими построениями и перенесённую на генплан с помощью временных лучей начала (конца) теневого угла. Как и во всех других случаях ИЛ ориентируется полуденным лучом строго на юг. Периоды затенения в каждой расчетной точке определяются для каждого затеняющего объёма (блока). Лучи начала и конца затенения следует нанести на схему генплана, подписать соответствующее им время и определить период затенения каждым блоком. Результаты заносятся в отчетную таблицу.

2.6. Определение расчетной продолжительности инсоляции.

Границами периодов инсоляции на временной шкале инсоляционной линейки могут быть:

- время начала или конца нормативно оговоренного периода суток. На 55° с.ш. это 6.00 (один час после восхода) и 18.00 (за час до захода).

Примечание

При определении времени восхода-захода не следует ориентироваться на данные популярных поисковиков, поскольку, во-первых, они показывают поясное время, а не «солнечное», используемое в расчетах, а во-вторых, не ясно, что они считают восходом — появление кромки или центра диска над горизонтом, учитывается ли рельеф и т.д.

- время начала теневого угла расчетного окна (для вариантов, ориентированных на запад, – время конца).
- крайние лучи затенения Блоками А и Б.

Расчетные периоды инсоляции (сектора открытого горизонта) определяются по секторам на временной шкале инсоляционной линейки, ограниченными перечисленными выше лучами. Само собой разумеется, что в расчетах не учитывается та часть временной шкалы ИЛ, которая лежит за плоскостью фасада с исследуемым проемом.

Периоды инсоляции в часах, минутах следует подписать на схеме генплана и занести в отчетную таблицу.

2.7. Анализ результатов на соответствие требованиям норм

Последним этапом расчета является проверка соответствия расчетной продолжительности инсоляции в исследуемой квартире нормативным требованиям.

Нормы инсоляции в кратком изложении представлены в п. 3.

В данной курсовой работе рассматривается инсоляция 3-комнатной квартиры, поэтому в отчетной таблице должны быть отражены нормы инсоляции квартир – при инсолировании одной комнаты, при инсолировании двух комнат, и в каждом случае – непрерывная инсоляция (при нескольких периодах инсоляции указывается наибольший) и общая продолжительность периодов при прерывистой инсоляции.

В выводах о соответствии нормам должно быть указано соответствие норме непрерывной или прерывистой инсоляции, норме для одной комнаты квартиры или норме для двух комнат, а также степень соответствия – с запасом, с большим запасом, на пределе, с учетом допустимой точности расчетов...

При недостаточной инсоляции следует указать условия, позволяющие обеспечить требования норм – требуемое понижение затеняющих объемов (на сколько) и способы уменьшения теневого угла.

3. Нормативные требования

Требуемая по нормам продолжительность инсоляции зависит от географической широты — в северной - 2 часа 30 минут, в центральной (48-58° с.ш.) - 2 часа, в южной - 1 час 30 минут. Нормативная инсоляция в северной и центральной географических зонах должна обеспечиваться на 22 апреля/22 августа, в южной — на дни 22 февраля / 22 октября.

В жилых зданиях нормативная продолжительность инсоляции зависит от числа комнат в квартире и от числа инсолируемых комнат квартиры. Так, в центральной и северной географических зонах в 1-2-3 комнатных квартирах нормативная инсоляция должна обеспечиваться хотя бы в одной комнате, в многокомнатных квартирах - не менее, чем в двух комнатах. В случае, если в 2- и 3-комн. квартирах инсолируется две комнаты (в многокомнатных — 3 комнаты), норма инсоляции может быть сокращена на 30 минут. В центральной и северной географических зонах нормативная продолжительность инсоляции может быть сокращена на 30 минут при реконструкции жилой застройки в центральной, исторической зоне города. При этом нормативная инсоляция не может быть сокращена более чем на 30 минут (нормативные сокращения не суммируются).

В жилых зданиях допускается прерывистая инсоляция при продолжительности одного из периодов не менее 1 часа. Требуемая суммарная продолжительность нормативной инсоляции при этом увеличивается на 30 минут.

Нормативная инсоляция должна обеспечиваться в 60% жилых комнат общежитий.

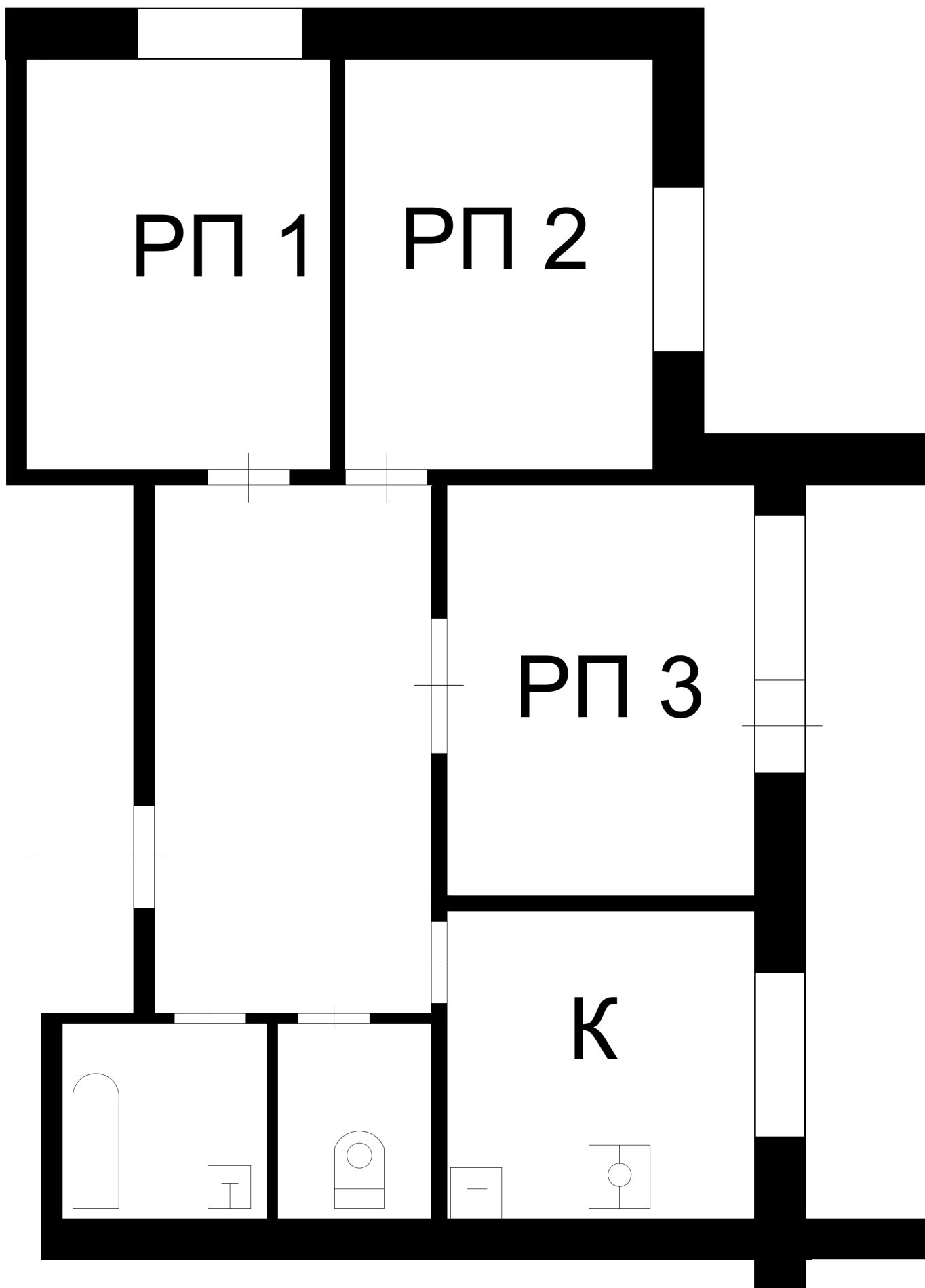
В общественных зданиях нормативная инсоляция должна быть обеспечена в игровых и групповых ДОУ, в классах и учебных кабинетах СОШ, в палатах медицинских учреждений (60% общего числа палат). Нормативная инсоляция в общественных зданиях должна обеспечиваться за один период (прерывистая не допускается).

Инсоляция территорий. На детских спортивных площадках жилых домов, площадках ДОУ, на территории зоны отдыха общеобразовательных школ и ЛПУ расчетная продолжительность инсоляции должна составлять не менее 2 часов 30 минут на 50% площади участка. Допускается прерывистая инсоляция территорий при продолжительности одного из периодов не менее 1 часа.

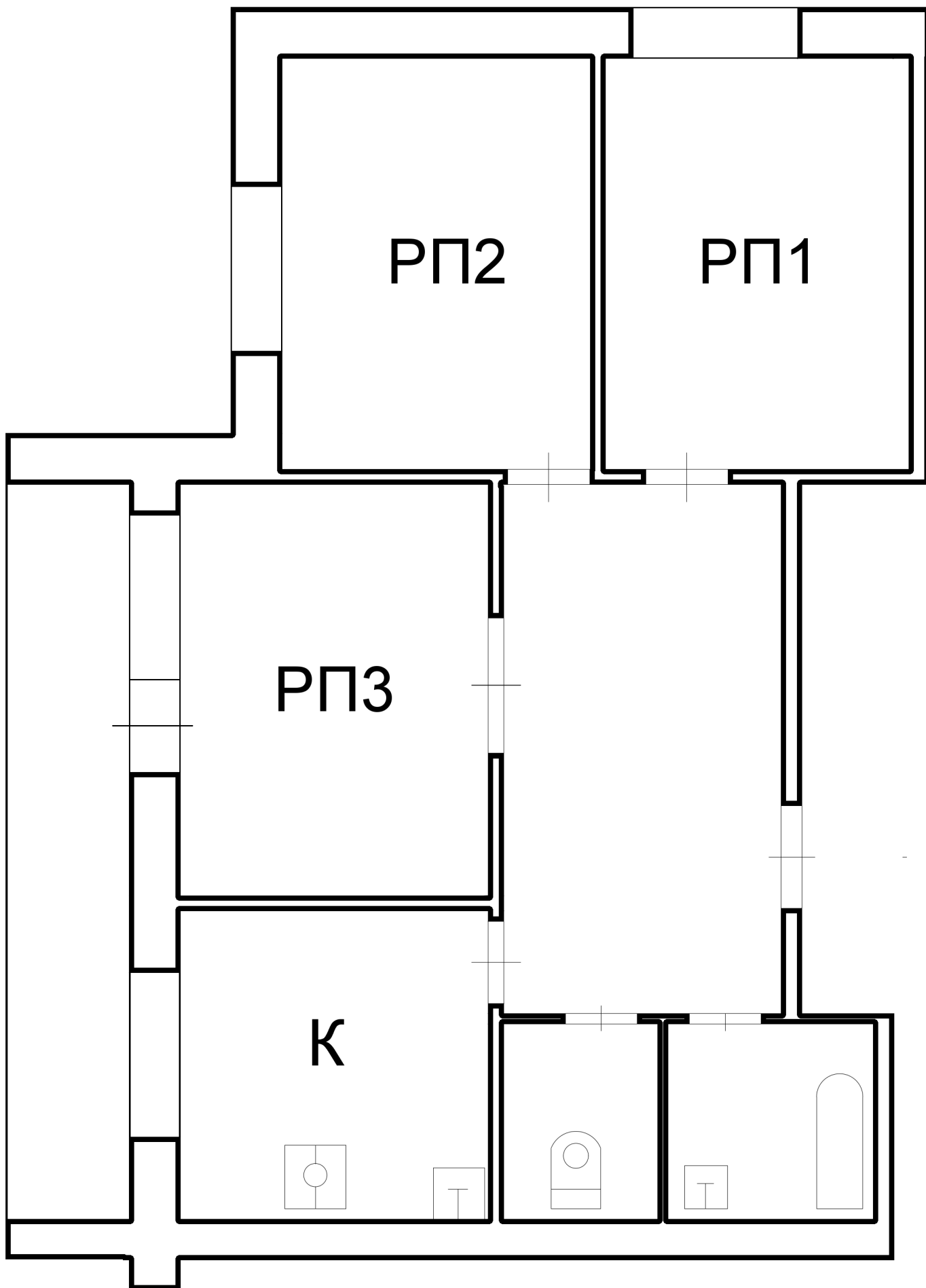
При расчетах по инсографику допускается точность расчетов ± 10 минут.

4. Литература

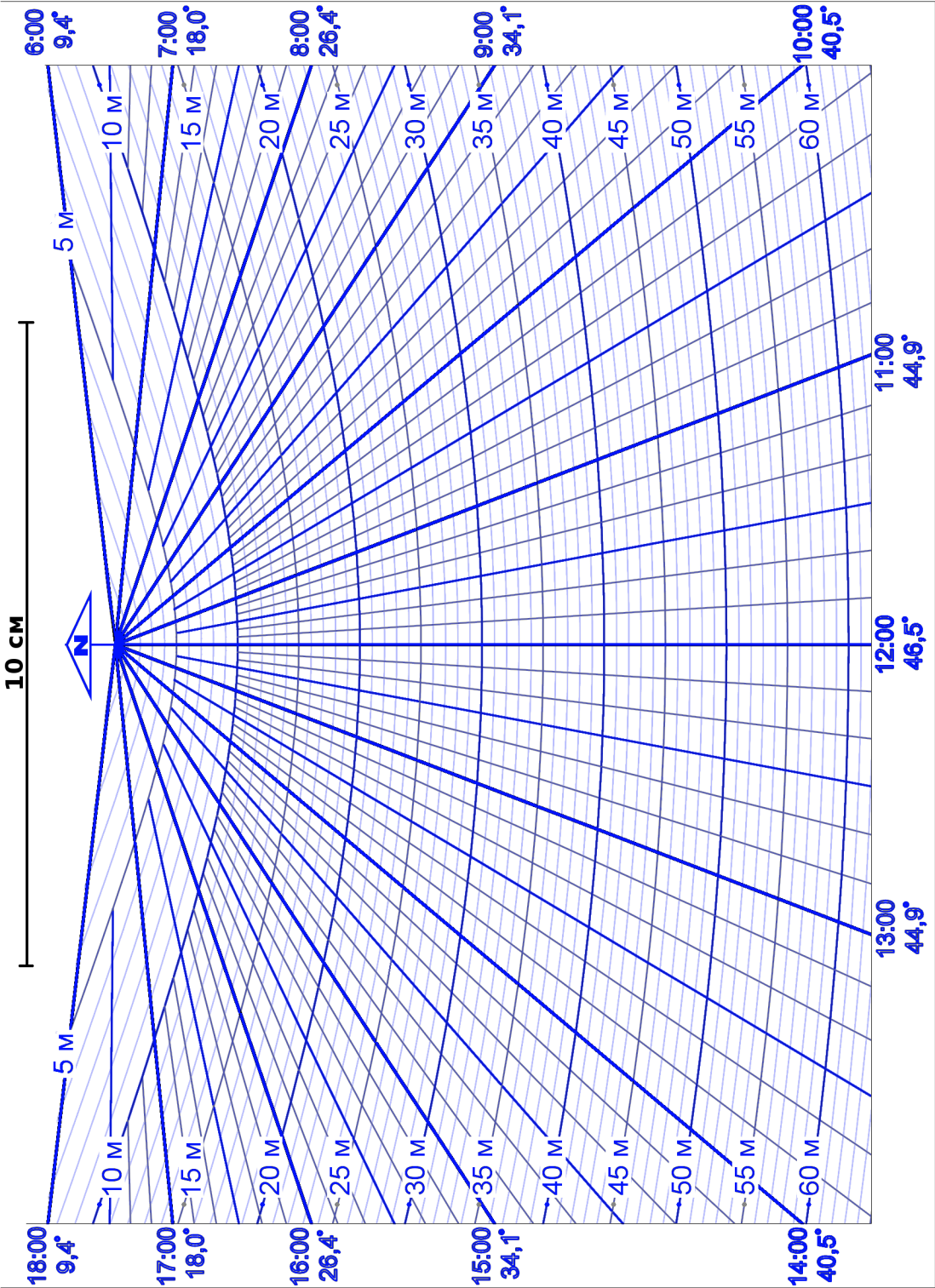
1. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 "Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий", включая Изменения 1 (введены в действие в мае 2018 г.);
2. СанПиН 2.1.2.2645-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях";
3. ГОСТ Р 57795-2017 Здания и сооружения. Методы расчета продолжительности инсоляции (ожидается выход новой редакции в 2019 г).



Приложение 2. План квартиры в М 1:50
для вариантов с восточной ориентацией проёмов.
При распечатке задать масштаб 1:1 (не вписанный)



Приложение 2. План квартиры в М 1:50
для вариантов с западной ориентацией проёмов.
При распечатке задать масштаб 1:1 (не вписанный)



1. Расчет относительной высоты расчетной точки (РТ) от отметки 0.00 затеняемого здания

- в комнате с лоджией:

$$h_{1 \text{ эт.}} + (h_{\text{типового эт.}} \times \text{число нижележащих типовых этажей}) + h_{\text{подок.}} + h_{\text{РТ над подок.}} =$$

- в комнате без лоджии: то же + половина высоты окна =

2. Расчетная высоты затенения, учитывающего разницу нулей, высоту блоков затеняющего здания и относительную высоту расчетной точки:

- Блок А. Для комнаты с лоджией _____; для комнаты без лоджии _____.

- Блок Б. Для комнаты с лоджией _____; для комнаты без лоджии _____.

Расчетное помещение 1

Продолжительность периодов затенения и инсоляции (час. мин.)	начало	конец	продолжительность
Продолжительность инсоляции (час. мин.) на фасаде			
Внешнее затенение (Блок А или Б)			
Теневой угол окна			
Расчетная продолжительность инсоляции			

Расчетное помещение 2

Продолжительность периодов затенения и инсоляции (час. мин.)	начало	конец	продолжительность
Продолжительность инсоляции (час. мин.) на фасаде			
Затенение соседним зданием (Блок А)			
Затенение соседним зданием (Блок Б)			
Теневой угол (затенение стенкой лоджии)			
Суммарная продолжительность затенения			
Расчетная продолжительность инсоляции	первый период		
	второй период		
	третий период		
Суммарная продолжительность инсоляции			

Расчетное помещение 3

Продолжительность периодов затенения и инсоляции (час. мин.)	начало	конец	продолжительность
Продолжительность инсоляции (час. мин.) на фасаде			
Затенение плитой лоджии (вертикальный теневой угол)			
Затенение соседним зданием (Блок А)			
Затенение соседним зданием (Блок Б)			
Суммарная продолжительность затенения			
Расчетная продолжительность инсоляции	первый период		
	второй период		
	третий период		
Суммарная продолжительность инсоляции			

Выводы:

Расчетная продолжительность инсоляции, непрерывная (наибольший период) / суммарная прерывистая, (час, мин)	РП1	/
	РП2	/
	РП3	/
Нормативная продолжительность инсоляции, непрерывная / прерывистая, (час, мин)	в одной комнате квартиры	/
	в двух комнатах квартиры	/
Выводы о соответствии нормам		

К отчетной таблице прилагаются Лист задания, Схема генплана (М 1:500) с нанесенными секторами затенения/инсоляции и план квартиры (М 1:50) с построениями расчетных точек и теневых углов.