

Основы работы в VideoCAD

Часть 3

Трёхмерное моделирование в VideoCAD

Редакция для VideoCAD 7

С. Уточкин

В [первой статье цикла](#) мы рассмотрели моделирование зоны обзора видеокамеры и порядок создания простого проекта. Во [второй статье](#) мы рассмотрели, каким образом в VideoCAD автоматически рассчитываются зоны обнаружения, опознавания человека и чтения автомобильного номера и визуализируется пространственное разрешение. В третьей части рассмотрим возможности трёхмерного моделирования изображений от видеокамер.

Содержание

Преимущества трёхмерного моделирования при проектировании CCTV	2
Принципы трёхмерного моделирования в VideoCAD	3
Практический пример трёхмерного моделирования.....	4
Создание трёхмерной модели обстановки по двумерной планировке	5
Настройка типов линий	6
Построение трёхмерной модели помещения	7
Построение стен	7
Построение окон и дверных проёмов	9
Построение стола и шкафов	11
Построение дверей	11
Размещение готовых 3D моделей	12
3D изображения	13
Настройка качества изображения с учётом параметров оборудования	15
Настройка параметров камеры.....	15
Настройка параметров обработки изображения	16
Моделирование видеоизображения с учётом параметров оборудования	17
Моделирование мониторов	18
Настройка модели монитора	18
Подключение камер к монитору	18
Дополнительные возможности Окна мониторов	20
Корректировка проекта на основании полученных моделей изображений	21
Моделирование мегапиксельных изображений.....	23
Затенения и зона контроля камеры	25
Заключение	28

Преимущества трёхмерного моделирования при проектировании CCTV

Трёхмерные модели видеоизображений не являются обязательной частью проекта CCTV, всю необходимую для инсталляции системы информацию можно уместить на двухмерном плане. На двухмерном плане, используя инструменты VideoCAD, удобно выбирать положения и параметры видеокамер, работать с проекциями зон обзора и т.п. Однако возможность трёхмерного моделирования изображений является чрезвычайно полезной именно на этапах проектирования и согласования проекта.

Используя трёхмерное моделирование можно решать возникающие в процессе проектирования задачи наилучшим образом, с учётом сложных влияющих факторов. Например, в двух измерениях сложно учесть препятствия, закрывающие часть зоны обзора и особенности отображения объёмных объектов.

Трёхмерное моделирование позволяет уже в процессе проектирования увидеть конечную информацию системы – изображения на мониторах. Эта информация убережёт от дорогостоящих ошибок и позволит выбрать размещение и параметры оборудования с большей точностью, а также найти новые нестандартные решения поставленных задач.

Моделирование изображений на мониторах в реальном масштабе и качестве поможет в выборе необходимого количества и параметров мониторов, а также в проектировании рабочего места оператора. Ведь в выходной информации системы видеонаблюдения присутствуют не менее 2х видов изображения от каждой видеокамеры, имеющие в общем случае разную информативность. Изображение первого вида сохраняется в памяти и может быть использовано для последующего анализа. Изображение второго вида видит оператор на мониторе во время оперативной работы. На полиэкранном мониторе это изображение может иметь небольшой размер и информативность. VideoCAD позволяет моделировать как сохраняемое изображение от каждой видеокамеры, так и полиэкранные мониторы целиком.

Трёхмерное моделирование может значительно упростить работу, если проектируется система CCTV для здания, которое само пока является проектом.

Моделирование изображений делает взаимодействие с заказчиком намного более продуктивным. Модели изображений информативнее для неспециалиста, чем только план расположения видеокамер с проекциями зон обзора. Трёхмерные модели изображений позволяют общаться с заказчиком на понятном ему языке, демонстрировать преимущества предлагаемого проекта перед проектом конкурентов, а также избежать разочарований из-за ограничений в разрешении изображения.

Упрощается обоснование проекта: от количества и размещения видеокамер и мониторов до качественных параметров оборудования. Очевидно также, что проект, включающий модели изображений на мониторах имеет большое преимущество в тендере.

Принципы трёхмерного моделирования в VideoCAD

Имеющиеся в VideoCAD инструменты трёхмерного моделирования предназначены для максимально точного проектирования систем видеонаблюдения при минимальных трудозатратах. VideoCAD выполняет рутинную работу, оставляя проектировщику лишь творческую часть.

VideoCAD не требует от проектировщика специальных знаний в области трёхмерного моделирования.

Фактически, проектировщику вообще не придётся работать в трёхмерном пространстве, все построения выполняются на привычной плоскости. В тоже время, таким способом просто и быстро создаётся трёхмерная модель обстановки, с достаточной для проекта подробностью.

В VideoCAD отсутствуют сложные инструменты моделирования оптических свойств материалов, различных трёхмерных визуальных эффектов и т. п.

В тоже время глубоко проработано все, что касается видеокамер и моделирования их изображений с учётом разрешения, чувствительности и типичных искажений изображения в CCTV.

Часто необходимо видеть как будет выглядеть в кадре человек, автомобиль или другой сложный предмет. Для этого в VideoCAD имеется библиотека готовых 3D моделей, которую можно пополнять самостоятельно.

Так как обычно для проектирования используются двухмерные планировки, в VideoCAD имеются инструменты для быстрого перехода от двухмерной планировки к трёхмерной модели.

Имеются инструменты моделирования полноэкранных полиэкранных мониторов с изображениями от нескольких видеокамер.

Возможно моделирование глубины резкости и ограниченной видимости при известной метеорологической дальности видимости, которую можно узнать из сводки погоды.

Возможно моделирование изображений при недостаточном освещении с учётом параметров камеры и объектива, а также параметров освещения и светильников, включая разрядные лампы и инфракрасные осветители.

Возможно моделирование искажений движущихся объектов в зависимости от параметров камеры и создание анимированных изображений.

** Моделирование глубины резкости, освещения, чувствительности камер и движущихся объектов выходит за рамки этой части статьи и требует отдельного рассмотрения. Вся необходимая информация, включая примеры расчётов, имеется в справочной системе.*

Как и предыдущие части статьи, эта часть знакомит лишь с основными возможностями программы. Для более глубокого изучения необходимо обратиться к справочной системе.

** Описание инструментов приведено согласно версии VideoCAD 7.0.*

Практический пример трёхмерного моделирования

Рассмотрим на практическом примере создание отдельных моделей изображений от камер и модели изображения на мониторе в процессе проектирования.

Допустим, у нас имеется двухмерная планировка здания и выполнено предварительное размещение 4х камер согласно информации из первой части этой статьи (**Рис. 1**). На планировке мы видим, какие области пространства будет контролировать каждая камера. Отдельными линиями отмечены расчётные проекции зон обзора и зон опознавания человека.

С помощью описанных ниже инструментов мы также сможем увидеть изображения, которые сохранит система, а также то, что покажет монитор.

* *Начало работы с программой, работа с подложкой, размещение и задание параметров камер подробно описано в [первой части статьи](#).*

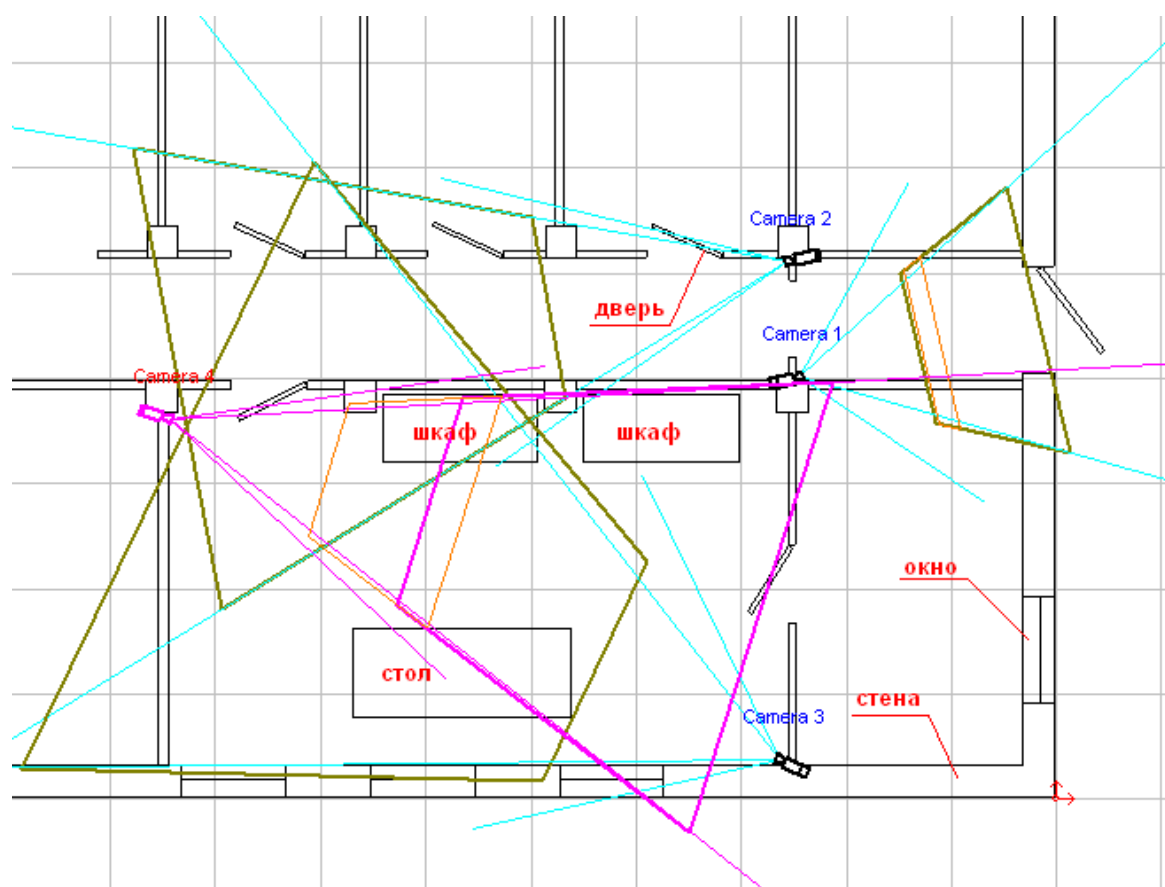















Рис 1. Участок объекта с размещёнными камерами. Камера 4 выделена.

На планировке имеются стены, двери, стол, шкафы, окна.
Нам известны вертикальные размеры предметов:

- ✓ высота стен - 3м;
- ✓ высота дверного проёма – 2.2м;
- ✓ высота стола – 0,75м;
- ✓ высота шкафов -2м;
- ✓ оконные проёмы простираются от 0,7м до 2м.

Создание трёхмерной модели обстановки по двумерной планировке

Для выполнения трёхмерных построений в VideoCAD имеются следующие инструменты (Рис. 2):

точка , горизонтальная прямая , вертикальная прямая , отрезок , ломаная , угол , прямоугольник , наклонный прямоугольник , двойная линия , стена , проём в стене , окружность , дуга .

В трёхмерном пространстве эти построения вытягиваются по высоте, образуя трёхмерные фигуры. Для создания трёхмерной модели необходимо лишь обвести предметы на подложке (стены, двери, окна и т. п.) построениями, задавая при этом значения третьих координат (высот). Все действия при этом выполняются на плоскости в **Графическом окне**.

Минимальные и максимальные высоты, а также цвет получаемых трёхмерных фигур изначально задаются параметрами **типа линии**, которой выполняется построение, но могут быть изменены в процессе построения или позже на **Панели параметров текущего построения** (Рис. 2).

* **Панель параметров текущего построения** появляется внизу **Графического окна** вместе с **Панелью типа линии** во время создания или редактирования построений. В других случаях **Панель параметров текущего построения** скрывается.

* Подробнее о построениях смотрите Справочную систему **Интерфейс VideoCAD 7>Графическое окно>Панель инструментов>Список инструментов>Группа кнопок «Построения»**.

В нашем простом примере мы будем использовать всего 1 инструмент – **Прямоугольник** .

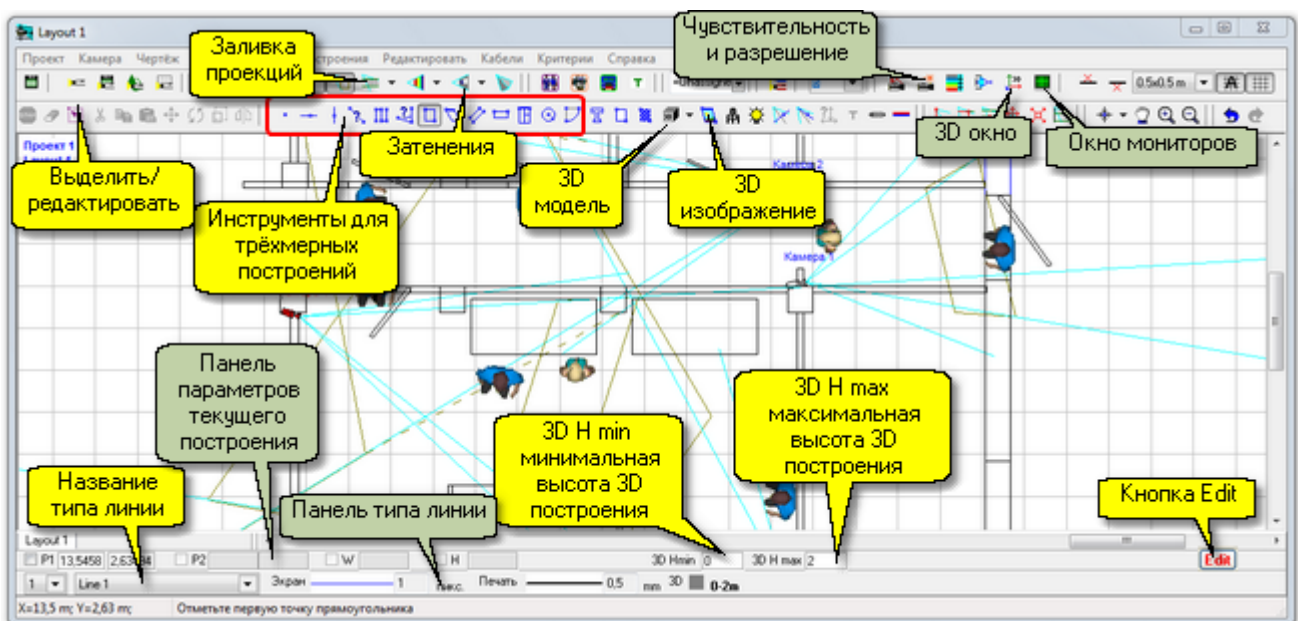


Рис 2. Основные инструменты для трёхмерного моделирования в Графическом окне.

Настройка типов линий

Прежде всего настроим отдельные типы линий для стен, стола и шкафов.

* Тип линии в данном примере будет определять цвет и значения по умолчанию вертикальных размеров трёхмерных предметов, построенных этим типом линии.

Выберем в Главном меню Вид>Настройки. В появившемся Окне настроек выберем вкладку **Линии**.

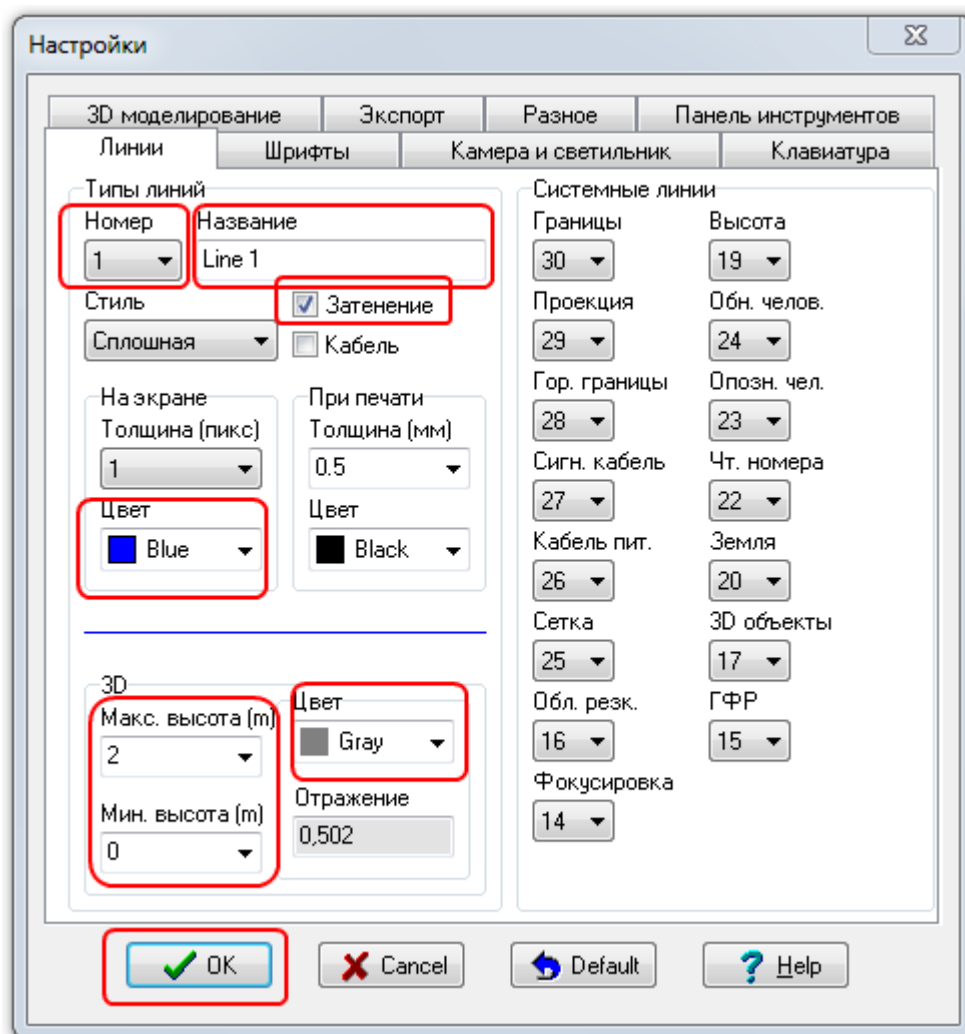


Рис 3. Настройка типов линий.

* В правой части вкладки **Системные линии** мы видим, что линии с номерами 14..30 используются как в проекте как системные. Для построений необходимо использовать линии с любыми другими номерами. Например, для стен будем использовать линию №40, для дверей линию №41, для стола линию №42, для шкафов линию №43

Выберем в окошке **Номер** число 40 и настроим этот тип линии (Рис.3).

В окошке **Название** введём название этого типа линии - «**Стены**».

Окошко **Затенение** должно быть отмечено, чтобы построения, выполненные этим типом линий, считались препятствиями при расчёте затенений (будет рассмотрено ниже).

На панели **3D** в окошке **Цвет** выберем цвет трёхмерных стен – «Silver». В окошке **Максимальная высота** введём известную нам высоту стен – 3.

Для удобства различения разных типов линий на планировке, на панели **На экране** в окошке **Цвет** назначим цвет линии в **Графическом окне** – « ».

Остальные параметры типа линии оставим без изменений.




* *Подробную информацию о параметрах типов линий можно найти в справочной системе: **Интерфейс VideoCAD 7>Окно настроек>Линии***

Аналогично настроим линии 41, 42, 43. Назовём их «**Двери**», «**Столы**», «**Шкафы**». Назначим:
для **дверей**: цвет трёхмерной модели – « », цвет в **Графическом окне** – « », максимальную высоту - 2.2;
для **стола**: цвет трёхмерной модели « », цвет в **Графическом окне** – « », минимальную высоту 0,73, максимальную высоту 0,75 (толщина столешницы 2 см);
для **шкафов**: цвет трёхмерной модели « », цвет в **Графическом окне** – « », максимальную высоту – 2;

Кликнем по кнопке **ОК**. **Окно настроек** закроется.

Построение трёхмерной модели помещения

Стены с оконными и дверными проёмами можно строить двумя способами:

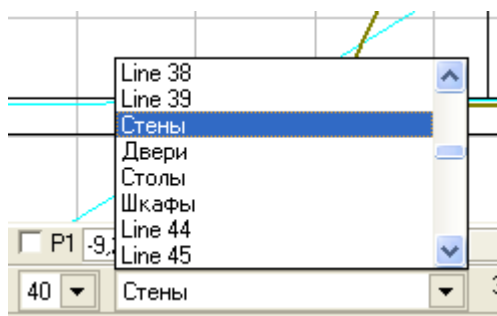
- Только с помощью инструмента **Прямоугольник** . Отдельно строятся части стен под проёмами, между проёмами и над проёмами.
- С помощью инструмента **Стена**  и **Проём в стене** . Этим способом сначала с помощью инструмента **Стена** строятся стены без учёта проёмов, а затем инструментом **Проём в стене** в построенных стенах делаются проёмы.

Здесь рассмотрим только первый способ – с помощью инструмента **Прямоугольник**. Описание инструментов **Стена** и **Проём в стене** Вы можете найти в Справочной системе.

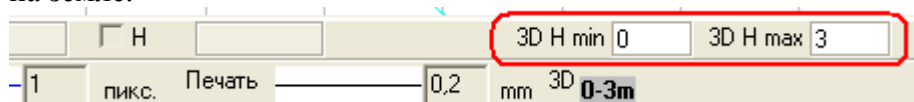
Построение стен

Выберем инструмент **Прямоугольник**  (Рис. 2).

На появившейся внизу **Панели типа линии** в окошке **Название типа линии** выберем настроенный на предыдущем шаге тип линии, которым мы собираемся строить – «**Стены**».



На **Панели параметров текущего построения**, в окошке **3D H max** (Максимальная высота 3D построения) появится заданная нами в параметрах **типа линии** высота стен – 3. Нулевое значение в окошке **3D H min** (Минимальная высота 3D построения) означает, что стены будут находиться на земле.



Далее просто обводим прямоугольниками все стены и колонны на планировке. Окна и двери оставим не обведёнными (Рис. 4).

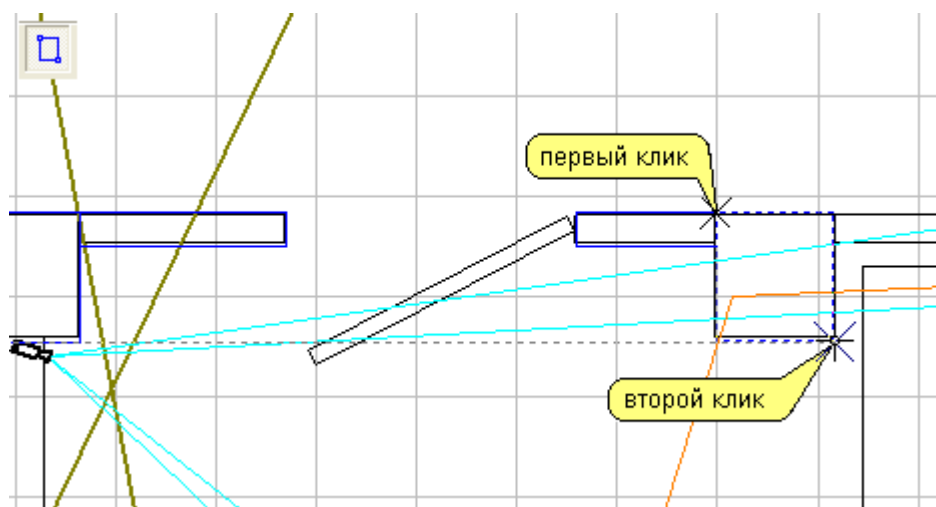



Рис 4. Построение стен.

* Для редактирования только что созданного построения кликните по кнопке **Edit**, которая появляется в правом конце **Панели параметров текущего построения** сразу после завершения создания построения.

* Для удобства можно контролировать построения по изображению от камер. Для этого: Активируем любую камеру, кликнув двойным кликом точно по её объективу. Затем выведем изображение с этой камеры, кликнув по кнопке **3D окно**  (Рис. 2).

Если на различных участках плана будем активировать контролирующие эти участки камеры, то в **3D окне** мы сможем видеть, как продвигается работа (Рис. 5).

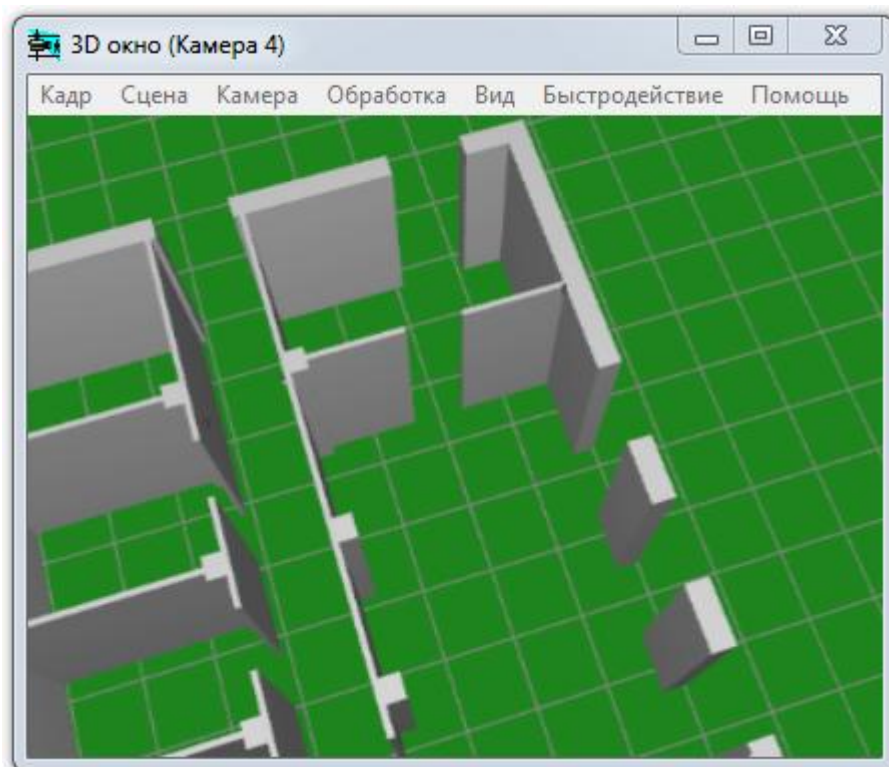

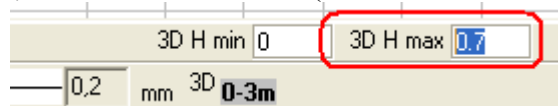


Рис 5. Стены построены. Вид в 3D окне из Камеры 4, поднятой на высоту 15м.

Построение окон и дверных проёмов

Окно – это проём, имеющий снизу и сверху по балке. Построим эти балки отдельно. Нижняя балка находится на земле и имеет высоту подоконников – 0,7м.

Для построения нижней балки выберем инструмент **Прямоугольник** . Затем на появившейся внизу **Панели типа линии**, в окошке **Название типа линии** выберем «**Стены**», на **Панели параметров текущего построения**, в окошке **3D H max** (Максимальная высота 3D построения)



введём высоту подоконников - 0,7.

Затем построим прямоугольники в оконных проёмах также, как мы строили стены (**Рис.6**).

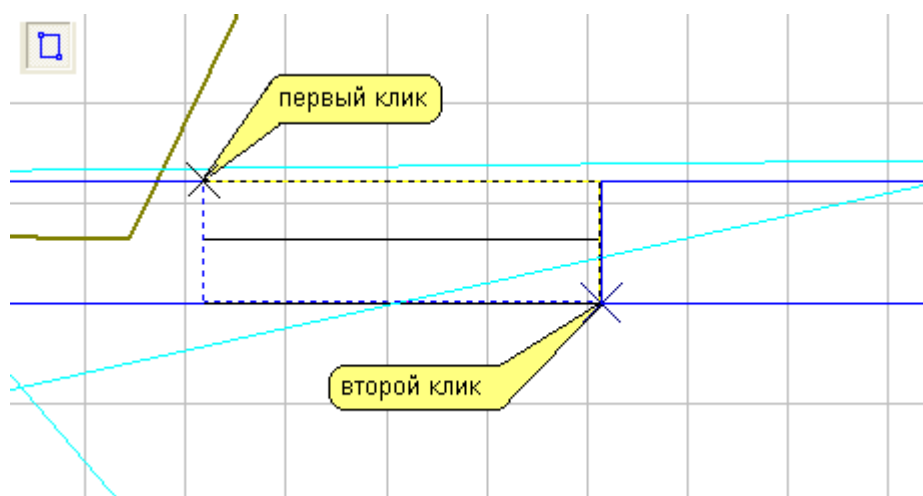
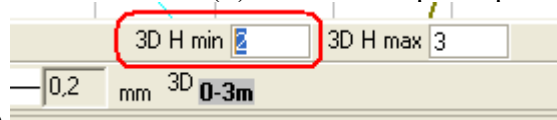









Рис 6. Построение окон.

Аналогично построим **верхние балки окон** в виде прямоугольников поверх нижних балок. **Перед построением** в окошко **3D H min** (Минимальная высота 3D построения) необходимо ввести высоту оконного проёма (2). В окошке **3D H max** (Максимальная высота 3D построения) правильное значение (3) задано в параметрах **типа линии**, менять его не



нужно.

Аналогично построим **верхние балки над дверными проёмами** в виде прямоугольников в дверных проёмах. В окошко **3D H min** (Минимальная высота 3D построения) введём 2,2 (высота дверных проёмов).

* При создании построений можно использовать поворот , перемещение , копирование , вставку , масштабирование , отражение . Для использования этих инструментов, прежде всего, необходимо **выделить** построение, кликнув по нему в режиме выделения  однократным кликом или захватив его розовой рамкой выделения.

* Для редактирования отдельного построения кликните **двойным кликом** по построению, после чего на его вершинах появятся розовые квадраты. Далее можно перемещать вершины мышью, можно изменять параметры редактируемого построения и тип линии на появившейся **Панели**

параметров текущего построения. Пользуясь этой панелью можно задавать числовые значения размеров также и во время построения.

* Подробнее о выделении и редактировании смотрите раздел справочной системы **Интерфейс VideoCAD 7>Графическое окно>Панель инструментов>Список инструментов>Группа кнопок «Редактирование»> Выделить/Редактировать.**

Подробнее о **Панели параметров текущего построения** смотрите раздел **Интерфейс VideoCAD 7>Графическое окно>Всплывающие панели>Панель параметров текущего построения**

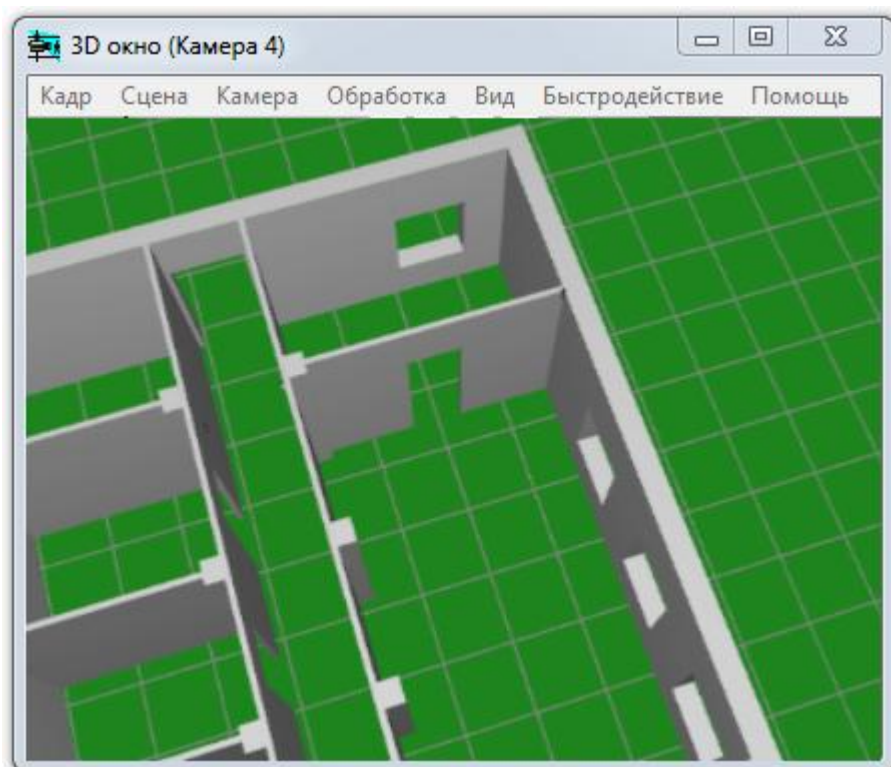



Рис 7. Построены окна и дверные проёмы.
Вид в 3D окне из Камеры 4, поднятой на высоту 15м.

Построение стола и шкафов


Для построения стола вновь выберем инструмент **Прямоугольник** . На **Панели типа линии**, в окошке **Название типа линии** выберем тип линии «**Стол**». После этого в окошке **3D Н min** (Минимальная высота 3D построения) появится высота нижней стороны столешницы – 0,73, в окошке **3D Н max** (Максимальная высота 3D построения) появится высота столешницы – 0,75. Эти высоты мы задали во время настройки **типа линии** номер 42 («**Стол**»).

Построим стол, обведя прямоугольник стола на плане. Тем же типом линии можно построить ножки стола и другие мелкие детали, задавая значения минимальной и максимальной высот на **Панели параметров текущего построения**.

Аналогично построим шкафы, используя линию типа «**Шкафы**».

** При построении трёхмерных моделей для проекта CCTV не стоит слишком увлекаться детализацией. В большинстве случаев значение имеют лишь форма, размеры и положение предмета.*

Построение дверей

Двери строятся аналогично, типом линии «**Двери**», в виде прямоугольников. Но мы не сможем сразу построить повернутый прямоугольник. Поэтому сначала необходимо построить горизонтальный или вертикальный прямоугольник, а затем выделить и повернуть его, «приоткрыв» дверь (**Рис.8**). Для поворота используем инструмент **Повернуть** .

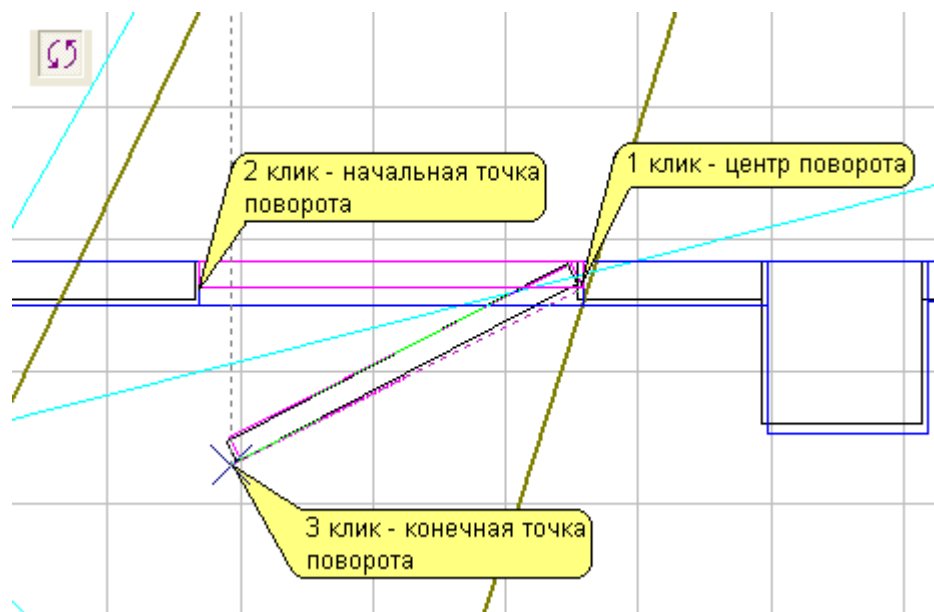





Рис 8. Поворот двери.

Размещение готовых 3D моделей

Разместим в необходимых местах трёхмерные модели людей.

Для размещения модели кликните по кнопке **3D модель**  и выберите модель из выпадающего списка. После этого каждый клик на плане объекта будет приводить к размещению выбранной 3D модели (**Рис. 9**).

После размещения можно выделить  и развернуть  3D модель в нужную сторону.

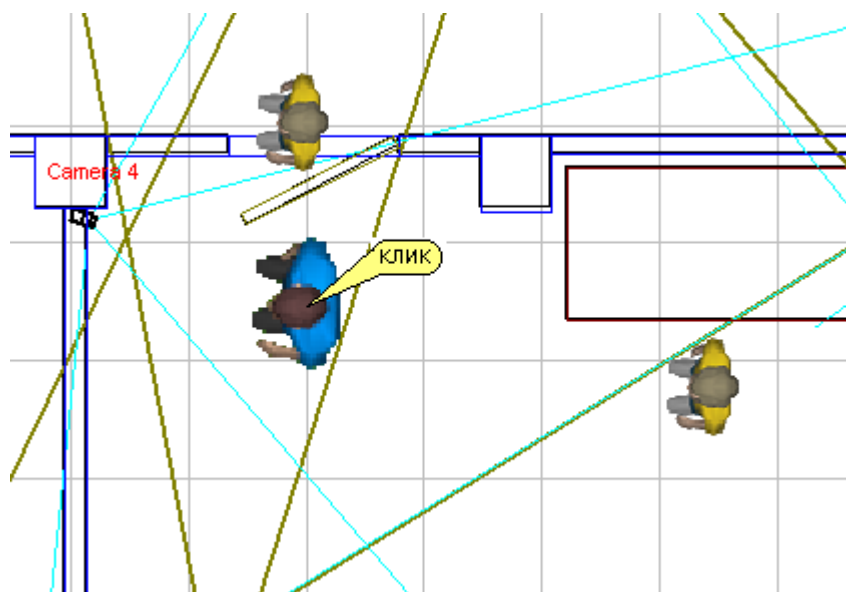
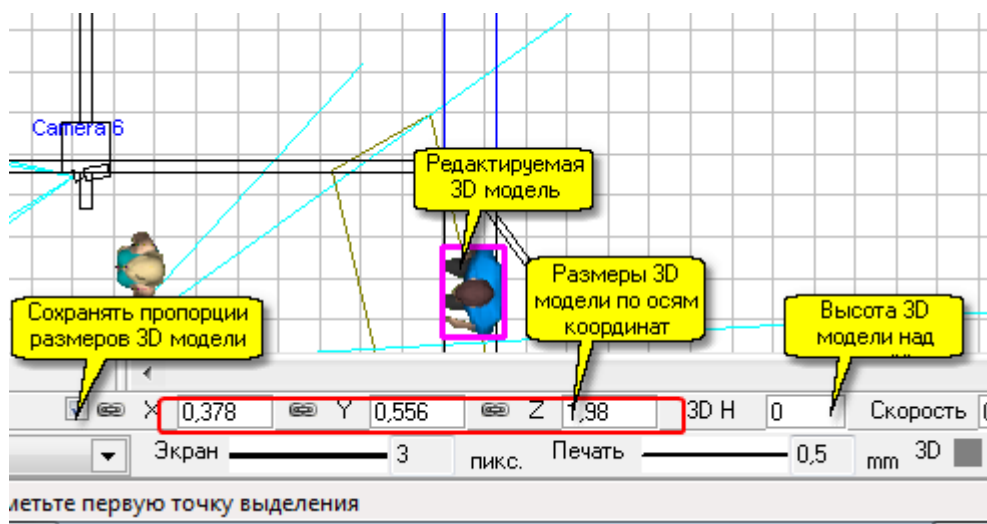


Рис 9. Размещение 3D моделей.

В базовой библиотеке имеется несколько **3D моделей** людей разного роста. Во время размещения или редактирования **3D модели**, можно задавать высоту модели над землёй и размеры **3D модели** отдельно по каждой оси координат на **Панели параметров текущего построения**.



3D модели можно копировать, перемещать и поворачивать также как другие построения.

* Подробнее о готовых 3D моделях см. **Интерфейс VideoCAD 7>Графическое окно>Панель инструментов >Группа кнопок Построения>3D модель**.

* Возможен импорт в VideoCAD трёхмерных моделей и сцен из программы 3ds max
http://cctvcad.com/rus/Export_from_3dsmax.zip.

3D изображения

В VideoCAD имеется возможность размещать в трёхмерном пространстве растровые изображения в форматах *.bmp и *.jpg. Во многих случаях растровые изображения могут заменить сложные в изготовлении 3D модели и использоваться для моделирования множества объектов от денежных купюр и табличек до сложного фона.

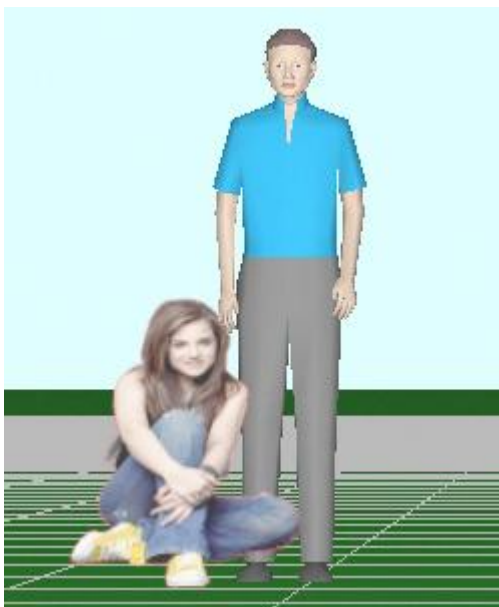



Рис 10. Девушка изображена с помощью 3D изображения.

Для размещения **3D изображения** кликните по кнопке  на **Панели инструментов**, выберите файл с изображением, задайте минимальную и максимальную высоту изображения на **Панели параметров текущего построения** и разместите изображение на плане.

* Подробнее о 3D изображениях см. *Интерфейс VideoCAD 7>Графическое окно>Панель инструментов >Группа кнопок Построения>3D изображение.*

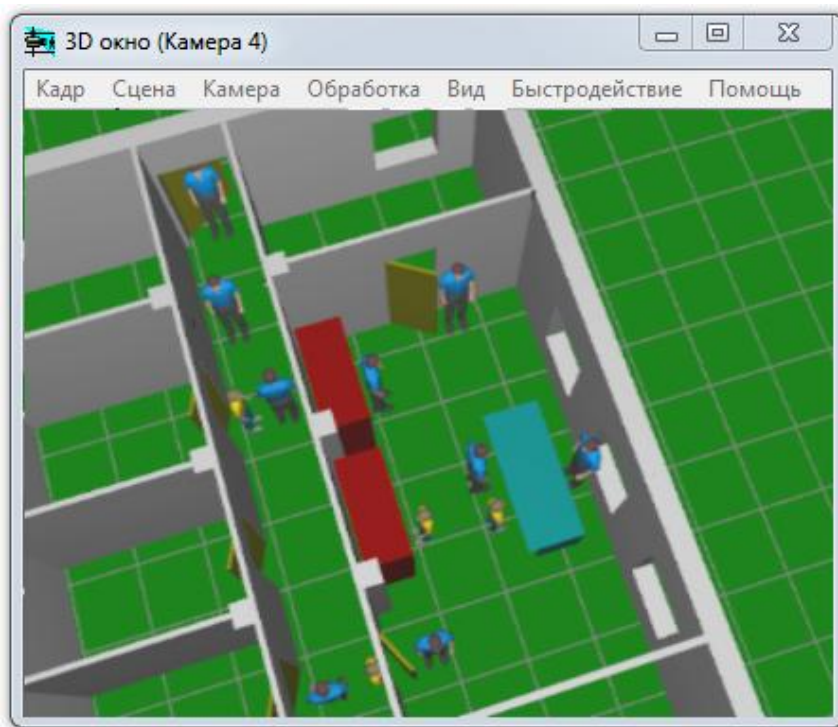


Рис 11. Трёхмерная модель помещения создана.
Вид в 3D окне из Камеры 4, поднятой на высоту 15м.

Итак, трёхмерная модель помещения создана (Рис. 10), и это не потребовало много времени. Активируя разные камеры, мы можем увидеть изображения от них в **3D окне** (Рис. 11), определить какие предметы попадают в зоны обзора, какие предметы затевают другие. На основании этой информации мы можем скорректировать положения и параметры камер.

* Для последовательной активации камер удобно использовать клавиатурную комбинацию **Ctrl+Пробел**. Предварительно кликните в любом месте **Графического окна** для переноса на него фокуса ввода.

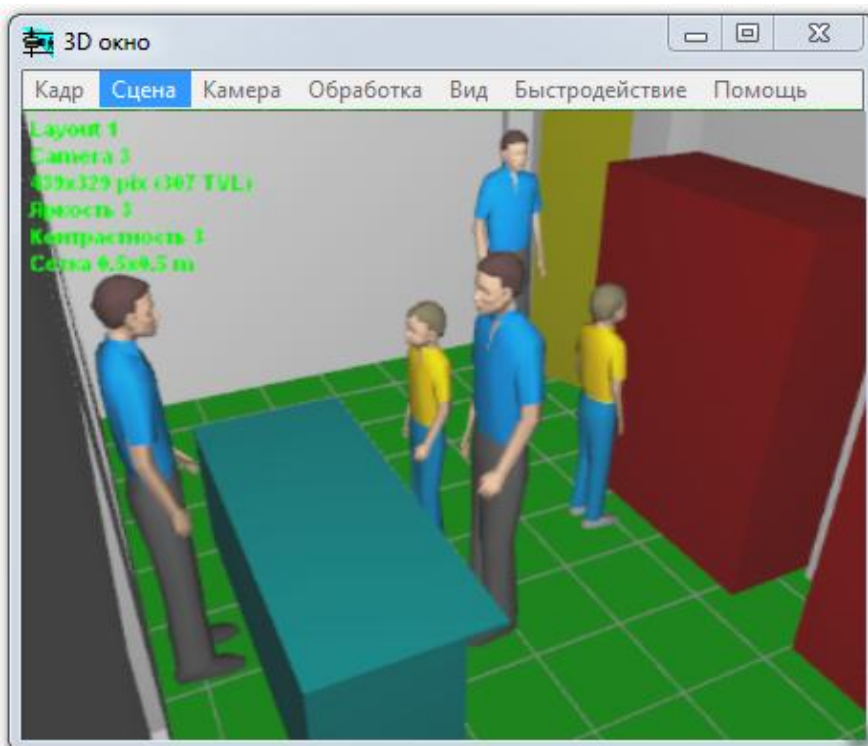


Рис 12. Изображение от Камеры 3.

Настройка качества изображения с учётом параметров оборудования

Если нас интересует **насколько подробно будут выглядеть объекты в кадре**, то нам необходимо настроить **параметры качества видеоизображения**. Ведь изображения, полученные нами на предыдущем этапе, не учитывают параметров имеющегося оборудования, а значит не дают информации насколько подробно будет записан тот или иной объект. Например, легко узнаваемое лицо человека на модели изображения может превратиться в размытое пятно на реальном кадре (Рис. 14).

Причём, невозможно смоделировать качество изображения лишь изменением количества пикселей на картинке, в CCTV имеются специфические искажения (например: компрессия, ввод полями, потери контраста), которые нельзя свести лишь к количеству пикселей.

VideoCAD имеет инструменты, позволяющие смоделировать качество изображения от видеокамер весьма близко к оригиналу. Для точного моделирования рекомендуется использовать образцовые кадры, сохранённые от предыдущих инсталляций аналогичного набора оборудования. При этом автоматически учитываются все искажения тракта видеосигнала. Подробно эта методика описана в справочной системе **Примеры работы с VideoCAD>Пример 6 Определение критериев опознавания человека по реальному изображению**.


В случаях, не требующих особой точности достаточно ввести параметры качества на основании имеющейся информации о параметрах используемого оборудования.

Допустим, в распоряжении имеются **цветные камеры высокого разрешения** с видеосенсором **1/3"**, 752x582 активных пикселей.

Для отображения и записи используется недорогой видеорегистратор, который умеет вводить видеосигнал только **полукадрами** (полями) с разрешением **640x240** пикселей. Размер записываемого кадра **640x480** пикселей.

Видеорегистратор и линии передачи видеосигнала вносят некоторую потерю разрешения, для хранения информации в течение необходимого времени необходима компрессия среднего уровня. Реальное горизонтальное разрешение - 350 ТВЛ.

Настройка параметров камеры

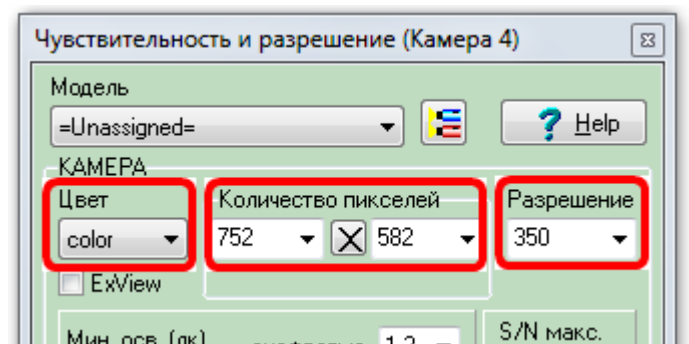
Активируйте настраиваемую камеру. Откройте окно **Чувствительность и разрешение**, кликом по кнопке  на панели инструментов.

Установите цветность, количество пикселей видеосенсора и разрешение в соответствующих окошках.


Закройте окно и согласитесь с сохранением изменений.

* Можно назначать камерам в проекте модели реальных камер с уже установленными параметрами.

Подробнее о моделях см. **Интерфейс VideoCAD 7>Графическое окно>Панель инструментов >Группа кнопок Вид>Список Модель активной камеры**.



Настройка параметров обработки изображения

Активируйте камеру, откройте **3D окно** , кликните правой кнопкой мыши или двойным кликом по **3D окну** – появится **Панель параметров изображения**.

На **Панели параметров изображения** выберите вкладку **Обработка**.

На вкладке **Обработка**, в окошках **Размер кадра** выберите количество пикселей записываемого кадра по горизонтали и вертикали.

Отметьте окошко **Одно поле**, так как оцифровка видеосигнала осуществляется полями (полукадрами).

Движки **Яркость** и **Контраст** оставьте без изменений.
Движок **Компрессия** передвиньте в третье положение.
Движки **Резкость** также оставьте без изменений.

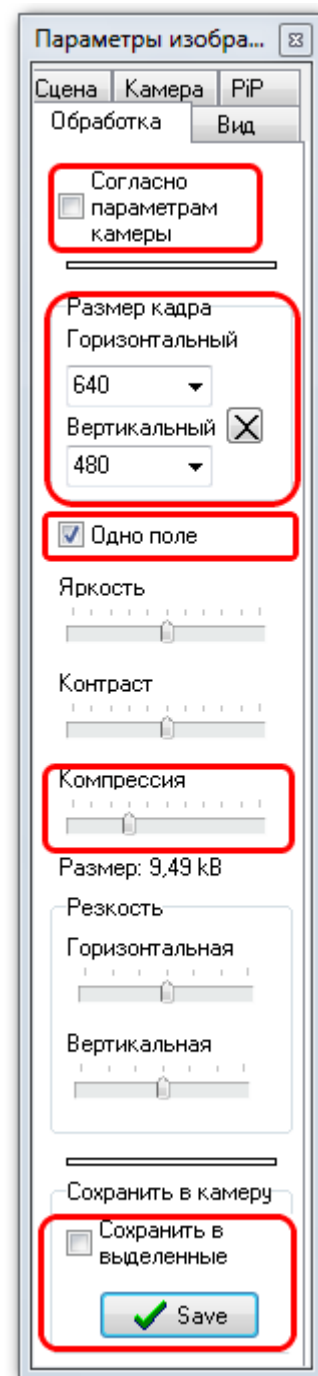
Кликните кнопку **Save** внизу вкладки **Обработка**, чтобы сохранить изменённые параметры камеры.

✓ Если перед кликом по кнопке **Save** отметить окошко **Сохранить в выделенные**, то параметры будут сохранены во все выделенные камеры.


После установки и сохранения размеров кадра всех камер в проекте, отметьте окошко **Согласно параметрам камеры**.

- ✓ Если это окошко отмечено, то параметры обработки устанавливаются согласно параметрам активной камеры. При активации другой камеры параметры обработки изменятся согласно параметрам этой камеры. Ручное изменение параметров обработки блокируется.
- ✓ Если это окошко не отмечено, то параметры обработки можно устанавливать вручную. Установленные параметры не будут изменяться при активации разных камер.

Во время настройки разрешения изображение в 3D окне могут появиться жёлтая и зелёная рамки. Рамки выводятся в результате работы функции **PiP** если размер изображения в 3D окне становится меньше установленного количества пикселей изображения. Функцию **PiP** мы рассмотрим ниже в разделе **Моделирование мегапиксельных изображений**. Для отключения **PiP** перейдите на вкладку **PiP** и отметьте окошко **Выкл.**



Моделирование видеоизображения с учётом параметров оборудования

Откройте **3D окно**, кликнув по кнопке  на **Панели инструментов**. В **Главном меню 3D окна** отметьте пункт **Вид>Согласно параметрам камеры**.

- ✓ Если этот пункт отмечен, то размер 3D окна и видимость различных элементов (**настройки группы Вид**) устанавливаются согласно параметрам активной камеры. При активации другой камеры настройки группы **Вид** изменятся согласно параметрам этой камеры. Ручное изменение настроек блокируется.
- ✓ Если этот пункт не отмечен, то настройки группы **Вид** можно устанавливать вручную. Установленные настройки не будут изменяться при активации разных камер.
- ✓ Все настройки группы **Вид** Вы можете видеть на вкладке **Вид** **Панели параметров изображения**.

Можно оценить реальное разрешение модели кадра. Для этого снимите отметку с пункта **Главного меню 3D окна Вид>Согласно параметрам камеры** и выберите **Главное меню>Вид>Тестовая таблица**. Начало слияния линий горизонтального и вертикального клиньев показывает разрешение модели изображения по горизонтали и вертикали.

После оценки разрешения вновь отметьте **Главного меню 3D окна Вид>Согласно параметрам камеры**.

- ✓ Если изображение в 3D окне перерисовывается некорректно, то для принудительной перерисовки просто кликните по изображению.

Для сохранения или печати изображения выберите в **Главном меню>Кадр>Сохранить как *.bmp (*.jpg, *.gif, *.tif, *.png)** или **> Печать**.

Активируя разные видеокамеры можно получить модели изображения от них с учётом параметров оборудования.

Если настройка на вкладке **Обработка** производилась по параметрам записанного изображения, то данные модели имеют именно качество записанных кадров.

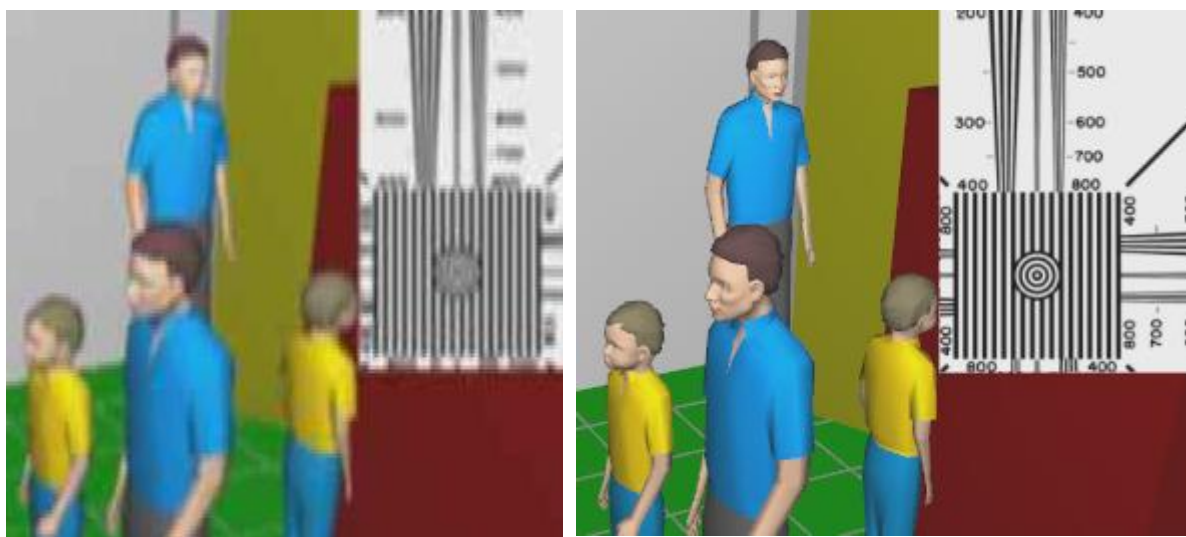


Рис 13. Слева фрагмент модели изображения в реальном масштабе с учётом реального качества записанных кадров. Справа фрагмент модели изображения без учёта реального качества.

* Обратите внимание, что это не кадр целиком, а около четверти кадра. Качество левого фрагмента соответствует качеству записи среднего цифрового регистратора, который вводит полукадрами (полями) при среднем уровне компрессии или аналогового видеоманитрона с мультиплексором. Горизонтальное разрешение около 330 ТВ-линий.

Моделирование мониторов

Итак, мы имеем смоделированные изображения от всех камер, которые наша система будет сохранять. Но нас также интересует, что и как подробно будет видеть оператор на мониторе во время оперативной работы.

Для получения этой информации VideoCAD предоставляет инструменты для моделирования изображения на мониторах в реальном масштабе.

Настройка модели монитора

Кликните по кнопке **Окно мониторов**  (Рис. 2).

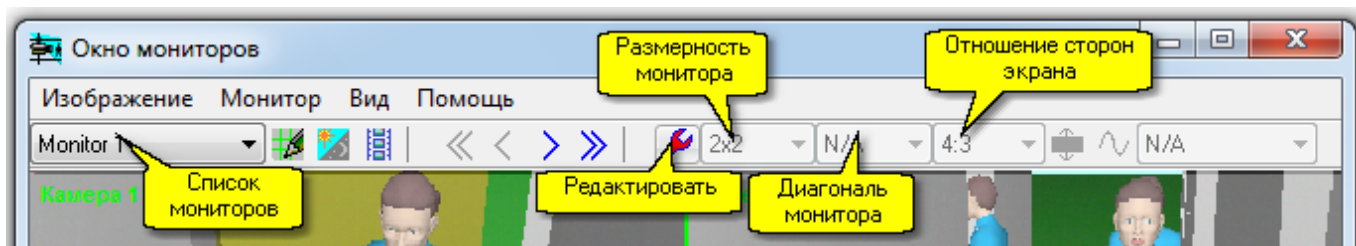



Рис 14. Панель инструментов Окна мониторов.

В открывшемся **Окне мониторов**, на панели инструментов (Рис. 15) кликом по кнопке

Редактировать  включите **Режим редактирования монитора**. Кнопка должна выглядеть утопленной.


В окошке **Размерность монитора** выберите **2x2** для одновременного вывода изображений одинакового размера от четырёх камер. В окошке **Диагональ монитора** выберите диагональ физического монитора, например 9 дюймов.

* Если оставить в окошке **Диагональ монитора** значение **N/A**, то размер монитора не будет жёстко фиксированным, и мы сможем изменять его с помощью мыши.

* Изображение монитора моделируется **в реальном масштабе**. Поэтому, если мы выберем диагональ монитора, превышающую диагональ монитора, за которым мы работаем с программой, то изображение модели монитора будет показано не полностью, и появятся полосы прокрутки изображения.


Подключение камер к монитору

Так как изображения от всех 4х наших камер будут отображаться на одном мониторе, в

Графическом окне выделите  все камеры, захватив их рамкой выделения.

* Для подключения **всех камер на плане** к монитору можно **выделить всё** на плане клавиатурной комбинацией **Ctrl+A**. Предварительно кликните в любом месте **Графического окна** для переноса на него фокуса ввода.

Перенесите курсор на первую (левую, верхнюю) ячейку **Окна мониторов** и кликните по ней.

* Курсор при этом будет иметь такой вид .

В результате этих действий появится **3D окно**, в котором автоматически будут последовательно смоделированы изображения от всех выделенных камер. После чего полученные модели изображений будут размещены на мониторе в реальном масштабе, начиная с ячейки, по которой был произведён клик (**Рис. 16**).

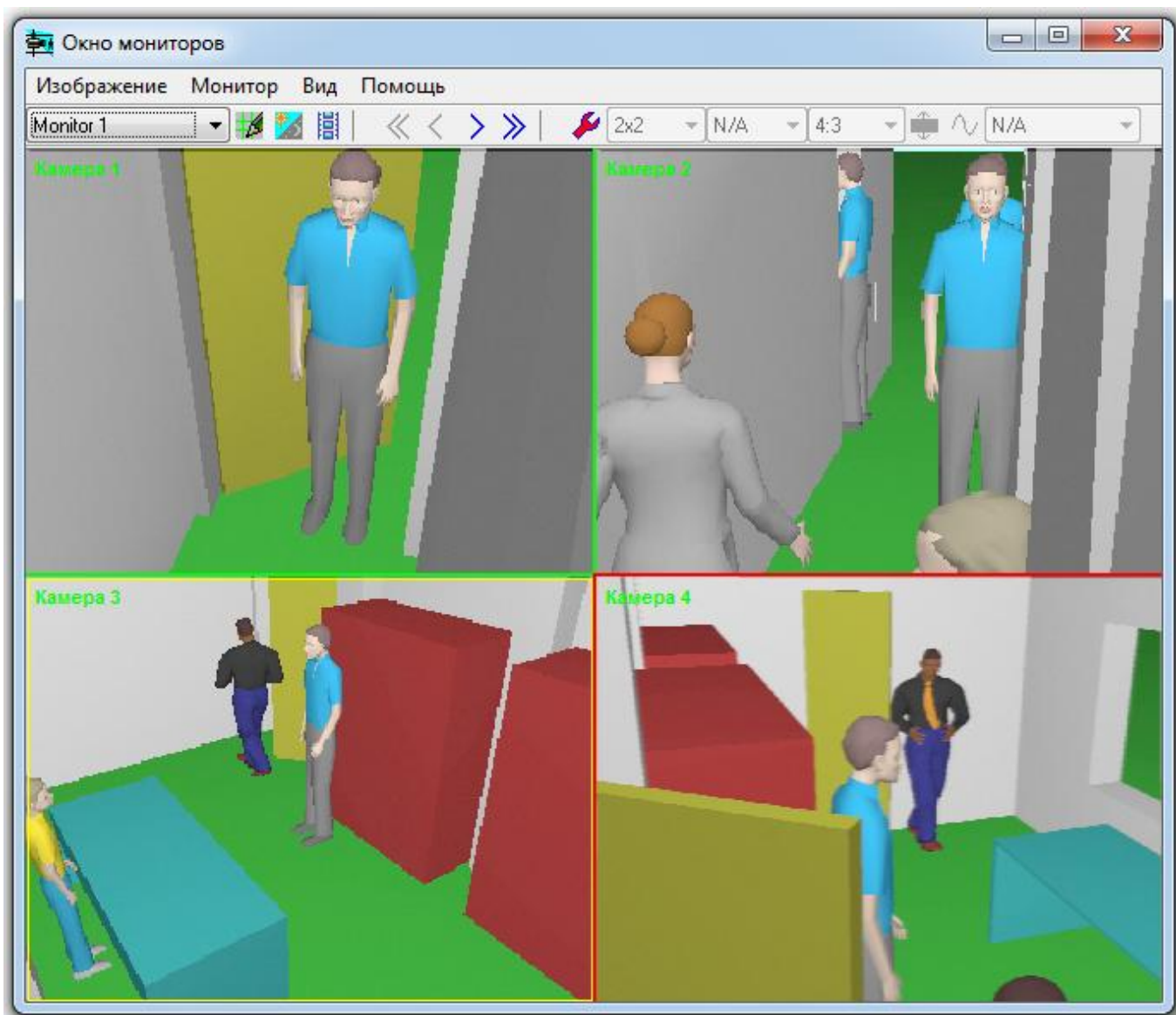



Рис 15. Окно мониторов с подключенными камерами.

* Изображения в **Окне мониторов** моделируются согласно параметрам камер и обработки изображения, независимо от текущих настроек **3D окна**. После чего полученные модели изображений масштабируются по размеру ячеек монитора. Для получения изображения с учётом параметров камер и оборудования необходимо установить эти параметры. См. выше: **Настройка качества изображения с учётом параметров оборудования.**

После настройки монитора и подключения камер рекомендуется отключить **Режим редактирования монитора**, кликнув повторно по кнопке **Редактировать** . Кнопка должна выглядеть отжатой.

Дополнительные возможности Окна мониторов

Окно мониторов предлагает множество инструментов и гибких настроек.

В одном проекте мы можем создать до 10 моделей мониторов, на каждом из которых может отображаться до 100 изображений от камер.

Каждый монитор может иметь отдельный физический размер, отдельные наборы камер и параметры.

На мониторе мы можем удалять, перемещать, замещать, копировать, менять местами изображения.

Можем настроить мониторы таким образом, что разные изображения будут иметь разный размер.

Можем ограничить разрешение монитора, если моделируется аналоговый монитор.

Можем выбирать отношение сторон монитора и включать растяжение изображений с другим отношением сторон.

Можем переключать время суток в проекте, моделировать изображения для дневного и ночного времени.

Можем отображать анимированные изображения и сохранять их в виде html файла.

Можем установить точный физический размер и разрешение монитора.

Пользуясь контекстным меню, всплывающим в результате клика правой кнопкой мыши по изображению, мы можем активировать видеокамеры, выводить **3D окно** с изображением от камер, находить видеокамеры на плане.

** Подробнее об Окне мониторов смотрите справочную систему **Интерфейс VideoCAD 7>Окно мониторов**.*

Итак, мы получили модель изображения на мониторе, которое будет видеть оператор во время оперативной работы (**Рис. 16**). Для сохранения или печати изображения выберите в **Главном меню Окна мониторов Изображение>Сохранить как *.bmp(*.jpg, *.gif, *.tif, *.png** или **Изображение>Печать**.

Корректировка проекта на основании полученных моделей изображений

Анализируя модель изображения на мониторе, мы можем обнаружить необходимость изменений в проекте. Внести эти изменения достаточно просто:

1. В **Окне мониторов** кликнуть двойным кликом по изображению от камеры, параметры или размещение которой надо изменить. В результате появится **3D окно** с изображением от этой камеры.
2. В **Главном меню 3D окна** отметить пункт **Вид>Рамка РТЗН**. В результате поле зрения в **3D окне** расширится, область действительного поля зрения будет ограничена оранжевой рамкой. По краям изображения появятся кнопки, пользуясь которыми можно менять положение камеры подобно поворотной камере, фокусное расстояние объектива и высоту установки. Текущие значения параметров отобразятся рядом с кнопками (**Рис. 17**).

* Это те же самые параметры, которые мы можем видеть в **окне Геометрия камеры** и о которых читали в первой части статьи.

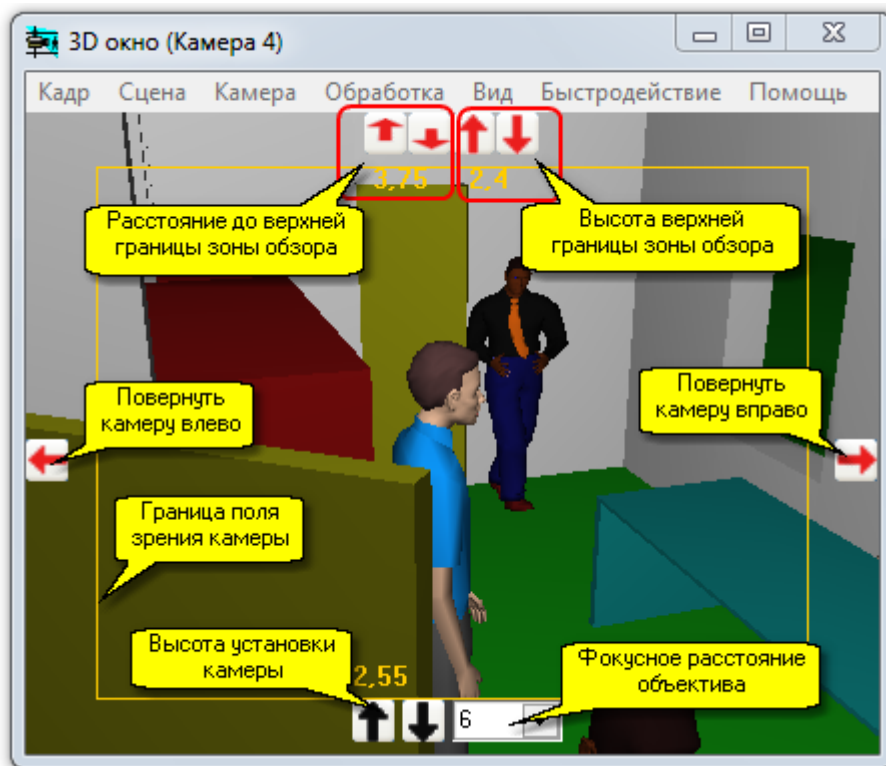





Рис 16. Рамка РТЗН в 3D окне.

3. Пользуясь этими инструментами скорректировать положение камеры. При этом изменение на плане в **Графическом окне** будут выполнены автоматически.
4. Можно поворачивать камеру двигая изображение в **3D окне** также как двигается изображение в **Графическом окне**. Нажмите левую кнопку мыши, перемещайте мышь с нажатой левой кнопкой и отпустите левую кнопку мыши. Наклон камеры меняется через изменение **расстояния до верхней границы зоны обзора**. Но если удерживается **Ctrl**, то наклон камеры меняется изменением **высоты верхней границы зоны обзора**.
5. При необходимости переноса камеры на плане кликнуть правой кнопкой мыши по изображению в **Окне мониторов** и выбрать в контекстном меню **Найти на плане**. В результате эта камера будет выделена и показана на плане в **Графическом окне**. Для перемещения следует подвести курсор точно к объективу выделенной камеры, нажать левую кнопку мыши, переместить курсор на новое место и отпустить левую кнопку.

* Можно также воспользоваться инструментом **Переместить** .

6. После изменения положения камеры обновить изображение от неё на мониторе. Для этого кликнуть правой кнопкой мыши по изображению от изменённой видеокамеры в **Окне мониторов** и выбрать в контекстном меню **Обновить**.
7. При необходимости можно создать новые камеры, копированием существующих, а затем подключить их к монитору. Для подключения новой камеры к монитору следует выделить  камеру на плане, включить **Режим редактирования монитора** кнопкой **Редактировать**  и кликнуть по ячейке, в которой должно отображаться изображение от этой камеры.
8. Если ячеек на текущем мониторе не хватает, можно увеличить количество одновременно выводимых изображений на текущем мониторе в окошке **Размерность монитора** или задействовать дополнительный монитор, выбрав новый монитор в ячейке **Список мониторов** (Рис. 15).

Моделирование мегапиксельных изображений

Из за ограничений Open GL мы не можем создать трёхмерное изображение с разрешением в пикселях большим чем разрешение экрана в Windows. Однако современные мегапиксельные камеры уже имеют намного большие разрешения. Даже когда разрешение камеры меньше разрешения экрана, неудобно работать с изображениями, занимающими большую площадь на экране и требующими много времени на регенерацию.

В большинстве случаев нам надо лишь увидеть как будет выглядеть объект в зоне обзора, наблюдаемый с помощью камеры с заданным разрешением.

VideoCAD позволяет решить эту задачу с помощью технологии **PiP** (Picture in Picture).

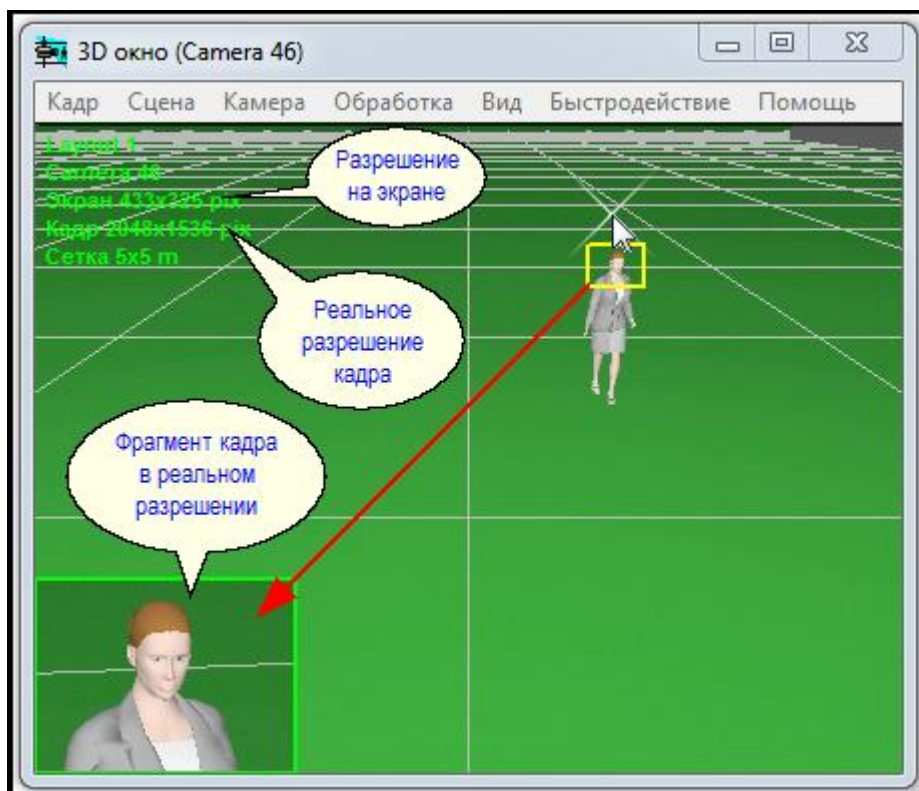


Рис 17. Картинка в картинке.

По умолчанию функция PiP включается автоматически, если разрешение кадра в 3D окне превышает размер 3D окна по любому измерению (по высоте или по ширине).

На изображении появляются две рамки – жёлтая и зелёная. Жёлтой рамой ограничивается интересующий нас фрагмент изображения.

В зелёной рамке дублируется фрагмент изображения из жёлтой рамки, но с **оригинальным разрешением изображения**.

Можно оперативно выбирать **положение жёлтой рамки** в 3D окне кликом средней кнопкой мыши (или колёсиком). Если средней кнопки нет, можно включить управление левой кнопкой мыши.

Таким образом, кликая по изображению средней кнопкой мыши мы можем видеть как будут выглядеть интересующие нас фрагменты изображения в оригинальном разрешении.

Функция PiP предлагает гибкие настройки. Можно настроить какое изображение будет отображаться в самом кадре, а какое в маленькой картинке, можно настроить позицию и размер маленькой картинке, можно дополнительно увеличить фрагмент в маленькой картинке.

Чтобы изменить настройки **PiP**:

- Двойным кликом по **3D окну** откройте Панель параметров изображения.
- Выберите вкладку PiP. Снимите отметку с Согласно параметров камеры если она установлена.

*Подробнее о настройке **PiP** смотрите справочную систему **Интерфейс VideoCAD 7>3D Окно>Панель параметров изображения>PiP**.*

Затенения и зона контроля камеры

Перед прочтением этого раздела давайте вернёмся к первой статье цикла: [Зона обзора видеокамеры](#)

В определении Зоны обзора в первой части статьи упоминалось, что предмет находящийся внутри Зоны обзора будет виден на экране только если он не затеняется другими предметами на сцене.

Введём новое определение:



Зона контроля - геометрическая фигура сложной формы, находящаяся внутри зоны обзора камеры. Зона контроля образуется вычитанием из **зоны обзора** затенений от предметов обстановки (неконтролируемых зон).

Любой объект, находящийся внутри **зоны контроля** будет виден на экране монитора.

VideoCAD умеет автоматически рассчитывать и показывать в Графическом окне (в 2D) горизонтальные проекции зон контроля, то есть зоны контролируемые камерами с учётом затенений предметами обстановки.

Для активизации расчёта затенений необходимо:

Смоделировать предметы обстановки в 3D как описано в этой статье.

Включить отображение затенений кнопкой **Затенения**  на панели инструментов Графического окна (см. **Рис.2**). Для включения расчёта затенений активной камеры необходимо выбрать в выпадающем меню кнопки – **В пределах проекции** .

Через некоторое время VideoCAD просчитает проекцию зоны контроля камеры с учётом затенений от всех предметов обстановки.

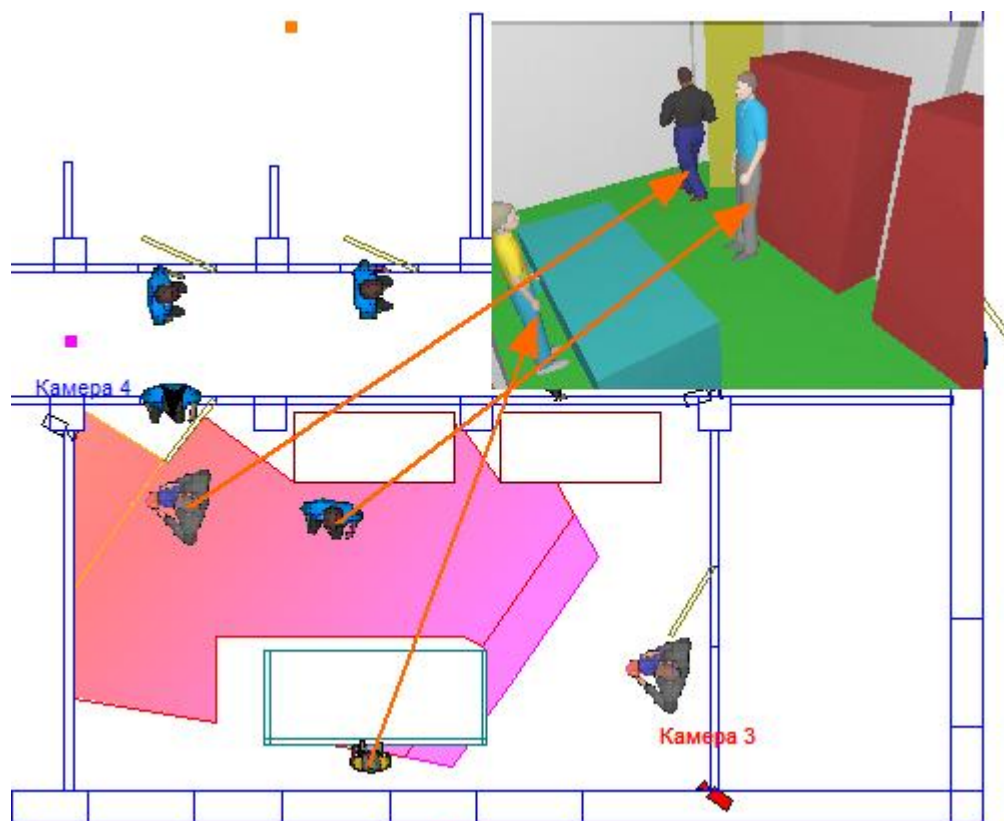





Рис 18. Затенения и градиент пространственного разрешения.

Кнопка **Затенения** работает совместно с кнопками **Пространственное разрешение**  (см. **вторую статью цикла**) и **Заливка проекций** . В зависимости от положения этих кнопок тень может отображаться различным образом: как заливка, как штриховка, как граница областей, с отображением пространственного разрешения или нет.


Затенения - новый мощный и одновременно простой в использовании инструмент **VideoCAD 7**. Затенения рассчитываются для любых положений камер, затеняющие предметы могут находиться в любых точках пространства. Достаточно лишь включить расчёт затенений кнопкой **Затенения** .

Затенения учитывают высоту камеры и все 3 координаты построений и 3D моделей (включая высоты).

Затенения рассчитываются согласно простому правилу:

Точка на горизонтальной проекции считается видимой если целиком виден вертикальный отрезок, образованный этой точкой в диапазоне высот от нижней границы зоны обзора до верхней границы зоны обзора (см. первую статью цикла).

По такому же правилу рассчитываются горизонтальные проекции зон обзора. Меняя высоты нижней и верхней границ зон обзора можно менять условия расчёта затенений.

Расчёт затенений - ресурсоёмкая операция. Во время расчёта затенений на кнопке **Затенения** мигает **красная рамка** .

Автоматический расчёт осуществляется только для **активной камеры**. Если необходимо пересчитать затенения для определённой камеры - активируйте её. Чтобы пересчитать затенения для **всех выделенных камер**, кликните **Главное меню>Вид>Пересчитать затенения**.

Для временного отключения автоматического расчёта затенений (с сохранением уже рассчитанных затенений) снимите отметку с пункта **Главное меню>Вид>Считать затенения активной камеры**.


Расчёт затенений от **3D моделей** по умолчанию выключен для экономии ресурсов. Для включения расчёта затенений от 3D моделей отметьте **Окно настроек>Разное>Затенения>Считать затенения для 3D моделей**.

Дополнительно, для каждой **3D модели**, которую необходимо учесть при расчёте затенений: двойным кликом перевести модель в состояние редактирования; на появившейся Панели параметров текущего построения отметить окошко **Затенение**.

Учитывать или нет определённое **построение** при расчёте затенений определяет параметр **Затенение типа линии**, которым выполнено **построение**.

Кнопка Затенения имеет выпадающее меню из трёх пунктов:

В пределах проекции .- отображать проекцию зоны обзора с учётом затенений.

Купол .- отображать проекцию контролируемой камерой территории на 360 градусов, без границ зоны обзора, а лишь с учётом затенений.

При включённом пункте **Купол** фактически отображается **зона контроля поворотной камеры**.

Купол полезен также при выборе места установки стационарных камер из условия видимости заданных областей.

В режиме **Купол** становятся видны все непросматриваемые с выбранной позиции камеры участки.

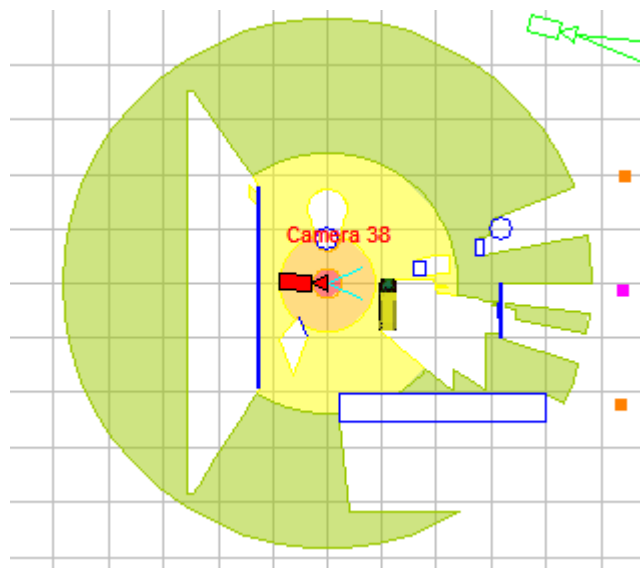


Рис 19. Зона контроля купольной камеры.

Выкл. - не учитывать затенения.

Положение кнопки **Затенения** в момент сохранения камеры определяет, будет ли отображаться **горизонтальная проекцию с учётом затенений** данной камеры, когда эта камера не будет являться активной.

Если на плане есть **выделенные камеры**, кроме **активной камеры**, то эта кнопка меняет вид (👁️🌑) и управляет отображением затенений для всех выделенных камер одновременно.

Заключение

Использование трёхмерного моделирования при проектировании систем CCTV приносит существенные преимущества.

VideoCAD предлагает специализированные инструменты трёхмерного моделирования, предназначенные для максимально точного проектирования систем CCTV при минимальных трудозатратах.

В отличие от других 3D редакторов, в VideoCAD имеются средства для моделирования изображения с учётом реальных искажений в CCTV, мегапиксельных изображений, анимированных изображений, затенений от препятствий, а также полиэкранных мониторов. Благодаря этим средствам трёхмерное моделирование может быть использовано не только для выбора объективов и мест размещения видеокамер, но и для выбора качественных параметров всего оборудования, настроек системы, а также при проектировании рабочего места оператора. В этой статье шаг за шагом на практическом примере описаны основные возможности трёхмерного моделирования в VideoCAD 7.0 от создания трёхмерной модели помещения до создания моделей изображений на мониторах.

Дополнительно описаны: удобный метод окончательной корректировки проектов с помощью рамки PTZH, моделирование мегапиксельных изображений с помощью картинка-в-картинке и учёт затенений при построении проекций зон обзора. Пользуясь описанными инструментами можно спроектировать систему видеонаблюдения максимально точно соответствующую стоящим перед ней задачам.

Начало:

[Часть 1: Зона обзора видеокамеры](#)

[Часть 2: Зона обнаружения человека, зона опознавания человека, зона чтения автомобильного номера, Пространственное разрешение](#)

Продолжение:

[Часть 4: Освещение и чувствительность камер в CCTV](#)

[Часть 5: Видеонаблюдение за движущимися объектами](#)