

Министерство образования Российской Федерации  
Санкт-Петербургская государственная художественно-промышленная академия им.А.Л.Штиглица  
Кафедра Основ архитектуры и проектной графики

---

С.В.Куприянов



## Разработка загородного двухэтажного дома

Учебно - методическое пособие  
по курсу «Компьютерная графика»,  
раздел «САПР в архитектуре»

Санкт-Петербург  
2010

## Введение

Целью выполнения второго задания при изучении пакета архитектурного проектирования ArchiCAD является построение 2-х этажного загородного дома с пристройками.

На первом этапе строится виртуальный 2-х этажный дом с фундаментом, цоколем, лестницей, ведущей на второй этаж, двухскатной крышей и оснащается оборудованием. На втором этапе проект дома усложняется и к нему добавляются две пристройки: санитарно-хозяйственный блок и полукруглая крытая веранда.

По окончании разработки проекта дома необходимо представить генеральный план участка с домом и его планировкой.

Заканчивается работа над проектом представлением фотографии визуализации одного из помещений дома с использованием встроенного механизма визуализации ArchiCAD Light Works.

В ходе выполнения работы над заданием необходимо разработать и представить весь объем проектной документации в печатной форме в виде пояснительной записки.

Таким образом, в ходе выполнения данного комплексного задания, студент получает практические навыки разработки технической документации по всем базовым разделам проектирования здания.

## Занятие 1

Разделы:

- построение строительных осей и первого этажа здания;
- построение второго этажа здания;
- построение цокольного этажа и фундамента.

Техническое задание:

- высота кирпичной стены 3000мм, толщина 510мм.;
- толщина капитальной перегородки 380мм;
- строительные оси проходят на расстоянии 200мм от внутренних поверхностей наружных капитальных стен и по центру внутренней капитальной перегородки;
- высота оконных проемов над уровнем пола 700мм;
- контур перекрытия проходит по строительным осям, толщина перекрытия 300мм;
- 

План первого этажа представлен на рис. 1.1.

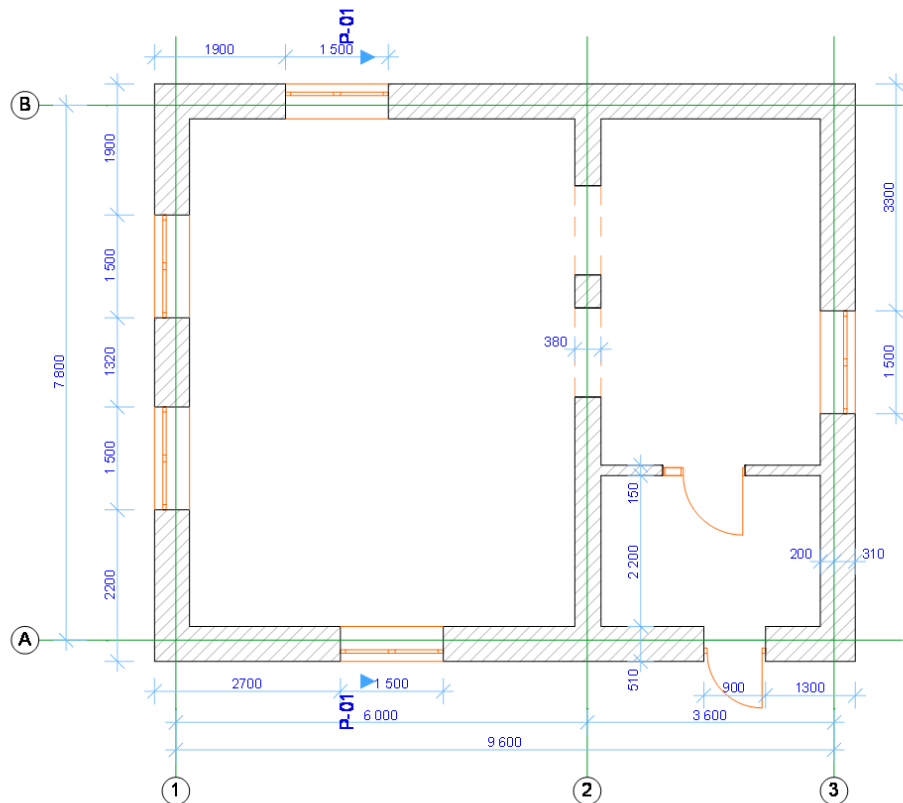


Рис. 1.1. План первого этажа с осями, размерами и разрезом.

### 1.1. Построение сетки строительных осей и первого этажа здания.

При построении сетки строительных осей можно воспользоваться следующими рекомендациями. Простановка размеров: гарнитура «Агial», кегль 1,5, расстояние от маркера оси до общей размерной линии 400мм, а до цепочки размерных линий 800мм. Размер кругового маркера 4, размер обозначения (цифры или буквы) 2, расстояние от оси до маркера 2000мм.

При установке сетки осей на поле чертежа обязательно должна быть включена привязка к модульной либо конструкторской сетке. Вид сетки строительных осей показан на рис. 1.2. Начало координат строительных осей и конструкционной сетки должны совпадать.

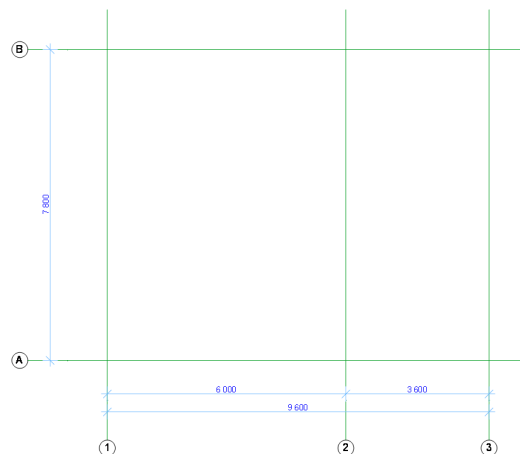


Рис. 1.2. Сетка строительных осей.

Создав сетку строительных осей, сохраняем файл под именем «Строительные оси».

Далее, используя инструмент отрисовки многосекционных стен и задав положение строительной оси в стене 200мм, вычерчиваем наружные стены. Внутренняя капитальная перегородка имеет строительную ось проходящую по ее центру 190мм.

Для построения перегородки в прихожей толщиной 150мм. устанавливаем во внутренний правый нижний угол дома начало координат, т.к. от него (этого угла) будем отмерять расстояние до перегородки (2200мм).

Стены и перегородки построены. Строим перекрытие толщиной 300мм, контур его совпадает со строительными осями.

В соответствии с заданными размерами расставляем окна и двери. Входная дверь должна открываться наружу. Дверь в прихожей расположена примерно в середине перегородки. В капитальной перегородке, отделяющей комнату от лестничной клетки, изготавливаются два арочных проема произвольной формы. Они хорошо видны на поперечном разрезе Р-01.

Сохранить файл под названием «1 этаж».

## 1.2. Построение второго этажа здания.

Создаем второй этаж на основе первого этажа, при этом все элементы первого этажа присутствуют и на втором. Перейдя в 2D окне на второй этаж, уничтожаем лишние элементы: к ним относятся входная дверь и внутренние перегородки. Таким образом, помещение второго этажа представляет собой одну большую просторную комнату.

Сохранить файл под названием «1+2 этаж».

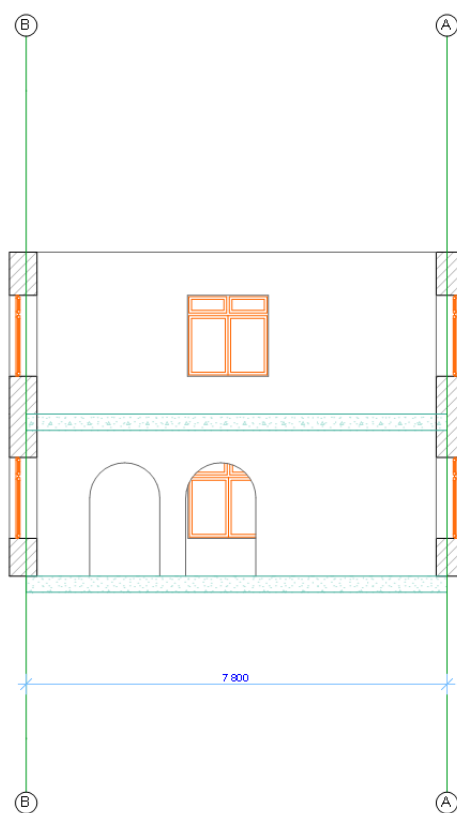


Рис. 1.3. Поперечный разрез Р-01.

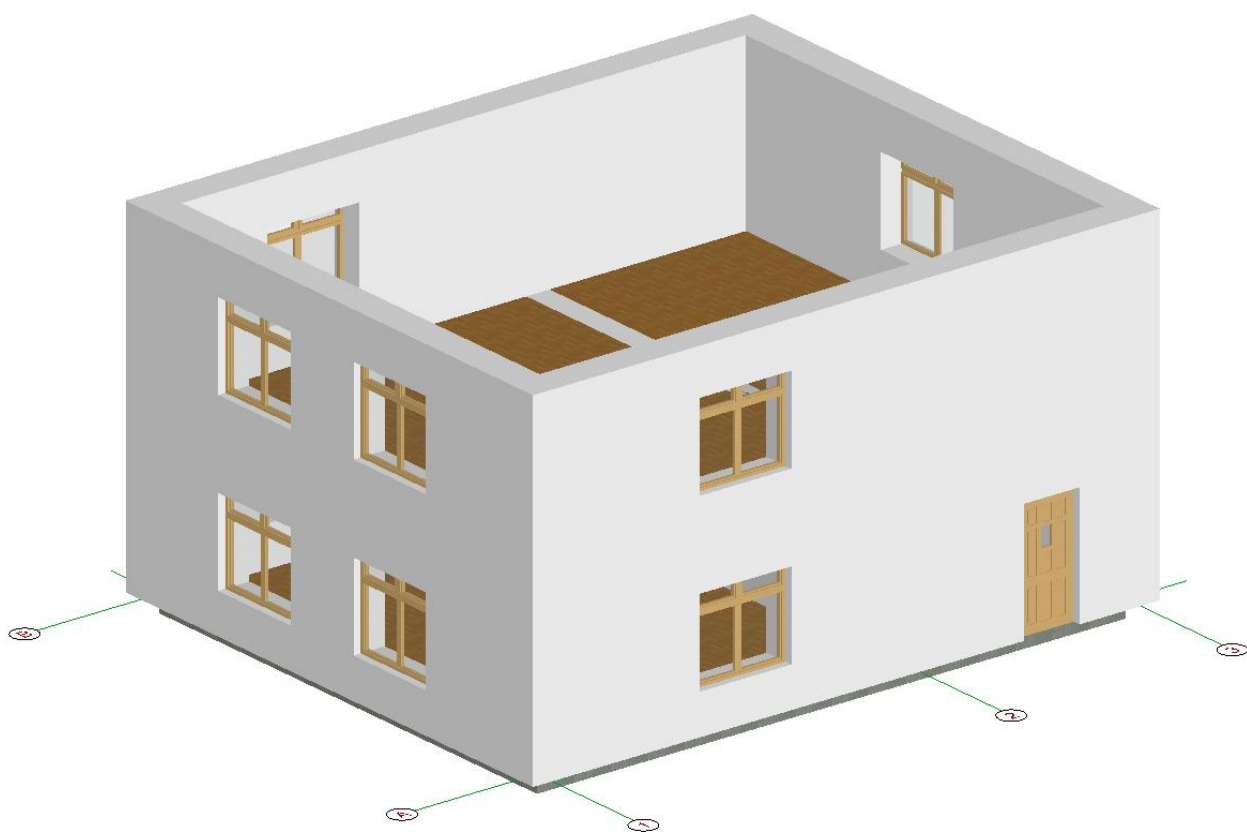


Рис. 1.4. Вид на два этажа здания в 3D окне.

### 1.3. Построение цокольного этажа и фундамента здания.

Размеры цокольного этажа и фундамента здания даны на рис. 1.5. Цокольный этаж и фундамент идут по периметру здания. Толщина стены цокольного этажа и фундамента расположены симметрично относительно строительных осей.

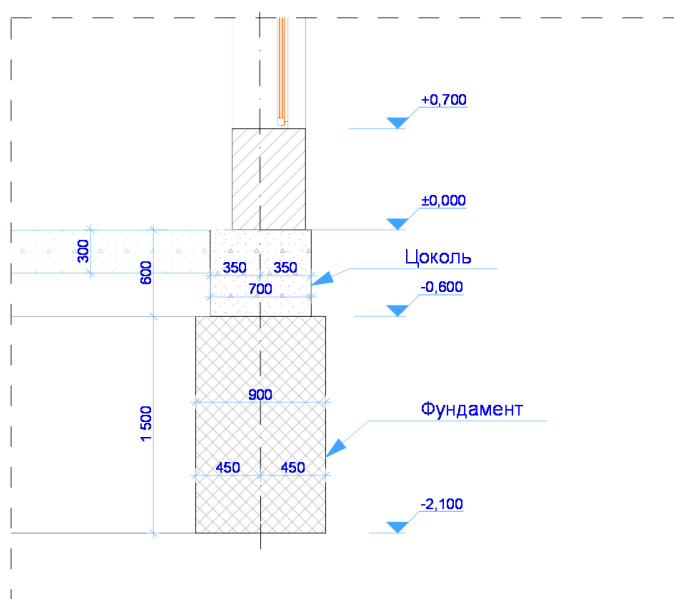


Рис. 1.5. Размеры цокольного этажа и фундамента.

Цокольный этаж создается на основе 1-го этажа здания. Повторить все операции предыдущего раздела (по построению 2-го этажа), но вместо кнопки «Поместить над» нажать кнопку «Поместить под». Дать название этажу «Цокольный этаж» и для начала ввести высоту цокольного этажа такую же как и у 1-го этажа 3000мм. Иначе он вдавливается в 1-ый этаж и его трудно будет редактировать.

Далее:

1. Открыть в 2D окне цокольный этаж и все лишнее убрать (окна, двери, перегородки); посмотреть результаты в 3D окне;
2. Вернуться в 2D окно цокольного этажа и исправить параметры стены. Выделить стену, установить ее высоту 600мм, толщину 700мм, осевую линию 350мм. Посмотреть в 3D окне (цоколь висит внизу, он оторван от стены 1-го этажа);
3. Установка цокольного этажа на нужное по высоте место. Открыть окно «Установка этажей» (меню «Конструирование» > «Установка этажей») и выбрать (активизировать) цокольный этаж. В столбце «Высота» заменить размер 3000 на нужный размер 600. Посмотреть результаты работы в 3D окне и в разрезе.

Ленточный фундамент создается на основе цокольного этажа и все операции намного проще, т.к. не нужно ничего уничтожать. Все действия аналогичны предыдущему разделу.

Итак, созданы два этажа дома с цокольным этажом и фундаментом. Сохранить этот файл под названием «Дом + фундамент». На рис. 1.6. показан дом, изображенный в 3D окне.

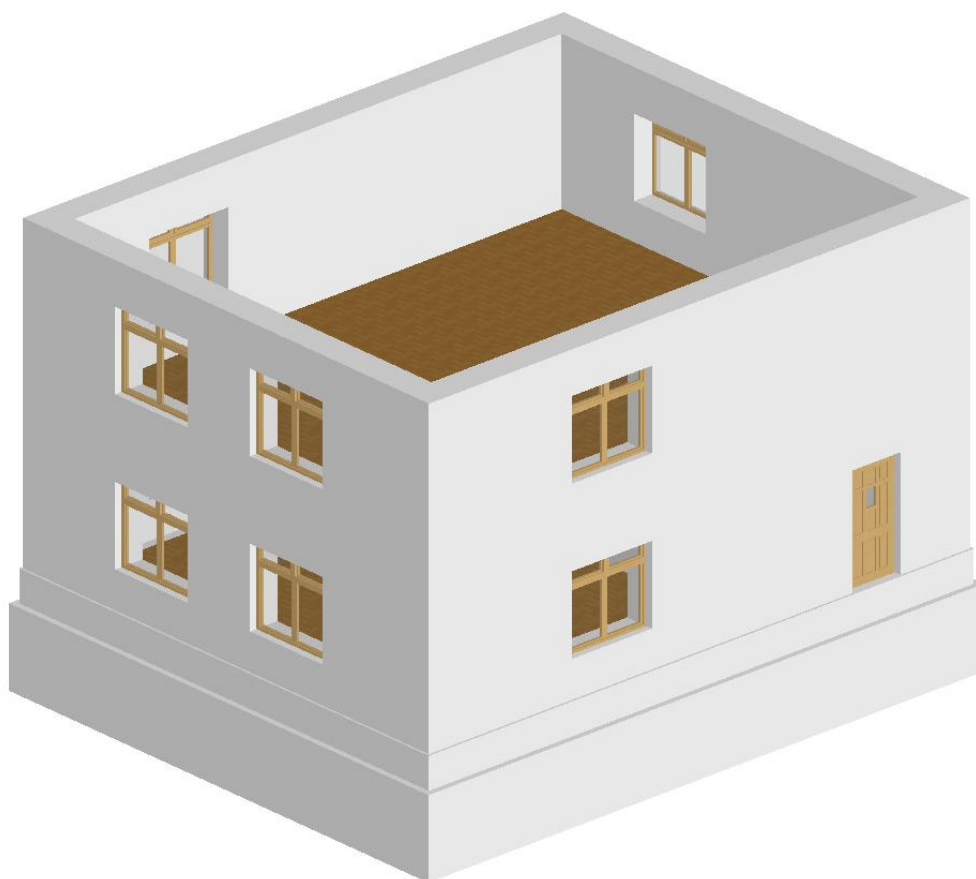


Рис. 1.6. Общий вид 2-х этажного дома с цокольным этажом и фундаментом.

## Занятие 2

Разделы:

- построение лестницы;
- вырезание отверстия в перекрытии 2-го этажа под лестничный проем;
- установка ограждения лестничного проема;
- сдвиг окон второго этажа и установка угловых окон.

### 2.1. Построение лестницы

1. Перейти на 1-ый этаж, выбрать инструмент «Лестница», в окне «Параметры лестницы» нажать кнопку и выбрать «Создать лестницу».
2. Выбрать тип лестницы с площадкой.
3. Установить необходимые параметры лестницы: высота – 3000; ширина – 3200; перила с внутренней стороны, с наружной стороны перил нет.
4. Сохранить лестницу в своем проекте «Дом» под названием «Лестница-1».
5. Установить, повернуть на 180 градусов, пододвинуть к перегородке.
6. Сделать два разреза – поперек дома и вдоль дома (P-03 и P-04). На разрезах видно, что площадка лестницы (расчет которой произведен по умолчанию) расположена поперек двери, ее нужно поднять на три ступеньки.
7. Выделить лестницу, выполнить редактирование (первый марш увеличить на 3 ступеньки), сохранить, обновить лестницу.
8. Посмотреть на разрезы и убедиться, что все нормально, можно сделать дверь на 100 мм ниже.

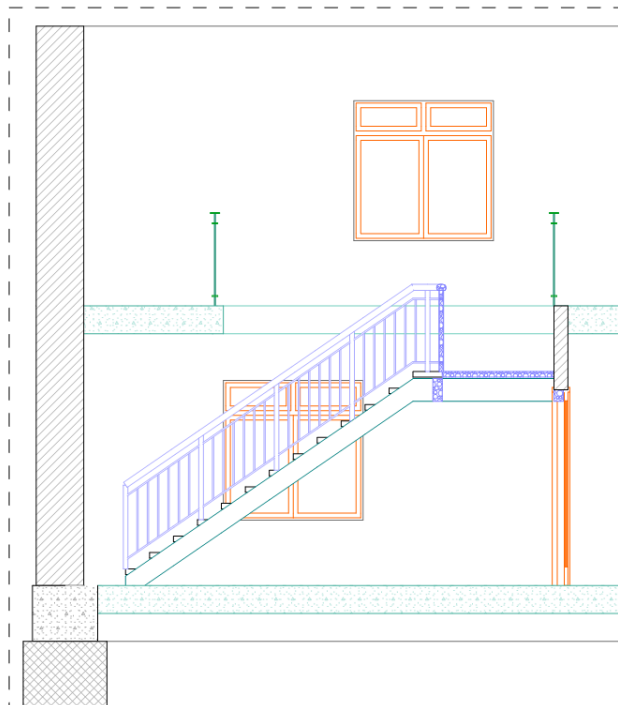


Рис. 2.1. Фрагмент разреза P-03. Нижний марш лестницы увеличен на 3 ступеньки.

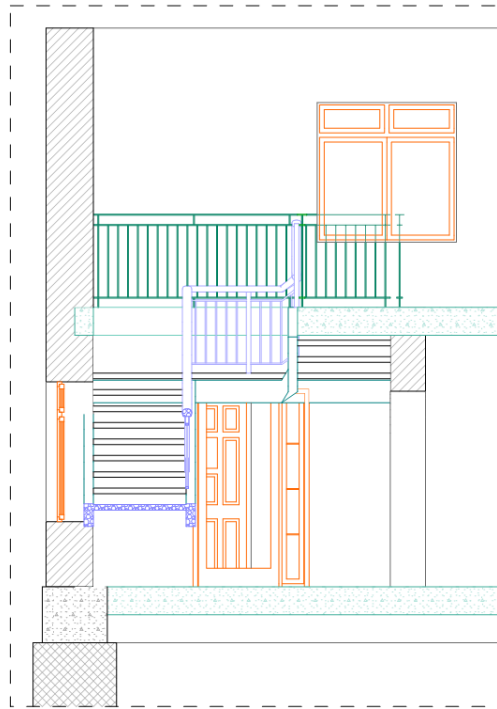


Рис. 2.2. Фрагмент разреза Р-04. На втором этаже видны ограждения лестничного проема.

Сохранить файл под названием «Дом+лестница».

## 2.2. Вырезание отверстия в перекрытии

1. Вернуться на первый этаж и снять размеры будущего проема для лестницы. При этом нужно учесть высоту человека 190 см, поднимающегося по ступенькам первого марша. Вырез отверстия примерно начинается с 4-ой ступеньки.
2. На первом этаже построить вспомогательные линии и проставить размеры. Выполнить эскиз лестничного проема на бумаге и проставить необходимые размеры. Перенести начало координат в точку пересечения перегородки и стены.
3. Перейти на второй этаж и по размерам с эскиза построить на втором этаже вспомогательные линии.
4. Выделить перекрытие, выбрать полилинию. Обвести контур перекрытия. Отверстие вырезано.
5. Войти в 3D окно и посмотреть результат.



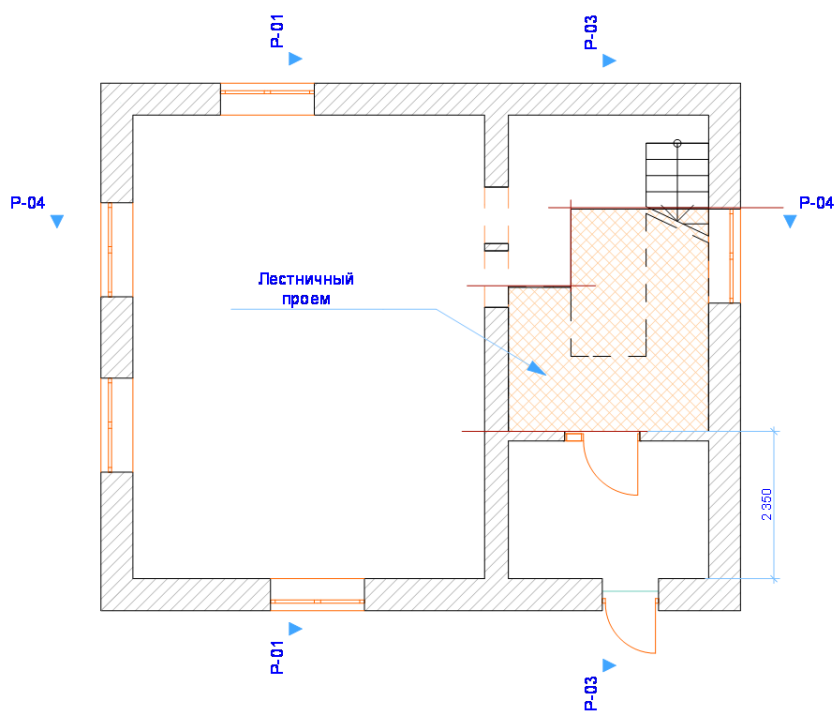


Рис.2.3. План первого этажа с размерами проема для вырезания отверстия в перекрытии второго этажа.

### 2.3. Установка ограждений

1. Активизировать инструмент «Объект», открыть папку 1.4. – «Конструкции строительные», открыть папку «Изгороди и ограждения», выбрать понравившееся ограждение, установить его длину (исходя из имеющегося эскиза проема).
2. Проверить параметры высоты расположения ограждения:
3. - отн. Текущий этаж – 0;
4. - отн. Проектный нуль – 3000.
5. После установки ограждения на этаже если нужно развернуть его и подвинуть в нужное место.  
Сохранить файл под названием «Дом+лестница2».

### 2.4. Сдвиг окон второго этажа и установка угловых окон.

1. Оставить на каждой из стен 2-го этажа по одному окну и установить их примерно по центру стены.
2. Выбрать инструмент «Угловое окно» и в 2-х углах напротив лестницы поставить окна. Окна одностворчатые, шириной 1200 мм.  
Сохранить файл под названием «Дом+лестница+окна».  
На рис. 2.4. показан вид дома в конце 2-го занятия.

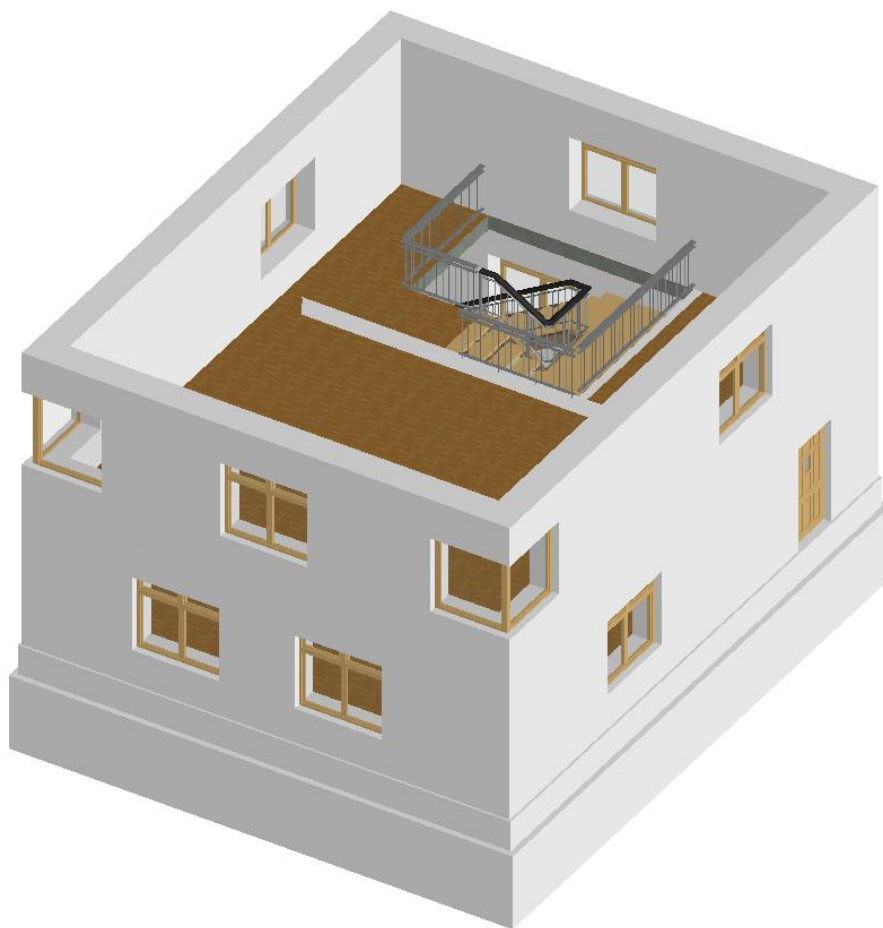


Рис. 2.4. Вид дома с лестницей и угловыми окнами.

### Занятие 3

Разделы:

- построение 2-х скатной крыши;
- построение камина и трубы;
- установка мансардных окон;
- построение несущих конструкций крыши;
- установка оборудования на 1-ом и 2-ом этажах.

Построение 2-х скатной крыши

1. В 2D окне установить второй этаж. Провести осевую линию расположения конька крыши на расстоянии 3700мм от внутренней поверхности боковой стены ( рис. 3.1.).
2. Провести линию свеса крыши ( 400 мм от наружной боковой стены, по торцам дома – 500 мм).
3. ВАЖНО: когда устанавливаем в новом месте начало координат обязательно отключаем привязку, крестик точно установится в углу стены (внутри или снаружи) и курсор примет форму галочки . Далее нужно включить привязку и провести вспомогательную линию. Начало координат последовательно устанавливаются в противоположных углах дома.
4. Выбрать инструмент «Крыша» и построить два прямоугольных ската крыши. Угол 30 град.

5. Выполнить операцию подрезки стен под крышу (высоту стены второго этажа увеличить до 6000 мм). Все время контролировать свои действия в 3D окне.
6. Поставить камеру на втором этаже.  
Сохранить файл под названием «Дом крыша».

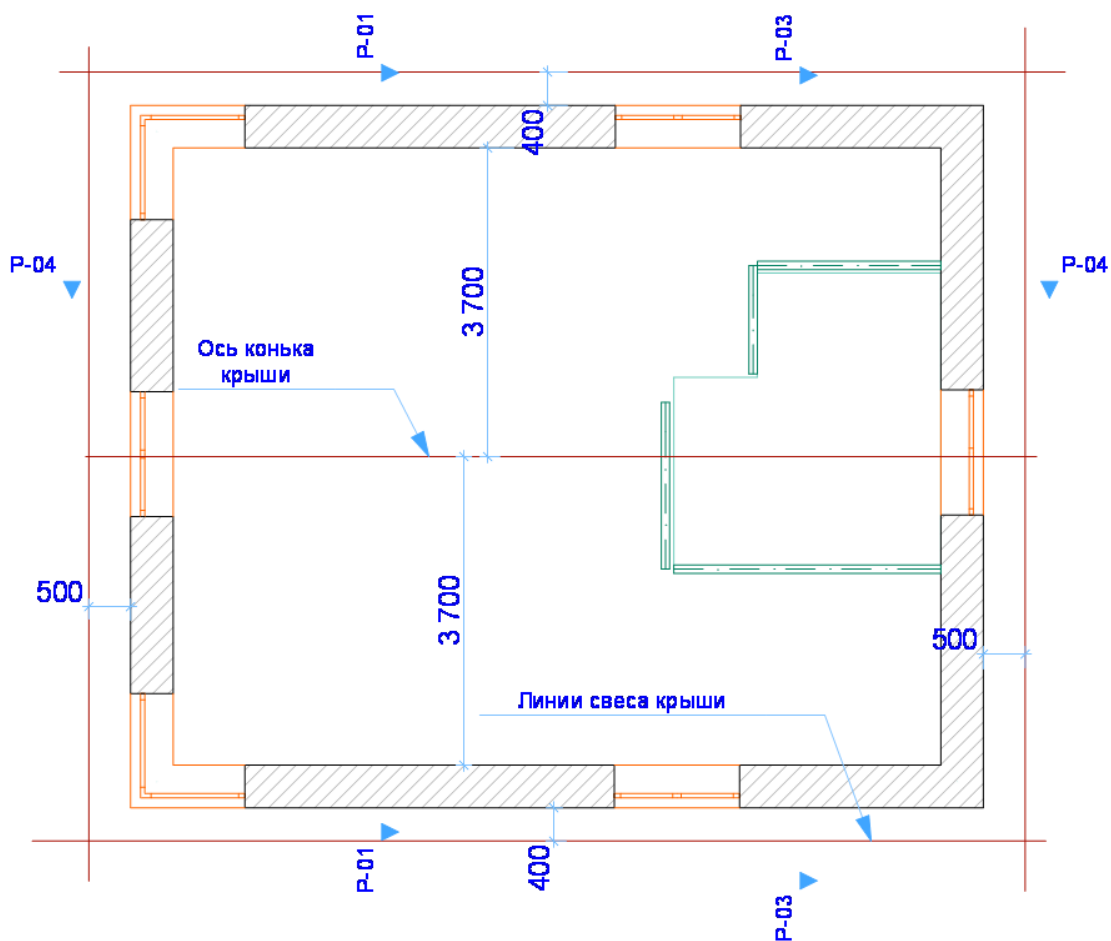


Рис. 3.1. Отрисовка вспомогательных линий для конька крыши и свеса крыши.

### Построение камина и трубы

1. На первом этаже ставим камин к капитальной перегородке где имеется дымоход («Объект» 1.5. Конструкции специальные Камини и печи).
2. Перенести линию конька крыши со второго этажа на первый. Очертить прямоугольником будущую трубу. Труба не должна проходить через конек крыши. Труба это стена прямоугольного сечения.
3. Труба проходит сквозь перила, т.к. является продолжением перегородки. Перила не трогаем (пусть перила идут сквозь трубу). Строим прямоугольную стену высотой 6500 мм, труба должна быть выше конька крыши примерно на 1 метр. Материал – кирпич красный. Смотреть в 3D окне.  
На рис. 3.2. приведена фотография части второго этажа с трубой и ограждением лестницы.



Рис. 3.2. Фотография 2-го этажа с видом на трубу и ограждения лестничного проема.

#### Установка мансардных окон

1. Установить световое окно ( 2-ое в библиот., св. люк). Высота относительно текущего этажа – 3000. Включить привязку к конструкционной сетке и поставить окна.
2. Окна должны быть установлены на одной линии.
3. Сделать разрез по окнам поперек дома.
4. Сохранить файл под названием «Дом крыша окна».

#### Построение несущих конструкций крыши

1. Выделить оба ската крыши. Используем программу «Мастер крыш». Меню Конструирование > Дополнения к конструированию > Roof Maker > Мастер крыш.
2. Для просмотра аксонометрии дома с изображением несущих конструкций, можно саму крышу сделать прозрачной - из стекла (материал: Стекло прозрачное). Можно сделать один или оба ската (рис. 3.3.).

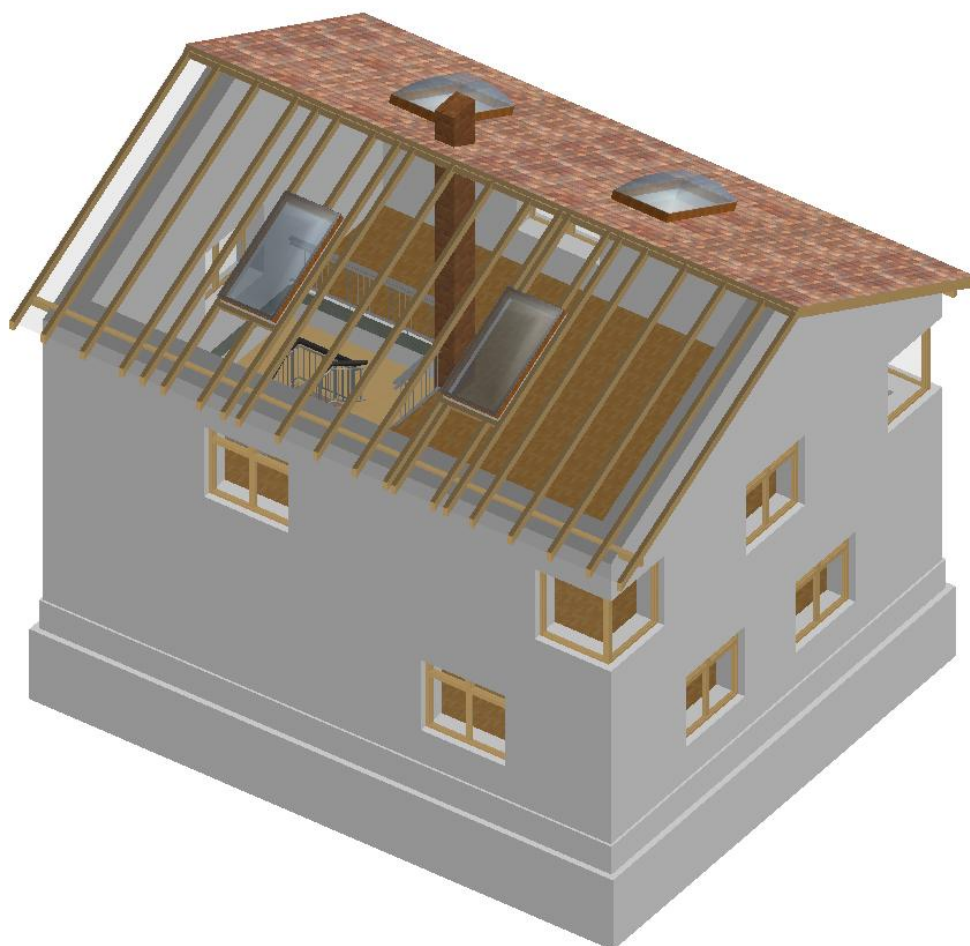


Рис. 3.3. Один скат крыши сделан из стекла.

Установка оборудования на 1-ом и 2-ом этажах

1. На первом этаже - столы, стулья, кресла, диваны, цветы, полки и т.д.
2. На втором этаже – бильярдный стол, диваны, кресла, светильники, цветы, картины на стенах и прочее.

## Занятие 4

Разделы:

- построение пристройки для хозяйственных нужд;
- построение крытой веранды.

### 4.1. Построение пристройки для хозяйственных нужд

1. Построить стену с параметрами: высота – 2700; толщина – 380; осевая линия проходит по центру стены. Предварительно построить дополнительные строительные оси. Размеры для построения осей даны на рис. 4.1.
2. Построить цокольный этаж под стену. Параметры цокольного этажа такие же как и под основным зданием. Выделить стену, скопировать в буфер обмена, перейти на цокольный этаж, вставить, установить параметры цоколя и материал.

3. Построить фундамент под цоколем. Все операции аналогичны предыдущей.
4. Вернуться на первый этаж, построить перекрытие.
5. Поставить оборудование в туалетной комнате.
6. Установить перегородку, двери, окна. Компонировка произвольная исходя из предполагаемого замысла.
7. Выполнить вспомогательные построения для создания крыши: свесы со стен – 400 мм., провести линию ребра крыши А-В.
8. Построить крышу. Высота стены - 2700, угол наклона -10 град. Последовательно построить 2 ската, подрезать стену под крышу. Внутреннюю перегородку также подрезать под крышу, т.к. потолок отсутствует. Несущие конструкции крыши строить не нужно.

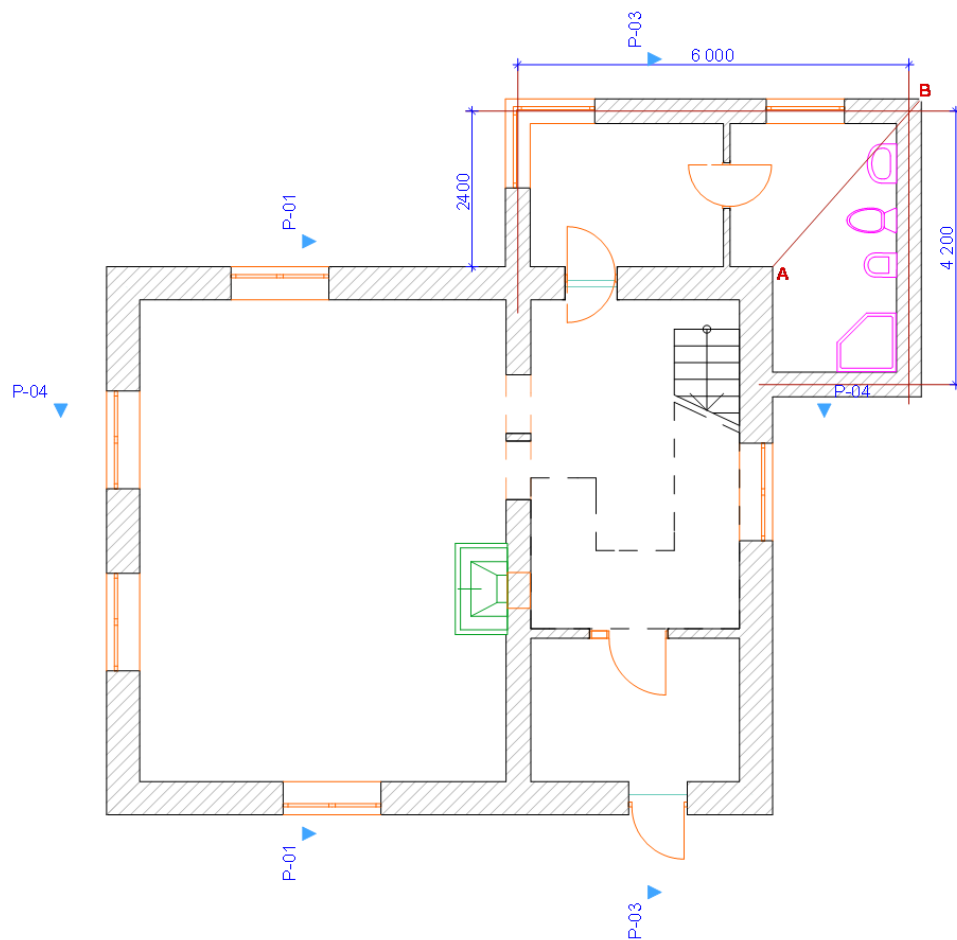


Рис. 4.1. Размеры и планировка хозяйственной пристройки.

#### 4.2. Построение крытой веранды

1. В противоположном углу дома от хозяйственной пристройки построим крытую веранду, вход на которую осуществляется как с улицы, так и из внутреннего помещения дома. Стены веранды, как и хоз. пристройки, лежат на цокольном этаже и фундаменте, имеющими неизменные параметры с основным зданием. Полукруглая веранда с центром в наружном углу дома охватывает сектор в 270 градусов и имеет 9 оконных проемов. Таким образом, межоконные колонны располагаются с угловым шагом в 30 градусов. Для построения полукруглой стены веранды необходимо создать радиальную сетку с радиусом 4500мм, расположение радиальных линий сетки через 30 градусов (всего 10 осей). В разделе «Параметры

- элемента сетки» > «Маркер» можно задать размер цифры 2, размер кружка 4. Вначале создать сетку на плане 1-го этажа вне чертежа, а затем ее повернуть таким образом, чтобы ось 1 совпадала с вертикальной наружной стеной дома, а ось 10 с горизонтальной наружной стеной и установить ее центр (центр радиальной сетки) во внешнем углу дома рис. 4.2.
2. Построить полукруглую стену толщиной 380, высотой 2700 и осевой линией, идущей по центру стены. Радиус окружности от угла дома до осевой линии стены 4500.
  3. Построить цоколь и фундамент под веранду (все построения аналогичны предыдущему разделу).
  4. Построить перекрытие на первом этаже.

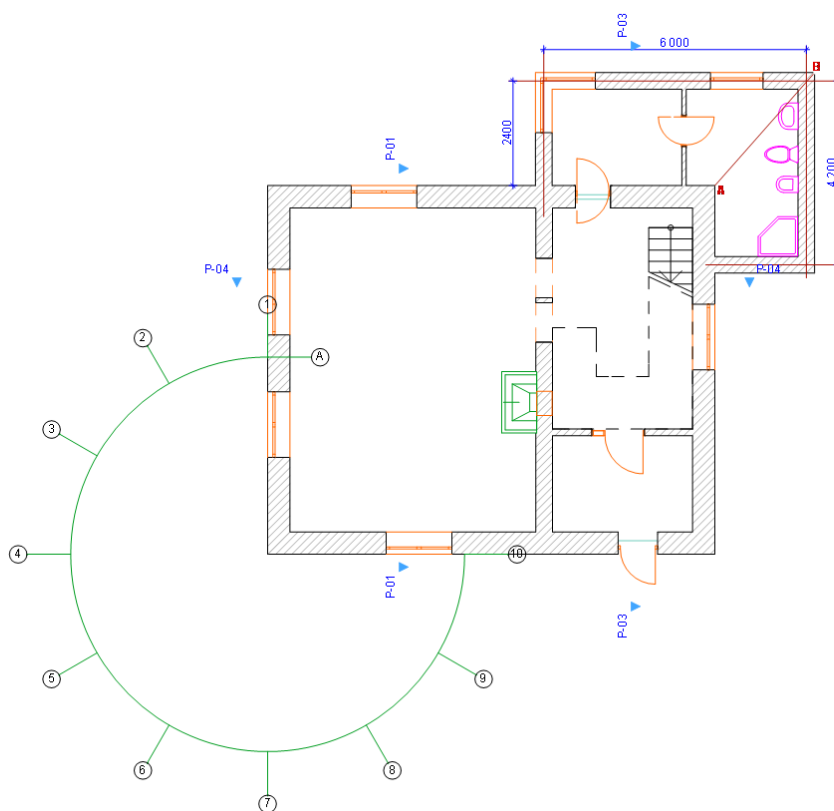


Рис. 4.2. Построение радиальных строительных осей для веранды.

5. У внешнего угла дома поставить опорную колонну, которая нужна для построения силовой конструкции крыши.
6. Построение окон. В ближайший проем к стене дома, по центру (на глаз) вставить окно с параметрами: ширина – 1800, высота – 2000, высота от пола – 200. Выделить окно, и далее, используя функцию тиражирования, сделать сразу еще 8 окон. Отстояние от наружной стены 120мм (см. рис. 4.3.). Окно 2-х створчатое распашное.
7. Построение крыши. Для построения отдельных скатов крыши в виде треугольников необходимо выполнить вспомогательные построения.
8. Построить вспомогательные линии А-В-С-D-...-L, они являются наружной плоскостью стены (использовать полилинию, см. рис. 4.3.).
9. Провести дугу радиусом 5100 для отрисовки свеса крыши.



10. Последовательно построить все 9 скатов крыши в виде треугольников. Помнить, высота стены - 2700, угол наклона ската – 10 град.
11. В стене дома сделать дверь для выхода на веранду. Дверь 2-х створчатая стеклянная, шириной 1500мм, одна половина ассиметричная.

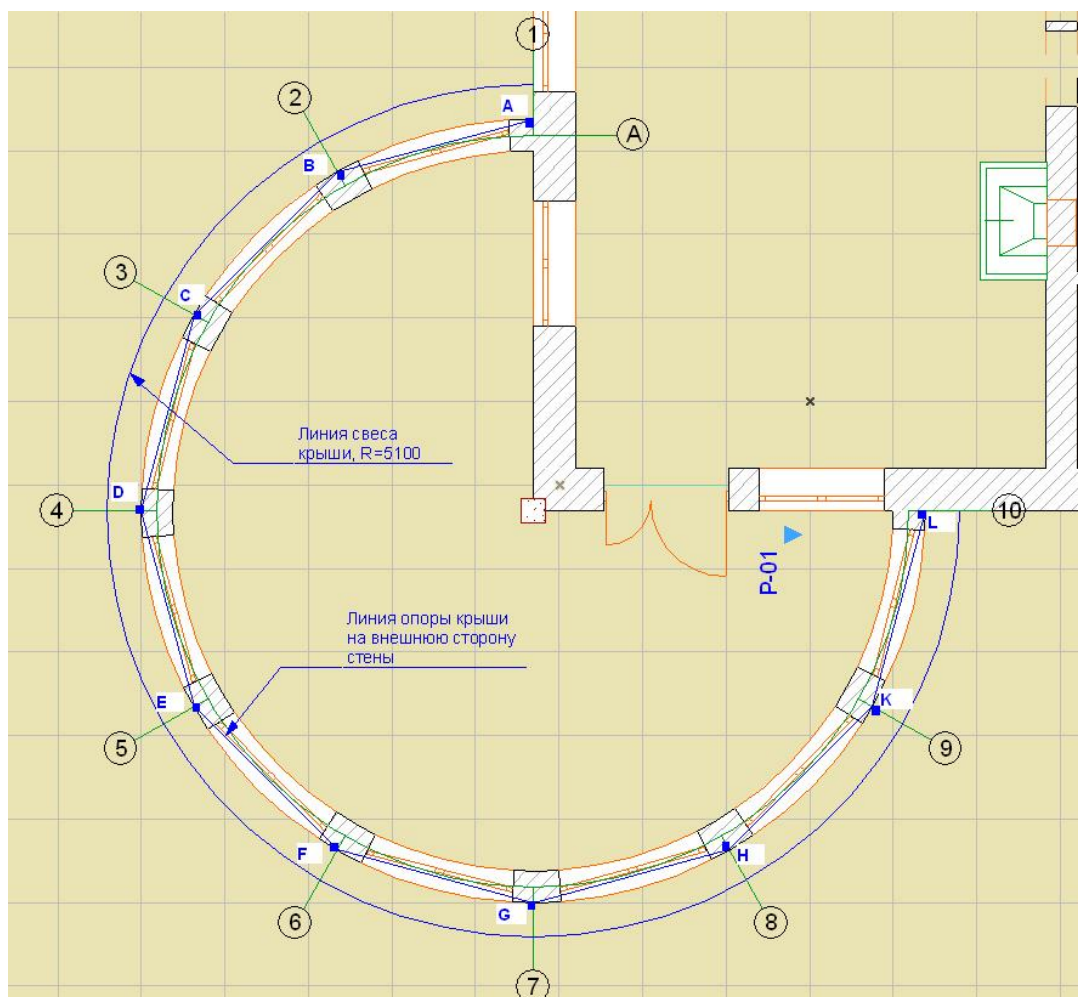


Рис. 4.3. Вспомогательные геометрические построения для установки крыши.

На веранде установить мебель, цветы и прочее оборудование.





Рис. 4.4. Дом с верандой и пристройкой.



Рис. 4.5. Вид на дом с противоположной стороны. Один из скатов крыши сделан из стекла для показа устройства несущей конструкции крыши и внутреннего пространства второго этажа.

## Содержание пояснительной записки

Ниже приведены листы пояснительной записки по теме задания 2.

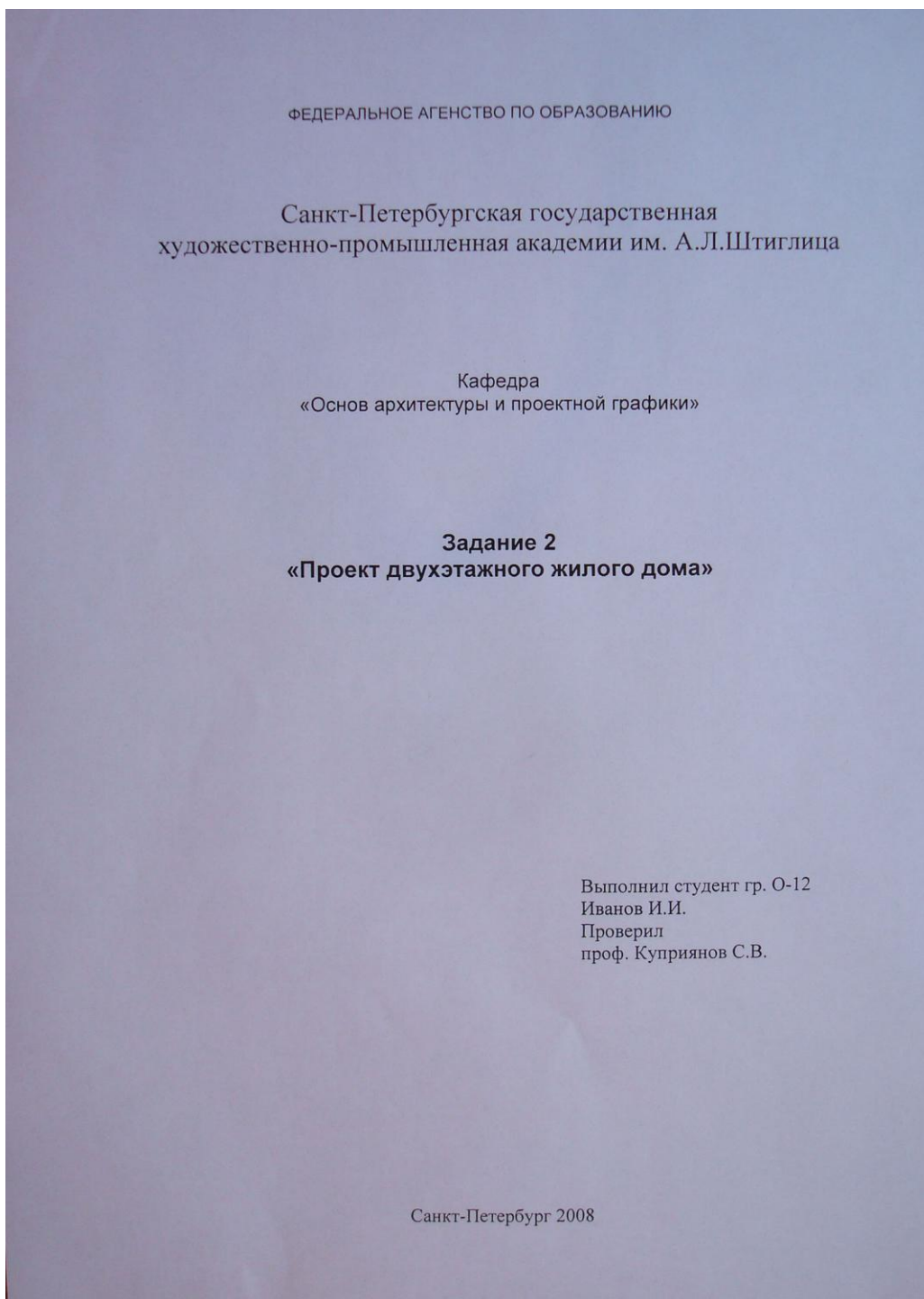


Рис.5.1. Титульный лист. Крайне желательно сделать знак, который сильно украсит пустующее место.

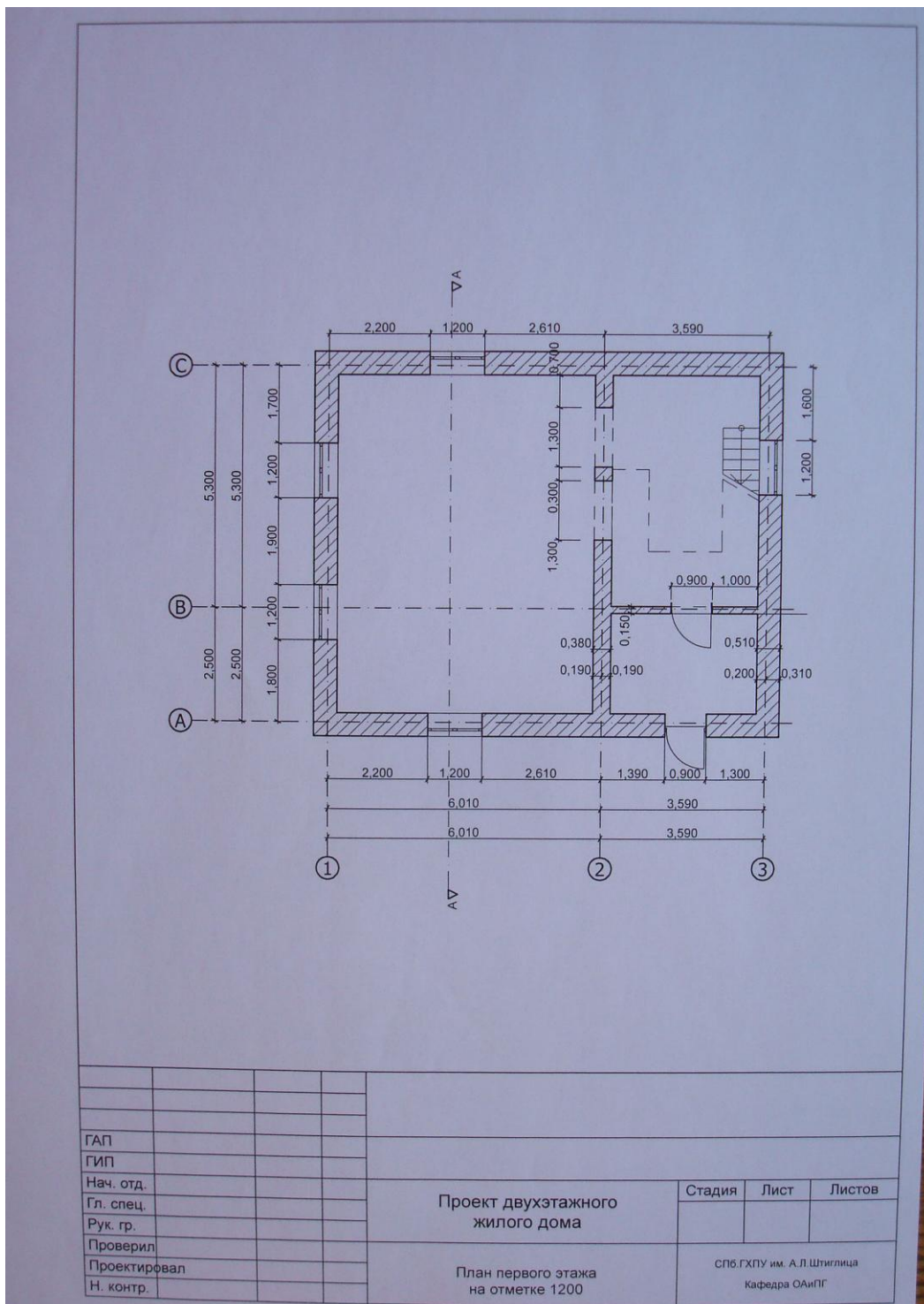


Рис. 5.2. План первого этажа с размерами и строительными осями. Штамп может быть другого вида.



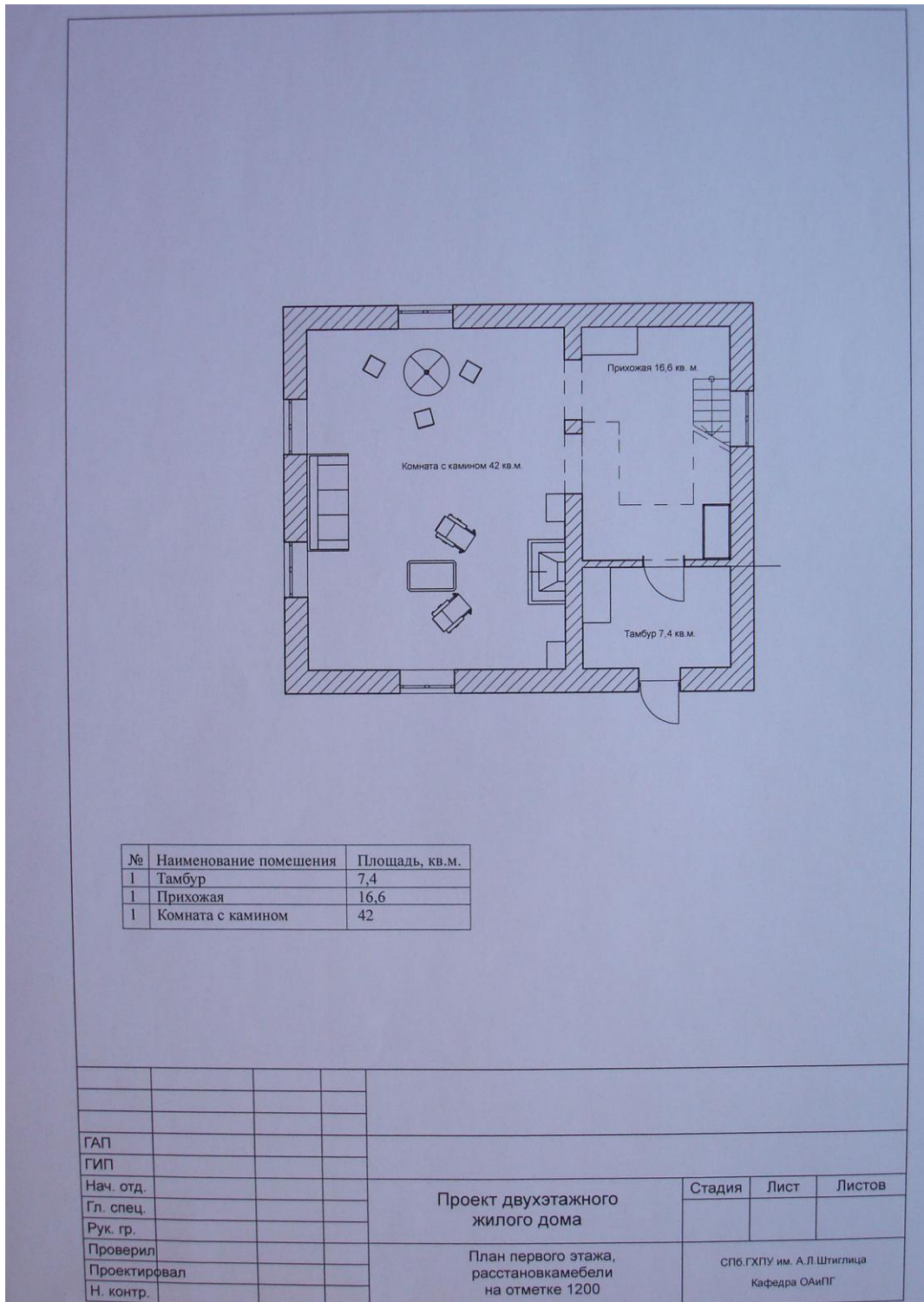


Рис. 5.3. План первого этажа с расстановкой мебели.

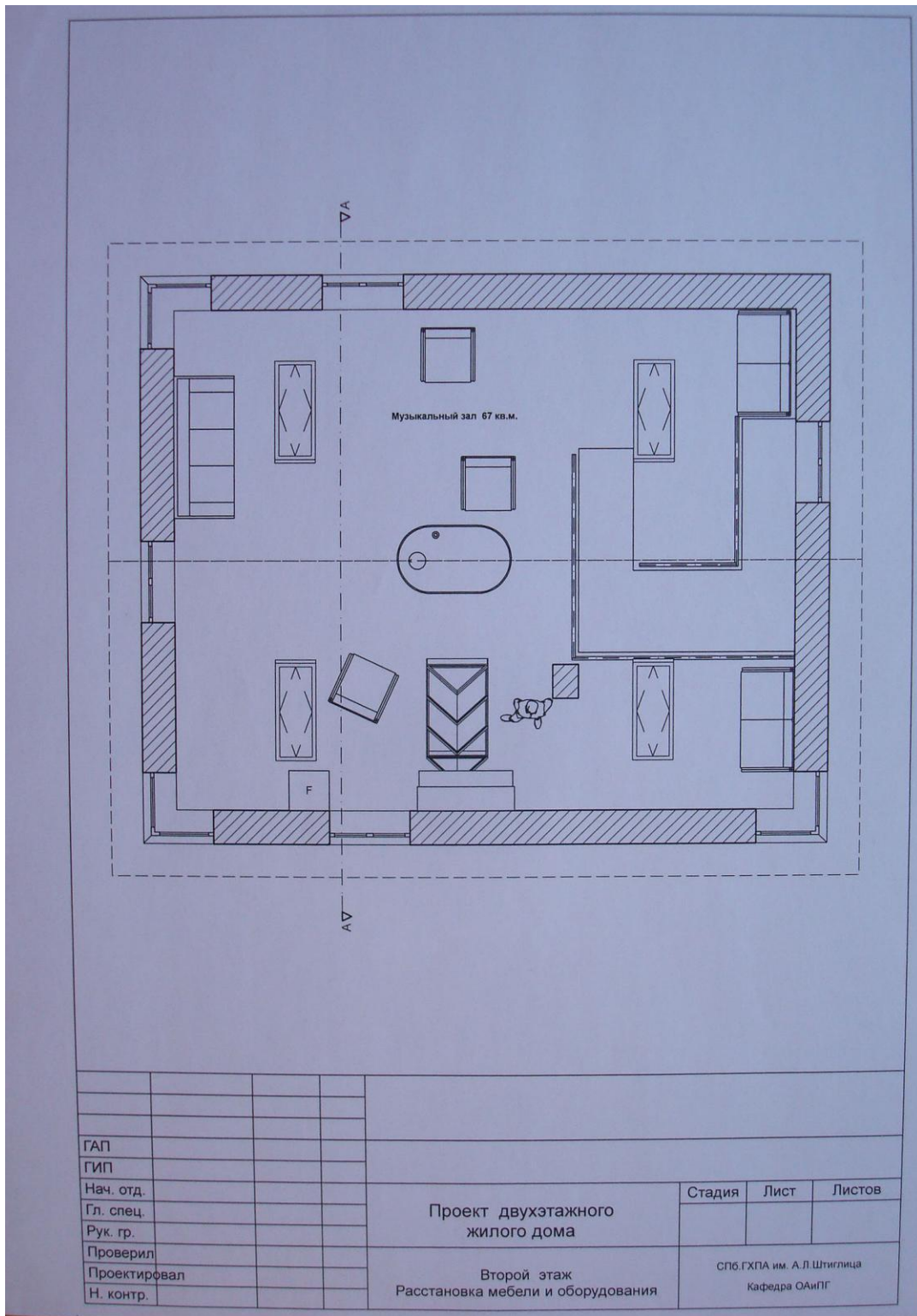


Рис. 5.4. План второго этажа с расстановкой мебели.

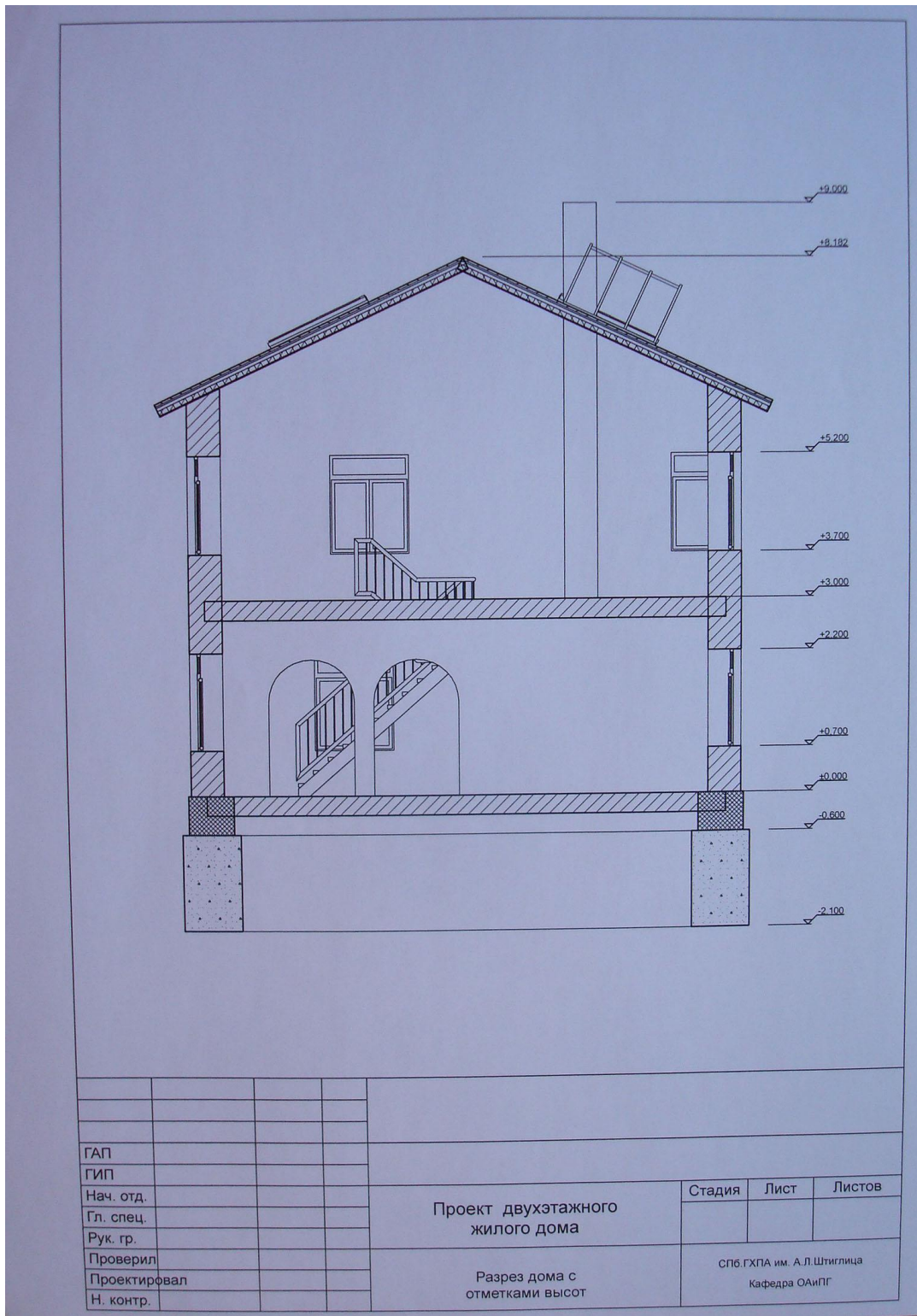


Рис. 5.5. Поперечный разрез дома с отметками высот.





Первый этаж. Комната с камином, площадь 42 кв.м



Второй этаж. Бильярдная, площадь 63 кв.м

Рис. 5.6. Фотографии помещений первого и второго этажей.



Рис. 5.7. Трёхмерный разрез дома.



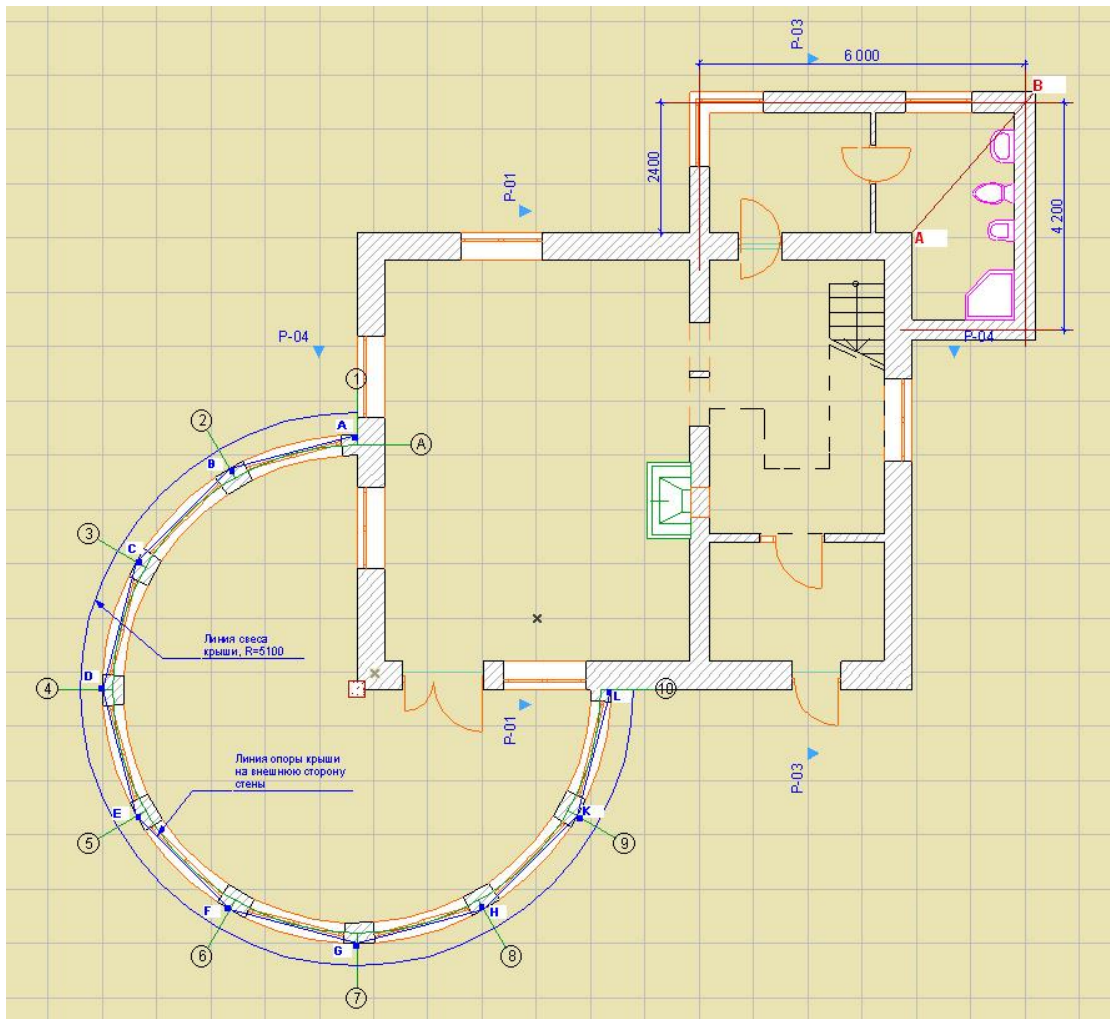


Рис. 5.8. План первого этажа дома с достроенными хозблоком и верандой.

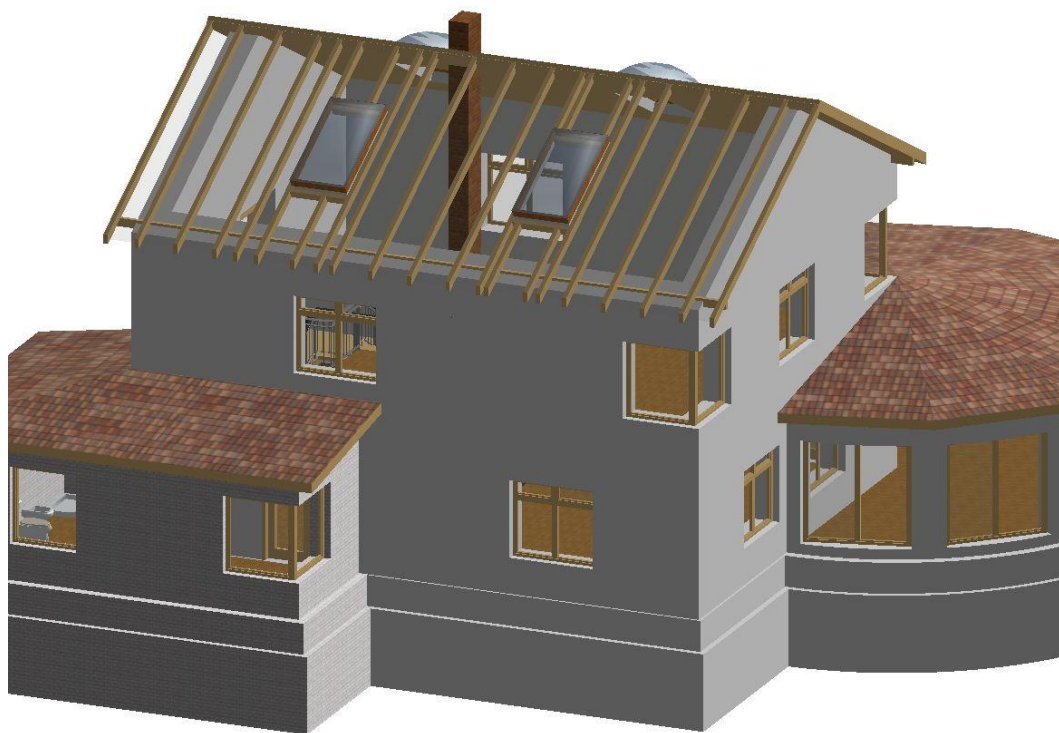


Рис. 5.9. Общий вид на достроенный дом. Один скат крыши выполнен из стекла.

Использование механизма визуализации LightWorks

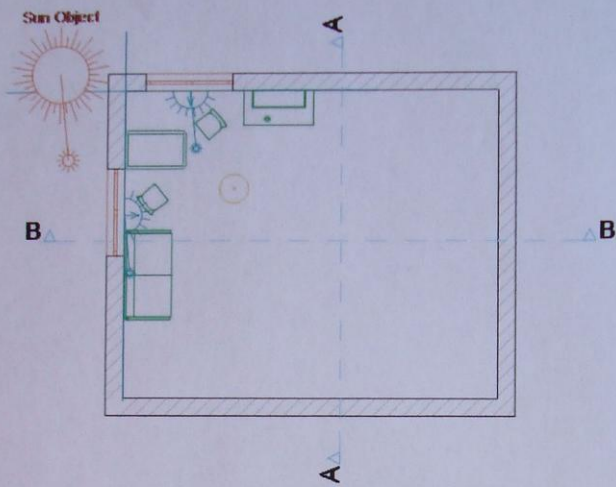


Схема установки источника света:  
Солнце-Sun Object, свет из окна-Window Light



Регулировка размытости теней и наложения текстур

Рис. 5.10. Освещение одного из помещений с использованием механизма визуализации Light Works.



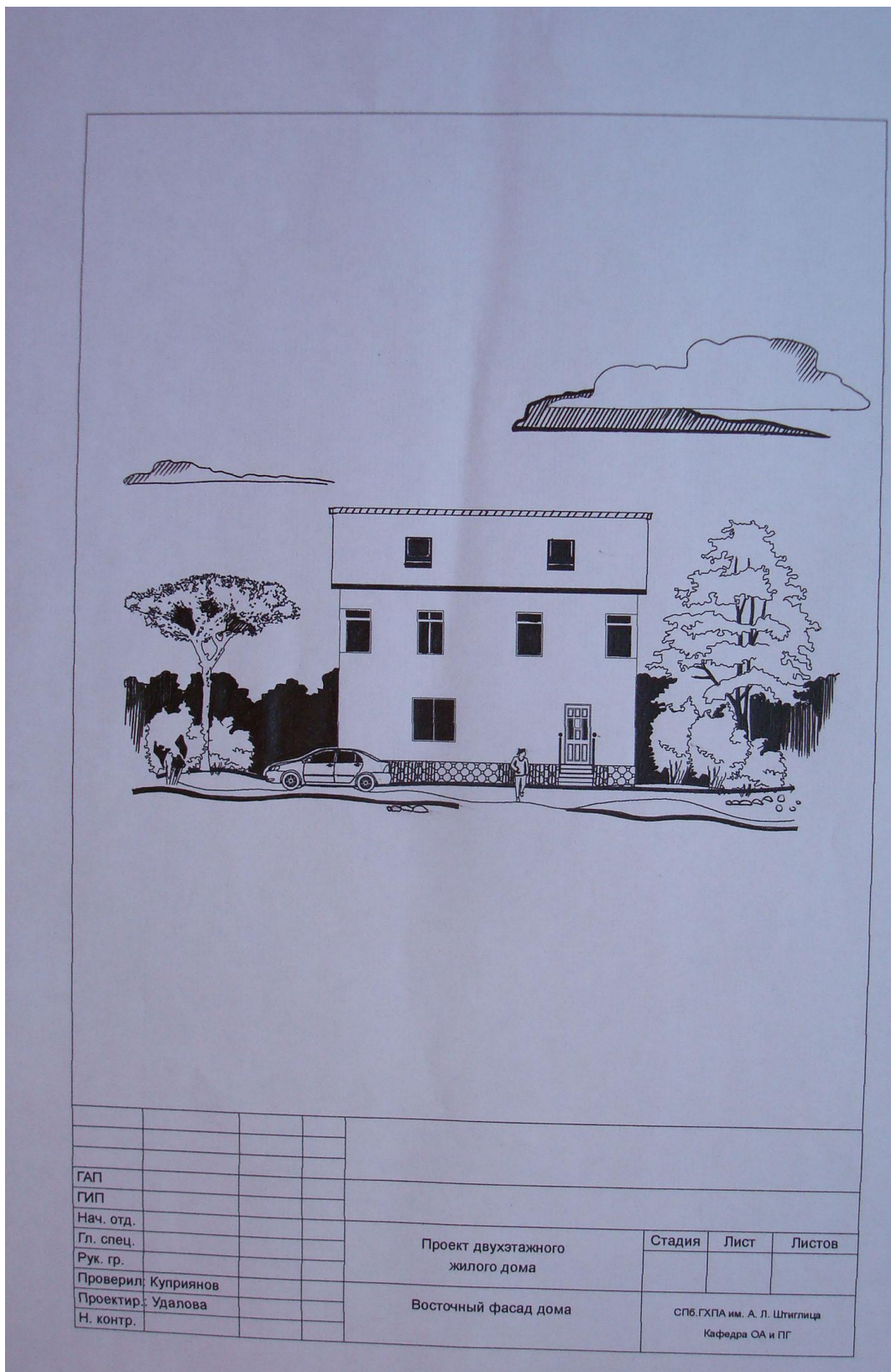


Рис. 5.11. Фасад дома с элементами пейзажа и ландшафтного дизайна. Только домик уже должен быть с пристройкой и верандой.

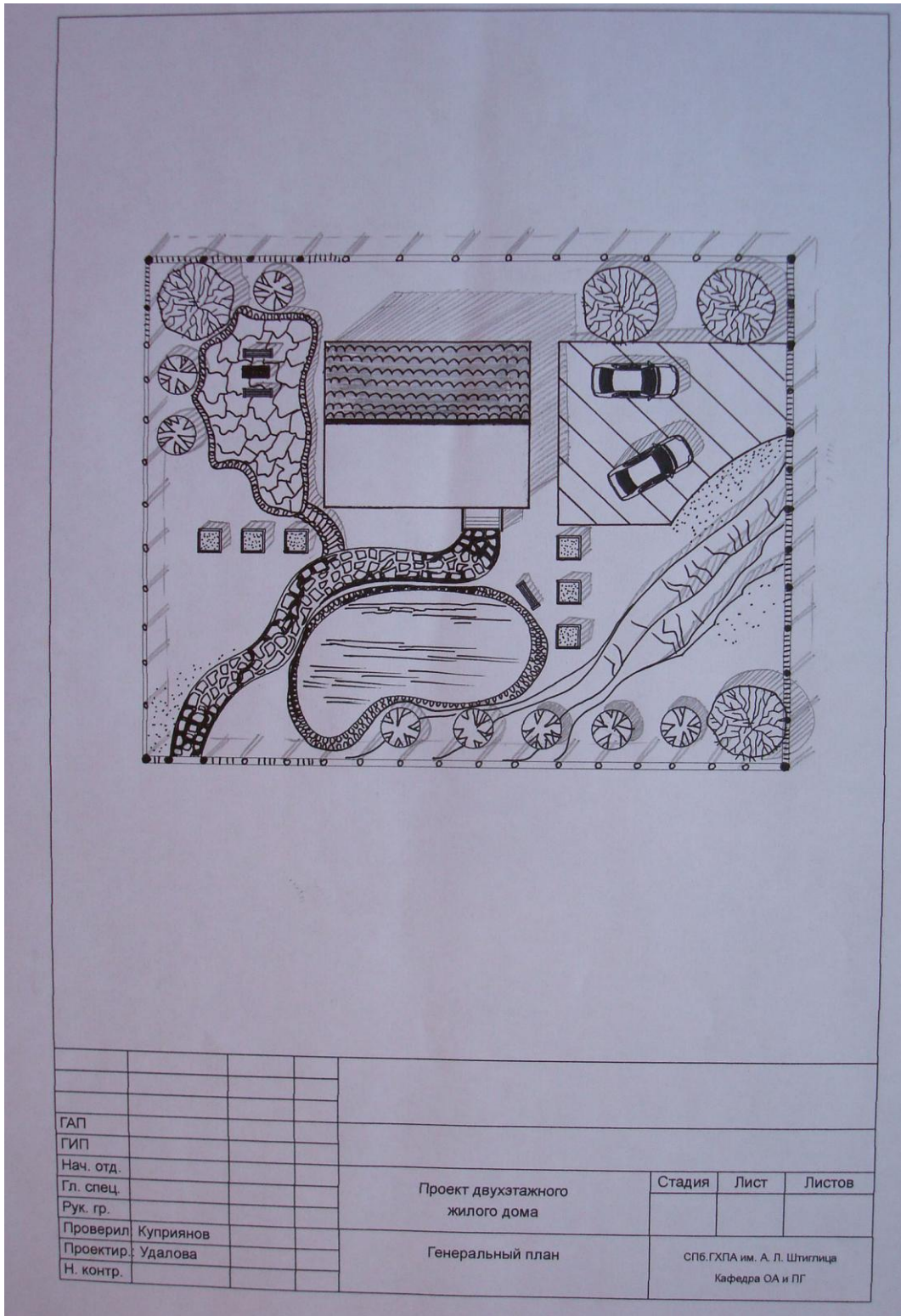


Рис. 5.12. Генеральный план участка с домом. Хорошо бы показать где север и юг, а также привести мерную линейку или масштаб.