

# Основы работы в VideoCAD

## Часть 5

### *Видеонаблюдение за движущимися объектами*

Редакция для VideoCAD 7 Professional

С. Уточкин

В [предыдущих статьях учебного цикла](#) мы рассматривали видеонаблюдение лишь за статическими объектами. Однако в реальности многие из интересующих нас целей перемещаются, что вызывает дополнительное искажение их изображений. Искажения движущихся объектов могут сделать невозможным, например, опознавание идущего человека или чтение номера движущегося автомобиля, хотя неподвижный человек может быть опознан и номер стоящего автомобиля прочитан. Из-за инерционности человеческого зрения такие искажения менее заметны при воспроизведении видеопотока с большой частотой кадров, но ярко проявляются при просмотре отдельных стоп- кадров.

Искажения движущихся объектов трудно предсказуемы без применения специальных средств моделирования. Большинство параметров видеокамер измеряется без учёта движения объектов наблюдения. В результате, в большинстве случаев, искажения движущихся объектов игнорируются проектировщиками.

Отсутствие учёта движения объектов наблюдения – одна из причин несоответствия качества изображения смонтированных систем видеонаблюдения заданным требованиям.

В грамотно выполненном проекте должны быть учтены движение целей и возможные искажения их изображений. Седьмая версия VideoCAD предоставляет для этого специальные инструменты.

В данной статье мы рассмотрим основные причины появления искажений изображений движущихся объектов, а также инструменты, предназначенные для моделирования этих искажений. Статья может быть полезна не только пользователям VideoCAD, но и широкому кругу специалистов. Информация в статье применима как к аналоговым, так и IP системам видеонаблюдения.

## Содержание

<b>Причины искажения изображений движущихся объектов .....</b>	<b>2</b>
Межкадровая компрессия .....	2
Конечное время экспозиции .....	3
Rolling shutter.....	4
Чересстрочная развёртка.....	5
Конечная частота кадров.....	6
<b>Работа с программой.....</b>	<b>7</b>
Размещение камер, построений и 3D моделей.....	7
Задание векторов скорости для движущихся объектов.....	7
Моделирование искажений движущихся объектов от конечного времени экспозиции, чересстрочной развёртки и rolling shutter .....	8
Моделирование изображения от 3МП IP камеры .....	9
Моделирование изображения от 1.3МП IP камеры .....	12
Моделирование изображения от 0.4МП аналоговой камеры.....	14
Выбор частоты кадров.....	16
Получение анимированного монитора .....	18
Настройка анимации камер, изображение от которых должно быть анимированным .....	18
Подключение камер к монитору.....	20
Переключение монитора в режим анимации.....	20
Сохранение анимированного монитора в html файл .....	20

## Причины искажения изображений движущихся объектов

Изображения движущихся объектов в видеонаблюдении подвержено как тем же самым искажениям, что и изображения статических объектов (из за ограниченного разрешения оборудования, ограниченного диапазона яркости, шарпинга, компрессии и др.) так и дополнительным специфическим искажениям. Эти искажения зависят от скорости объекта, параметров и настроек оборудования, освещения сцены и особенностей установки камеры. Если перемещается или вибрирует сама камера, то дополнительным искажениям подвергается изображение сцены целиком.



Основными причинами дополнительных искажений изображений движущихся объектов являются:

- Межкадровая компрессия;
- Конечное время экспозиции;
- Rolling shutter;
- Чересстрочная развёртка;
- Конечная частота кадров.

На реальных кадрах искажения вызванные разными причинами суммируются, приводя к значительным потерям информативности изображения объектов.

Рассмотрим причины искажений подробнее.

### Межкадровая компрессия

Алгоритмы компрессии, которые обрабатывают не каждый кадр по отдельности, а последовательность кадров (MPEG, H264 и др.) позволяет значительно увеличить сжатие видеопотока, экономя носители информации и снижая стоимость каналов передачи данных. Однако в случае использования таких алгоритмов движущиеся объекты могут записываться с искажениями. Вид и степень искажений зависит от многих факторов, включая особенности алгоритма компрессии и его настройки, мощность процессора компрессора, частоту записи кадров, общее количество изменений на изображении между кадрами.

Этот вид искажений может проявляться наиболее ярко в случае сильного сжатия видеопотока, например, при передаче видео по каналам с недостаточной пропускной способностью, в моменты значительных изменений между кадрами и при недостаточной вычислительной мощности оборудования.

Точно предсказать или смоделировать такие искажения, без детального вникания в каждый алгоритм компрессии практически невозможно, однако на практике иногда можно изменять их интенсивность, изменяя настройки компрессии ценой уменьшения сжатия либо уменьшения частоты кадров, снижения общего качества изображения.

При использовании **покадровых алгоритмов компрессии** обрабатывающих каждый кадр отдельно (MJPEG), этот вид искажений не проявляется. Таким образом, если оборудование позволяет использовать алгоритмы с покадровым сжатием, то можно полностью исключить этот вид искажений. Однако на этот случай необходимо иметь запас по пропускной способности линий связи и ёмкости накопителей, так как покадровые алгоритмы компрессии намного слабее сжимают видеопоток при одинаковом качестве изображения статических объектов.

## Конечное время экспозиции

Это основной источник искажений движущихся объектов, проявляющийся с разной интенсивностью во многих случаях. Сенсор видеокамеры накапливает свет в течении конечного промежутка времени – времени экспозиции (exposure time, shutter speed). Если изображение объекта на экране успевает переместиться за это время более чем на полпикселя, - его размытие становится заметным.

Чем больше время экспозиции и скорость перемещения объекта в кадре, тем больше проявляется его размытие.

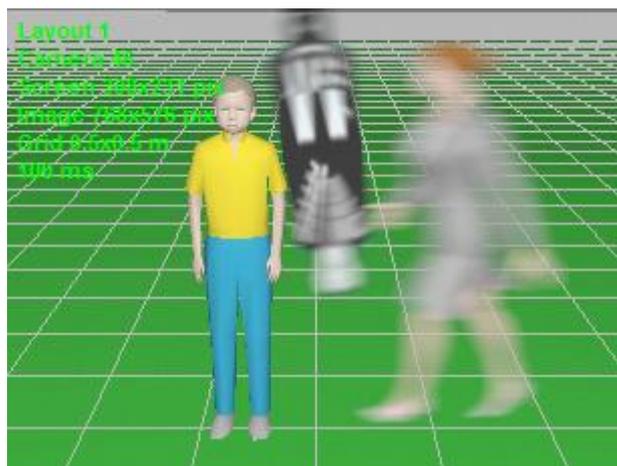


Рис 1. Размытие из за конечного времени экспозиции.

Большинство камер имеет автоматический электронный затвор, который выбирает время экспозиции автоматически в зависимости от освещённости. Чем хуже освещённость, тем большее время экспозиции устанавливается. Таким образом, чем хуже освещение сцены, тем больше оказывается размытие движущихся объектов.

С другой стороны, чем чувствительнее камера, чем больше света пропускает объектив (меньше F число объектива), тем меньшее время экспозиции требуется для получения изображения с одинаковым отношением сигнал/шум в условиях одинаковой освещённости, тем меньше размытие движущихся объектов.

При использовании объектива с Автоматической Регулировкой Диафрагмы (АРД) под освещённость подстраивается диафрагма объектива, а время экспозиции, как правило, остаётся большим независимо от освещённости сцены. Большое время экспозиции даже при хорошей освещенности ведёт к большему размытию движущихся объектов, чем при использовании объективов с постоянно открытой диафрагмой.

Для минимизации размытия необходимо использовать достаточное освещение, светосильные объективы с постоянно открытой диафрагмой и чувствительные камеры с возможностью ограничения времени экспозиции.

При снижении освещённости, начиная с определённой пороговой освещённости, автоматика камеры устанавливает **максимальное время экспозиции** и при дальнейшем снижении освещённости более не увеличивает время экспозиции. Знать максимальное время экспозиции и пороговую освещённость используемых камер весьма полезно при проектировании системы видеонаблюдения.

Максимальное время экспозиции обычных аналоговых камер без накопления света составляет 20 миллисекунд (мс) для системы PAL и 16,5 мс для NTSC. У IP камер и аналоговых камер с накоплением света максимальное время экспозиции может составлять до 200 мс и более. Скрытым увеличением максимального времени экспозиции многие производители увеличивают паспортную чувствительность своих камер. Из за высокого максимального времени экспозиции размытие движущихся объектов при низкой освещенности особенно актуально для IP камер.

Многие современные камеры позволяют изменять максимальное время экспозиции, переключая между "ночными", "чувствительными" режимами (большое максимальное время экспозиции – высокая чувствительность, но большое размытие движения при низкой освещённости) и "быстрыми" режимами для съёмки движения (короткое максимальное время экспозиции - малое размытие движущихся объектов, но шумное изображение при низкой освещённости). Если в камере имеется несколько режимов экспозиции, то для их правильного применения полезно знать максимальное время экспозиции для каждого из них.

При известном времени экспозиции и скорости объекта, размытие объекта на изображении может быть точно смоделировано. VideoCAD предлагает для этого специальные инструменты.

*На случай, если максимальное время экспозиции не приведено в паспорте камеры, VideoCAD предлагает методику измерения времени экспозиции. См. справочную систему, раздел: [Примеры работы с VideoCAD > Пример 27 Измерение времени экспозиции IP камеры.](#)*

## Rolling shutter

Искажения от **rolling shutter** в большинстве практических случаев не являются критическими, но иногда их учёт может оказаться важным.

**Rolling shutter** - Роллинг шаттер, "Скользящий затвор" часто используется в IP камерах с CMOS(КМОП) видеосенсорами и практически никогда не используется в камерах с CCD(ПЗС) видеосенсорами.

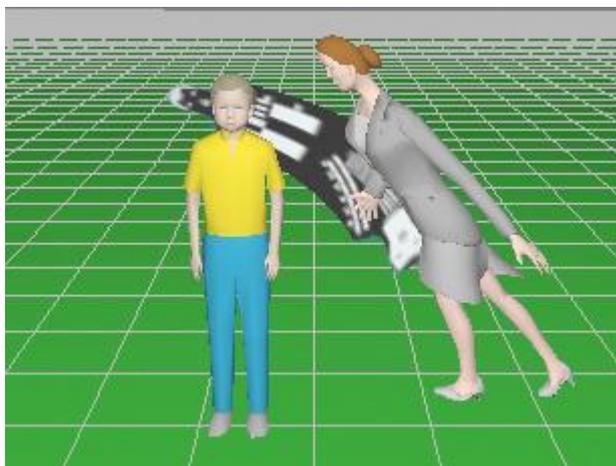


Рис 2. Горизонтальный сдвиг от rolling shutter.

Эта технология позволяет производителям несколько увеличить чувствительность CMOS видеосенсора.

В результате работы **rolling shutter** экспозиция разных строк видеосенсора происходит со сдвигом во времени, что вызывает горизонтальный сдвиг движущихся объектов. Искажения объектов со сложной траекторией перемещения могут быть более сложными.

Более ярко искажения проявляются на изображениях от мегапиксельных камер с большим количеством строк.

Противоположностью **rolling shutter** является **global shutter (глобальный затвор)**, когда все строки видеосенсора начинают и заканчивают экспозицию одновременно.

Угол горизонтального сдвига движущегося объекта на изображении зависит от горизонтальной составляющей скорости перемещения объекта в кадре. При одной и той же скорости объекта угол постоянен и определяется свойствами видеосенсора, используемого в камере.

Угол сдвига обычно не зависит от освещения и от экспозиции. При изменении размера кадра (количества строк изображения) в настройках камеры угол сдвига может остаться тем же или измениться в зависимости от особенностей работы видеосенсора камеры.

Необходимо отметить, что у камер с **rolling shutter** размытие движущихся объектов из за конечного времени экспозиции присутствует в такой же степени, как у камер с **global shutter**. Сдвиг от **rolling shutter** накладывается дополнительно.

В случае достаточного освещения автоматика камеры устанавливает короткое время экспозиции и сдвиг от **rolling shutter** становится более заметным. В случае недостатка освещения время экспозиции увеличивается, и размытие маскирует сдвиг от **rolling shutter**.

Важным параметром **rolling shutter** является промежуток времени между началом экспозиции соседних строк. Назовём этот параметр - **время строки**. Этот параметр определяется свойствами используемого видеосенсора и составляет у современных камер порядка 20-100 микросекунд (мкс).

Несложно посчитать что, например, если видеосенсор имеет 1536 строк (разрешение 3МП - 2048x1536) и время строки =50мкс, то между началом экспозиции верхней и нижней строк пройдёт  $50 \cdot 1536 = 76800 \text{ мкс} = 76,8 \text{ мс}$ .

К сожалению **время строки** не приводится в паспортах камер. Поэтому VideoCAD предлагает методику измерения времени строки. См. справочную систему, раздел: [Примеры работы с VideoCAD > Пример 28 Измерение времени строки rolling shutter IP камеры.](#)

При известном **времени строки** и скорости объекта в кадре, сдвиг объекта на изображении может быть точно смоделирован. VideoCAD предлагает для этого специальные инструменты.

## Чересстрочная развёртка

Искажения движущихся объектов от чересстрочной развёртки (гребёнка) знакомы специалистам по системам видеонаблюдения с тех времён, когда сигнал от камер с чересстрочной развёрткой стал выводиться на компьютерный монитор.

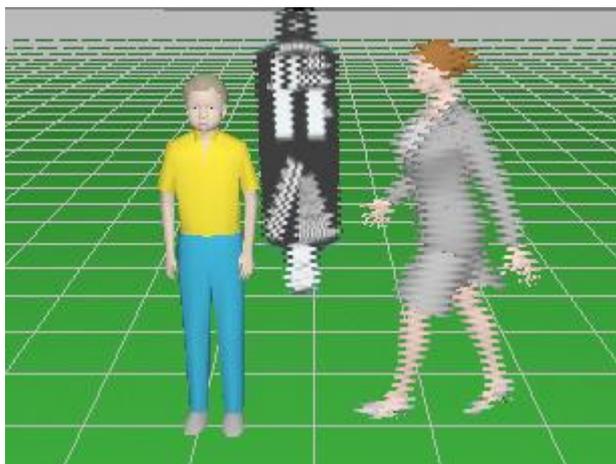


Рис 3. Искажения от чересстрочной развёртки.

Гребёнка проявляется при выводе изображения от камеры с чересстрочной развёрткой на монитор с прогрессивной развёрткой.

В камерах с чересстрочной развёрткой полный кадр составляется из двух полей через строку. Экспозиция полей происходит последовательно, в разное время. И если вывод этого составного кадра на цифровой монитор происходит одновременно, то проявляется горизонтальный сдвиг движущихся объектов через строку.

Аналоговые мониторы также имеют чересстрочную развёртку, поля на аналоговые мониторы выводятся последовательно, также как и экспонируются, поэтому на аналоговом мониторе эффект гребёнки отсутствует.

Чересстрочной развёрткой обладают все аналоговые камеры стандарта PAL и NTSC. Все современные цифровые мониторы имеют прогрессивную развёртку. Запись изображения в файл в

памяти компьютера также происходит с прогрессивной развёрткой. Поэтому гребёнка проявляется почти во всех случаях использования аналоговых камер.

В системе PAL период между экспозициями соседних полей составляет 20мс. (50 полей в секунду, 25 полных кадров в секунду). В системе NTSC период между соседними полями составляет 16.5мс. (60 полей в секунду, 30 полных кадров в секунду).

Если объект на экране успеваеет переместиться за это время более чем на полпикселя, - становится заметным эффект гребёнки.

Для борьбы с эффектом гребёнки используют запись видеопотока отдельными полями, без объединения их в кадры, что приводит к потере вертикального разрешения в 2 раза.

Используются также специальная обработка изображения – **деинтерлейсинг**, делающая гребёнку менее заметной ценой уменьшения вертикального разрешения движущихся объектов.

При известном периоде между соседними полями в общем кадре и скорости объекта на экране, эффект гребёнки на изображении может быть точно смоделирован. VideoCAD предлагает для этого специальные инструменты.

## Конечная частота кадров

Частота записи кадров ограничивает возможности наблюдения за движущимися объектами, хотя в общем случае, не влияет на изображение объектов на отдельных кадрах.

Очевидно, что фактическое наблюдение осуществляется только в моменты записи кадров. В течение времени между кадрами наблюдение не осуществляется.

Если скорость объекта достаточна для пересечения зоны обзора камеры за время между кадрами, то такой объект может быть пропущен.

При выборе частоты кадров необходимо учитывать возможные скорости объектов и возможные пути пересечения зоны обзора, чтобы объекты не остались незамеченными. Для замедления объекта можно использовать дополнительные препятствия (ограждения, турникеты и т.п.). Если необходимо детальное изображение объекта, то количество кадров, в которые объект должен попасть, необходимо увеличить, что повышает вероятность попадания объекта в выгодном ракурсе.

Если известна траектория и скорость объекта, а также частота кадров, то возможно смоделировать видеоролик, по которому можно оценить количество попаданий объекта в кадр.

Можно отображать перемещение объекта за период времени между кадрами в виде вектора и визуально оценить количество попаданий объекта прямо на 2D планировке.

## Работа с программой

Седьмая версия VideoCAD имеет инструменты для точного моделирования искажений движущихся объекта от времени экспозиции, rolling shutter, чересстрочной развёртки, инструменты для выбора минимальной частоты записи кадров исходя из скоростей объектов наблюдения, а также может генерировать анимированные изображения с движущимися объектами и анимированные мониторы с изображениями от разных камер с различной частотой кадров.

*Моделирование искажений движущихся объектов и анимированных изображений – ресурсоёмкие операции, требующие времени и компьютерных ресурсов. В обычной работе не рекомендуется оставлять эти функции включёнными.*

Рассмотрим несколько примеров работы с движущимися объектами.

### Размещение камер, построений и 3D моделей

Прежде всего, необходимо создать проект, разместить камеры, задать основные параметры камер и объективов, разместить построения, неподвижные и движущиеся 3D модели.

Порядок работы подробно описан в первой и третьей статьях этого цикла «[Зона обзора видеокамеры](#)» и «[Трёхмерное моделирование в VideoCAD](#)».

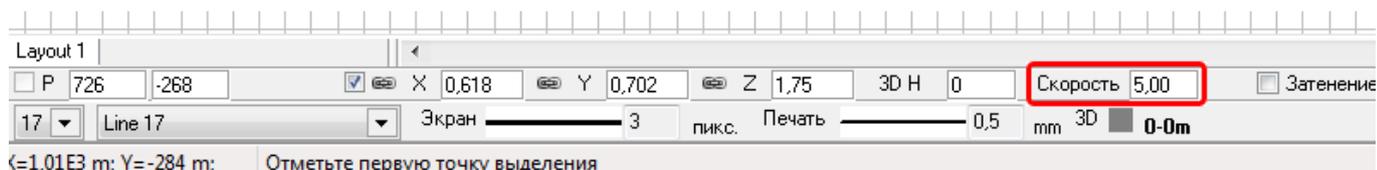
В качестве движущихся объектов используются обычные **3D модели**.

### Задание векторов скорости для движущихся объектов

Для 3D моделей, используемых для моделирования движущихся объектов необходимо задать **векторы скорости**. В VideoCAD 7 для любой 3D модели можно задать вектор скорости, превратив её таким образом в движущуюся модель.

Переведите 3D модель в режим редактирования двойным кликом по её проекции в Графическом окне.

В окошке **Скорость** появившейся **Панели параметров текущего построения** (внизу Графического окна) введите любую ненулевую скорость объекта в метрах (футах) в секунду.



На изображении проекции 3D модели появится **вектор скорости** (малиновая стрелка).

Подведите курсор к концу вектора скорости, кликните левой кнопкой мыши и перемещайте конец вектора скорости. При этом одновременно редактируется скорость и направление перемещения модели. По окончании редактирования вектора скорости кликните ещё раз.

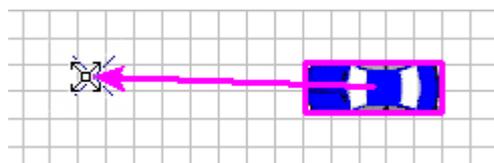


Рис 4. Вектор скорости 3D модели.

У **выделенной 3D модели** длина вектора равна установленной скорости **3D модели** в метрах (футах) в секунду (**малиновая стрелка**).

Если же **3D модель** находится в **нормальном состоянии**, то длина вектора скорости равна **расстоянию, на которое переместится 3D модель за период между последовательными кадрами активной камеры** (**чёрная стрелка**).

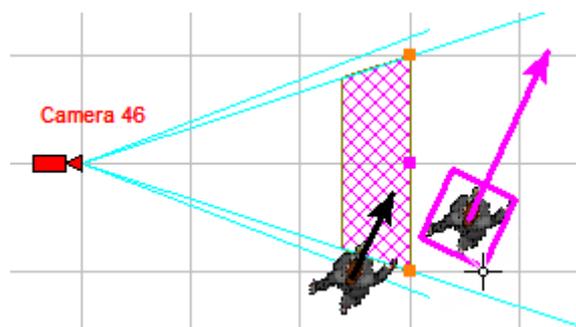


Рис 5. Векторы скорости выделенной и не выделенной 3D моделей.

## Моделирование искажений движущихся объектов от конечного времени экспозиции, чересстрочной развёртки и rolling shutter

Для камер, для которых необходимо моделировать искажения движущихся объектов следует задать параметры, влияющие на эти искажения:

- **Время экспозиции;**
- **Время строки rolling shutter** для камер с **rolling shutter**;
- **Время между полями** для камер с **чересстрочной развёрткой**.

Не обязательно устанавливать все параметры. Например, если необходимо смоделировать только размытие от времени экспозиции, достаточно установить лишь **время экспозиции**.

VideoCAD может смоделировать все типы искажений на одном изображении, но моделирование каждого типа искажений увеличивает время создания 3D модели изображения в несколько раз.

Для моделирования необходимо также правильно установить **формат видеосенсора, фокусное расстояние объектива** и **количество пикселей изображения**.

На случай, если **время экспозиции** и **время строки rolling shutter** неизвестны, VideoCAD предлагает несложные [методики измерения](#) этих параметров.

Рассмотрим пример. Допустим, у нас имеется 3 камеры:

- Трёхмегапиксельная (3МП) (2048x1536) IP камера с КМОП (CMOS) сенсором и **rolling shutter**;
- 1.3МП(1280x960) IP камера с ПЗС (CCD) сенсором и **global shutter**;
- 0.4МП (768x576) аналоговая камера с **чересстрочной развёрткой**.

Известно **время экспозиции** камер в условиях освещённости сцены.

- 3МП IP камера - 100мс;
- 1,2МП IP камера - 50мс;
- Аналоговая камера - 20мс.

У 3МП камеры имеется **rolling shutter**, период между началом чтения последовательных строк (время строки) - 50мкс.

Все камеры имеют одинаковый размер сенсора 1/3" и объектив с фокусным расстоянием 4мм.

Известна позиция камеры, места и скорости перемещения объектов на сцене.

Допустим, в кадре находится автомобиль, движущийся со скоростью 20 м/с (72 км/ч) и женщина, движущаяся со скоростью 2 м/с (7,2 км/ч) (рис. 6)

Необходимо получить модели изображений движущихся объектов от каждой камеры в одной и той же позиции и сравнить их.

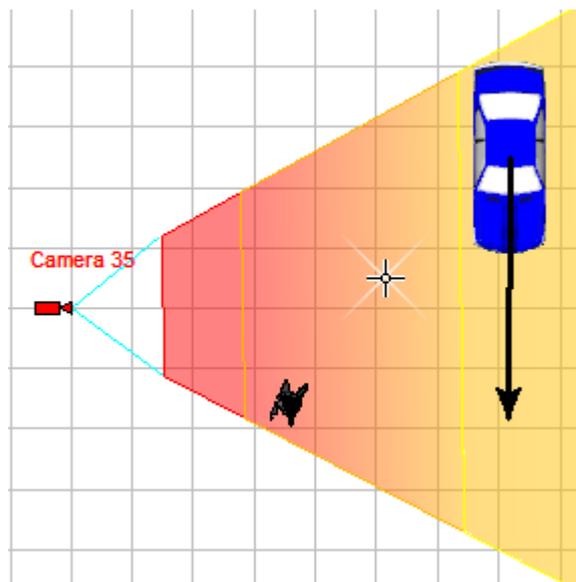


Рис 6. Горизонтальная проекция зоны обзора в Графическом окне.

Прежде всего, разместите камеру, разместите **3D модели** и назначьте им **векторы скорости** (см. выше).

## Моделирование изображения от 3МП IP камеры

Активируйте камеру двойным кликом по объективу или выбрав её название в окошке **Активная камера**.

Откройте окно **Геометрия камеры**  и установите:

- формат сенсора - 1/3";
- фокусное расстояние объектива - 4мм;
- формат кадра - 4:3.

Закройте окно.

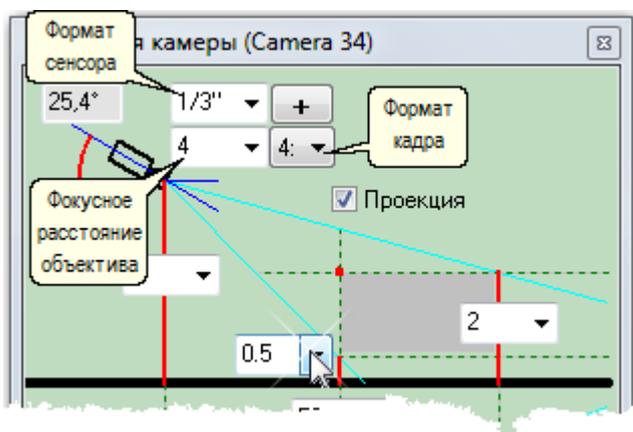


Рис 7 Основные параметры камеры в окне Геометрия камеры.

Откройте окно **Чувствительность и разрешение**  и установите количество пикселей видеосенсора по горизонтали - **2048** и по вертикали - **1536**.

Закройте окно и сохраните изменения.

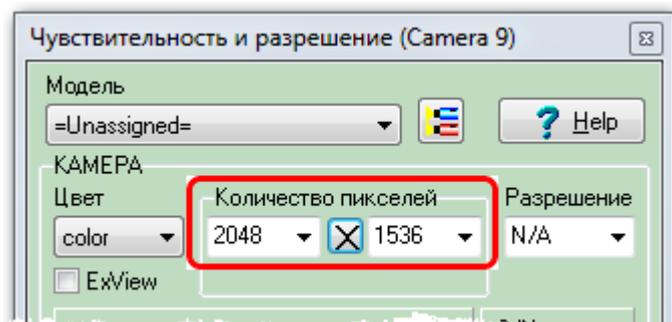


Рис 8. Задание количества пикселей камеры в окне Чувствительность и разрешение.

Откройте **3D окно** . При необходимости, для лучшей видимости, растяните **3D окно**.

Если функция **PiP** включена (по умолчанию), в 3D окне будет отображаться **жёлтый прямоугольник** и в углу изображения, внутри **зелёного прямоугольника**, будет присутствовать фрагмент кадра из жёлтого прямоугольника (**Рис 9**).

*Обратите внимание, что весь кадр показывается с меньшим разрешением и лишь фрагмент из жёлтого прямоугольника показывается с реальным разрешением 2048x1536.*

Кликом средней кнопкой мыши (колёсиком) установите жёлтый прямоугольник на движущуюся 3D модель.

Подробнее о настройке **PiP** см. [Справочная система>Интерфейс>3D окно>Панель параметров изображения>PiP](#).

Двойным кликом по **3D окну** откройте **Панель параметров изображения**.

Выберите вкладку **Камера**.

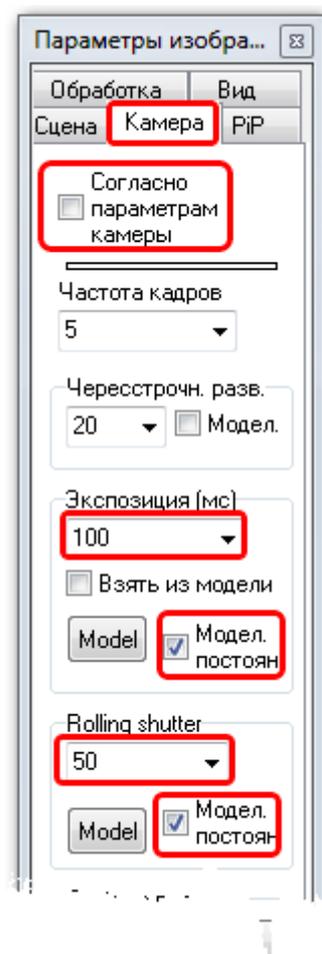
Снимите отметку с окошка **Согласно параметрам камеры** если она установлена.

Выберите **'100'** в окошке **Экспозиция (мс)**.

Отметьте **Модел. постоян** на панели **Экспозиция (мс)**.

Выберите **'50'** в окошке **Rolling shutter**.

Отметьте **Модел. постоян** на панели **Rolling shutter**.



Во время генерации изображения на кнопке **3D окно**  появится мигающая рамка .

*Одновременное моделирование экспозиции и rolling shutter может занять до нескольких минут.*

Через некоторое время вы увидите модель изображения (рис. 9).

Сохраните изображение в 3D окне.  
Главное меню 3D  
окна>Кадр>Сохранить как \*.png

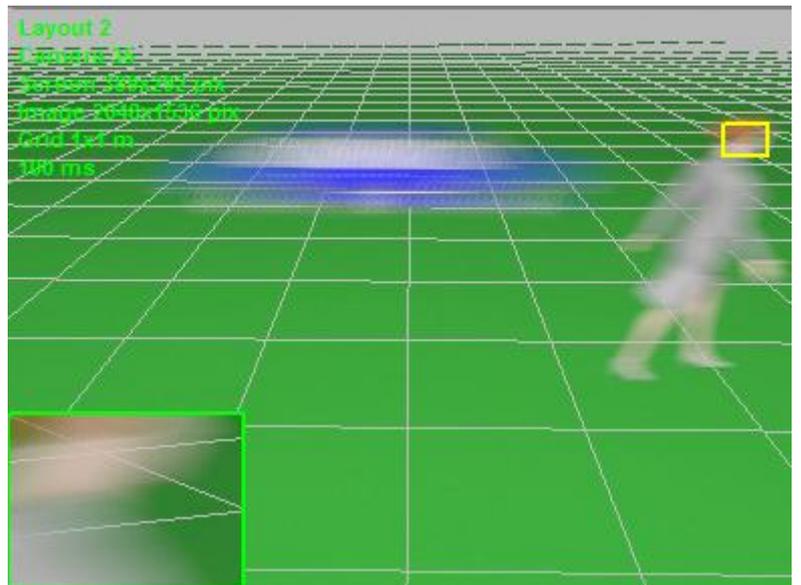


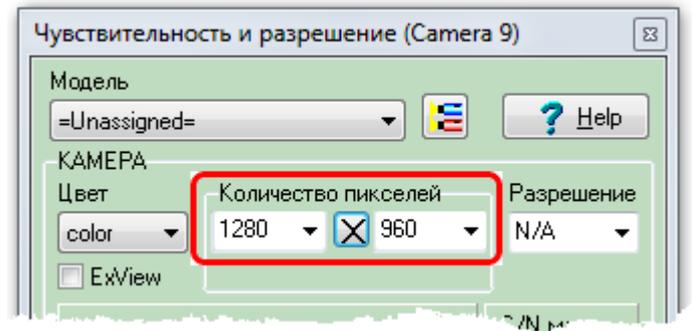
Рис 9. Модель изображения от 3х мегапиксельной IP камеры.

*Можно изменять реалистичность моделирования Экспозиции и rolling shutter на вкладке [3D моделирование в Окне настроек](#). Чем реалистичнее моделирование, тем больше времени требуется для генерации изображения в 3D окне.*

## Моделирование изображения от 1.3МП IP камеры

Откройте окно **Чувствительность и разрешение**  и установите количество пикселей видеосенсора по горизонтали - **1280** и по вертикали - **960**.

Закройте окно и сохраните изменения.

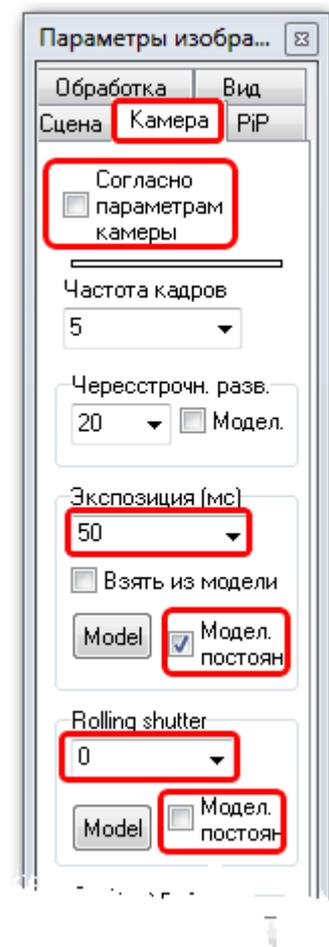


Откройте **3D окно** . Кликком средней кнопкой мыши (колёсика) установите жёлтый прямоугольник на движущуюся 3D модель.

Двойным кликом по **3D окну** откройте **Панель параметров изображения**.

Выберите вкладку **Камера**.

Снимите отметку с окошка **Согласно параметрам камеры** если она установлена.



Выберите '**50**' в окошке **Экспозиция (мс)**.

Отметьте **Модел. постоян** на панели **Экспозиция (мс)**.

Снимите отметку с **Модел. постоян** на панели **Rolling shutter**.

Через некоторое время вы увидите модель изображения (рис. 10).

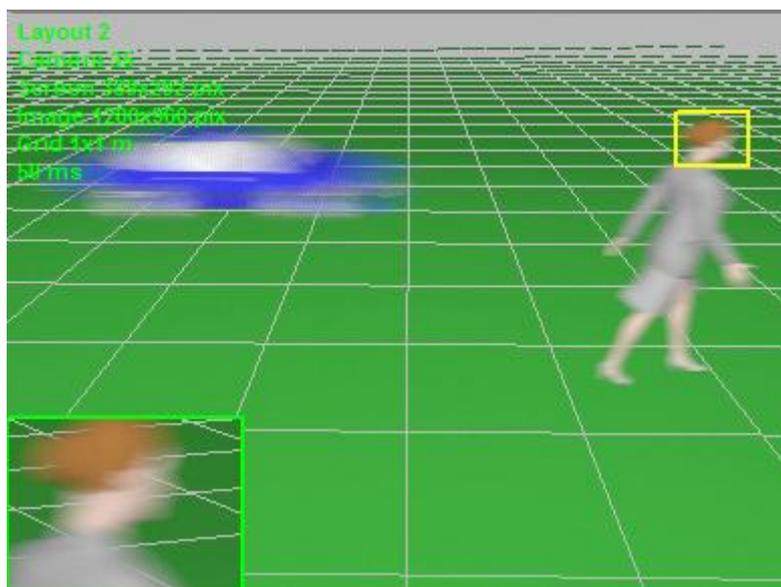


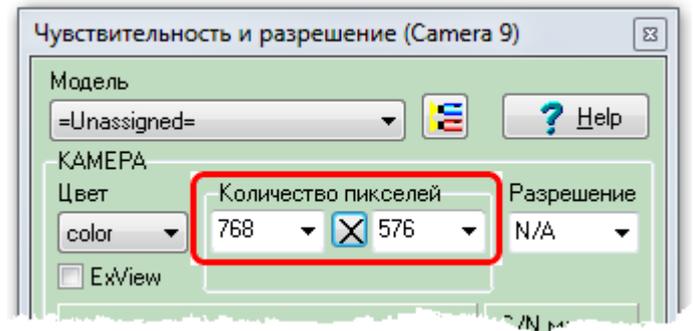
Рис 10. Модель изображения от 1.3 мегапиксельной IP камеры.

Сохраните изображение в **3D** окне. Главное меню **3D** окна>Кадр>Сохранить как \*.png

## Моделирование изображения от 0.4МП аналоговой камеры

Откройте окно **Чувствительность и разрешение**  и установите количество пикселей видеосенсора по горизонтали - **768** и по вертикали - **576**.

Закройте окно и сохраните изменения.



Откройте **3D окно** . Кликком средней кнопкой мыши (колёсика) установите жёлтый прямоугольник (если он есть) на движущуюся 3D модель.

Двойным кликом по **3D окну** откройте **Панель параметров изображения**.

Выберите вкладку **Камера**.

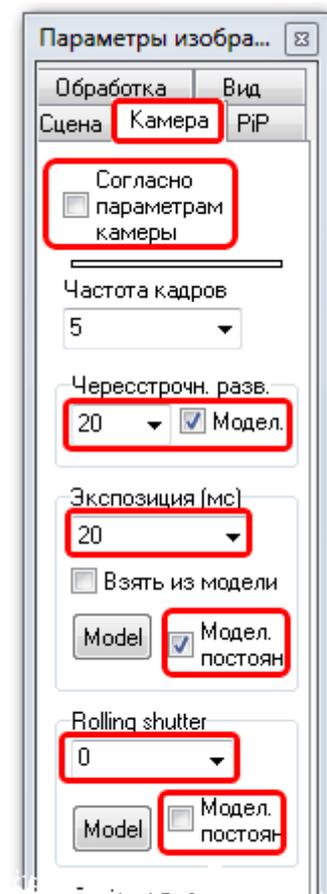
Снимите отметку с окошка **Согласно параметрам камеры** если она установлена.

Выберите **20** в окошке **Чересстр. разв.**. Отметьте **Модел.** на панели **Чересстр. разв.**

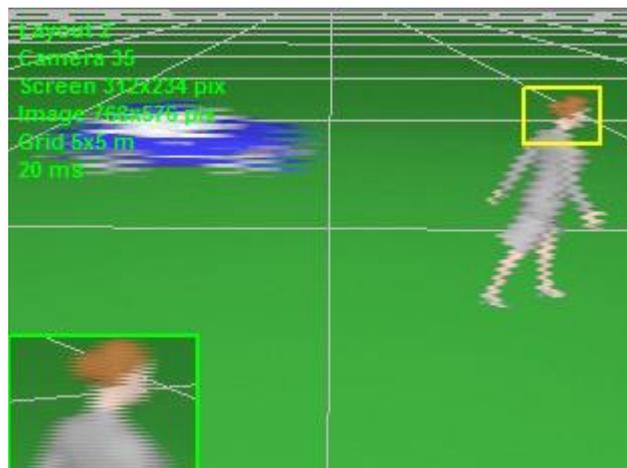
Выберите '20' в окошке **Экспозиция (мс)**.

Отметьте **Модел. постоян** на панели **Экспозиция (мс)**.

Снимите отметку с **Модел. постоян** на панели **Rolling shutter**.



Через некоторое время вы увидите модель изображения (рис. 11).



**Рис 11. Модель изображения от 0.4 мегапиксельной аналоговой камеры**

Сохраните изображение в **3D окне**. Главное меню **3D окна >Кадр>Сохранить как \*.png**

Сравните изображения от разных камер (**Рис. 9,10,11**). Вы можете видеть, что разрешение движущегося объекта может зависеть в большей степени от времени экспозиции камеры, чем от количества пикселей видеосенсора.

## Выбор частоты кадров

Частота кадров значительно влияет на требуемые пропускную способность каналов связи, емкость архивов, вычислительную мощность компьютеров, а значит на стоимость системы видеонаблюдения.

В то же время выбор оптимальной частоты кадров - непростая задача и критерии её выбора не всегда однозначны. При слишком низкой частоте кадров возможен пропуск важных событий, слишком высокая частота кадров приводит к неоправданному удорожанию системы видеонаблюдения.

VideoCAD предлагает инструмент выбора частоты кадров исходя из требуемой **частоты попадания в кадр объектов наблюдения с известными скоростями движения**. Дополнительно имеется возможность создания **анимированных изображений с заданной частотой кадров**.

Допустим, мы установили камеру, задали места нахождения и скорости перемещения объектов. Необходимо выбрать оптимальную частоту кадров видеокамеры, чтобы любой объект попадал в кадр не менее двух раз.

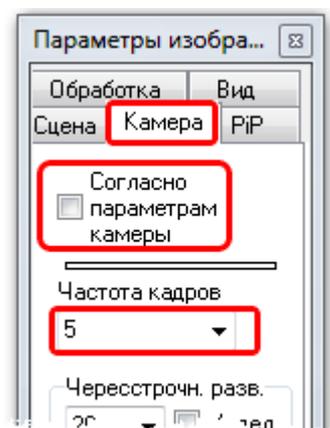
Выбор частоты кадров для активной камеры осуществляется визуально, путём сравнения **векторов скорости** и ширины зоны обзора в местах нахождения движущихся объектов. Длины векторов скоростей у не выделенных 3D моделей показывают расстояния на которые будут перемещаться соответствующие объекты наблюдения за период времени между кадрами активной камеры (черные стрелки).

Снимите выделения с движущихся **3D моделей** если есть выделенные модели.

Откройте **3D окно**. Правым кликом по **3D окну** откройте **Панель параметров изображения**. Выберите вкладку **Камера**.

Снимите отметку с окошка **Согласно параметрам камеры** если она установлена.

Изменяйте параметр **Частота кадров**, следя за длиной **векторов скоростей** 3D моделей в **Графическом окне**.



Подберите **Частоту кадров** чтобы все вектора скорости укладывались в проекции зоны обзора камеры не менее двух раз.

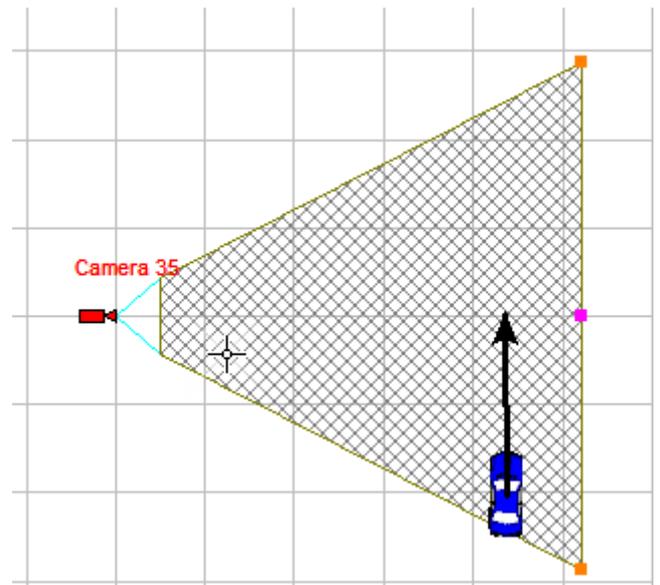
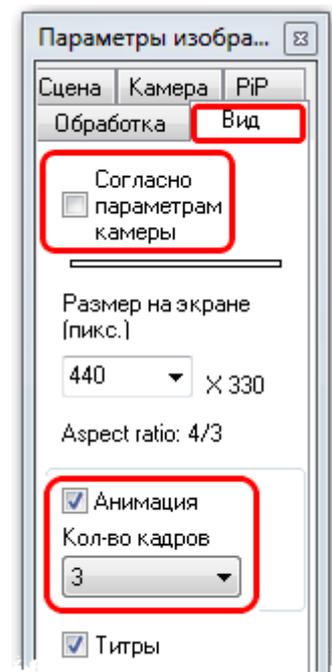


Рис 12. Длина вектора скорости равна перемещению 3D модели за время между кадрами активной камеры.

Перейдите на **Панели параметров изображения** на вкладку **Вид**.

Снимите отметку с окошка **Согласно параметрам камеры** если она установлена.



Отметьте окошко **Анимация**. Установите **Количество кадров=3** или больше.

Через несколько секунд в **3D окне** появится анимированное изображение с выбранной частотой кадров и движущимися с заданными скоростями **3D моделями**.

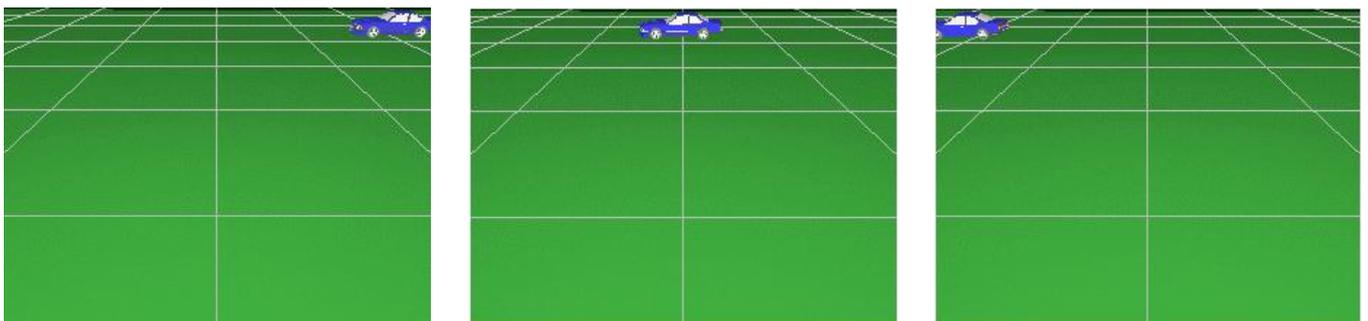


Рис 13. Кадры анимированного изображения с заданной частотой кадров.

## Получение анимированного монитора

VideoCAD позволяет создать изображение анимированного монитора в формате **html**. В окошках монитора будут присутствовать анимированные или статические изображения от камер. Каждое изображение будет отображаться с собственной **частотой кадров**.

Анимированный монитор может быть просмотрен любым интернет браузером, выложен в интернет и т. д.

Кликнув по любому изображению на мониторе можно показать выбранное изображение с разрешением, назначенным соответствующей камере.

## Настройка анимации камер, изображение от которых должно быть анимированным

Активируйте одну из тех камер, которые должны иметь анимированные изображения.

Откройте **3D окно** кликнув по кнопке **3D окно**  на **Панели инструментов Графического окна**. Двойным кликом по **3D окну** откройте **Панель параметров изображения**.

Выберите вкладку **Камера**.

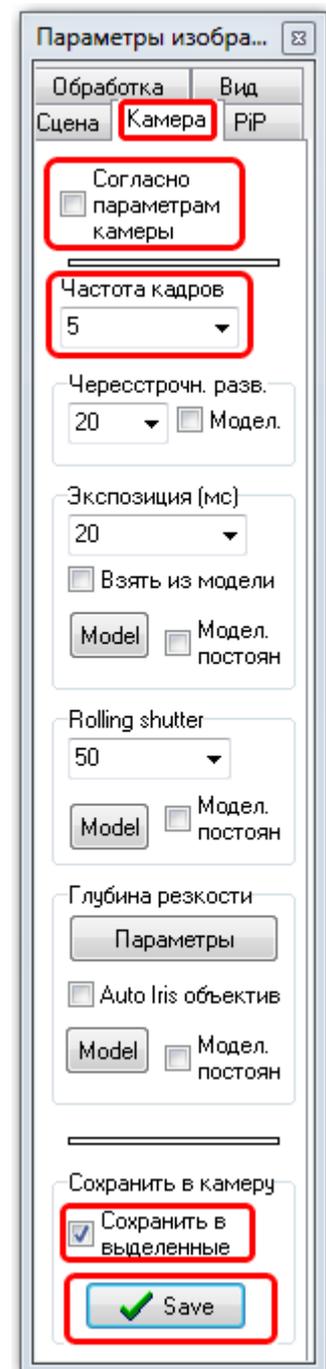
Снимите отметку с окошка **Согласно параметрам камеры** если она установлена.

Настройте **Частоту кадров** камеры.

Выделите камеры, изображение от которых должно быть анимированным.

Отметьте окошко **Сохранить в выделенные**.

Кликните по кнопке **Save**.



Перейдите на вкладку **Вид**.

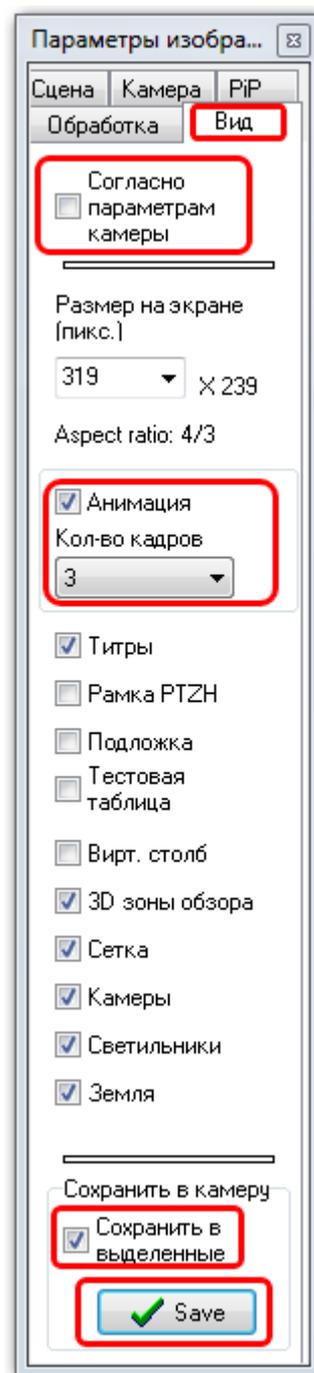
Снимите отметку с окошка **Согласно параметрам камеры** если она установлена.

Отметьте окошко **Анимация**. Установите **Количество кадров=2** или больше.

Выделите камеры, изображение от которых должно быть анимированным.

Отметьте окошко **Сохранить в выделенные**.

Кликните по кнопке **Save**.



Через несколько секунд в **3D окне** появится анимированное изображение с выбранной частотой кадров и движущимися с заданными скоростями **3D моделями**.

*В примере мы установили одинаковые количество кадров в анимированных изображениях и частоту кадров одновременно для всех выделенных камер. Можно установить индивидуальные значения для каждой камеры, если не отмечать окошко **Сохранить в выделенные** перед кликом по кнопке **Save** и настроить каждую камеру отдельно.*

*Если нужно сохранить анимированное изображение активной камеры на этом этапе, выберите в **Главном меню 3D окна>Кадр>Сохранить как анимированный \*.gif**.*

## Подключение камер к монитору

Откройте **Окно мониторов** кликнув по кнопке **Окно мониторов**  на **Панели инструментов Графического окна**.

Кликните по кнопке **Редактировать**  на **Панели инструментов Окна мониторов**.

Выделите на плане в **Графическом окне** камеры, которые должны отображаться на мониторе.

*Можно выбирать камеры со статическими и с анимированными изображениями попеременно.*

Затем отметьте кликом на мониторе ячейку, начиная с которого эти камеры должны отображаться на мониторе.

На некоторое время появится **3D окно**, в котором будут смоделированы **статические** изображения от этих камер, после чего изображения появятся в ячейках монитора, начиная с отмеченной кликом ячейки.

См. подробнее о настройке мониторов: [Справочная система>Интерфейс>Окно мониторов>Работа с мониторами](#).

## Переключение монитора в режим анимации

Кликните по кнопке **Анимация**  на **Панели инструментов Окна Мониторов**.

Вновь появится **3D окно**, но на этот раз в нём будут генерироваться **анимированные** изображения для монитора. Анимированные изображения будут генерироваться только для камер у которых включена анимация и установлено количество кадров более одного.

*Генерация анимированным изображений занимает намного больше времени, это сложная многопоточная ресурсоёмкая операция. Будьте терпеливы, не трогайте мышью и клавиатуру, не мешайте программе, иначе возможны сбои.*

## Сохранение анимированного монитора в html файл

Выберите в **Главном меню Окна Мониторов>Изображение>Экспорт в html**.

*Сохранять желательно в отдельную директорию. Полученный "файл" включает в себя собственно html файл со ссылками на изображения и файлы изображений в форматах **ANIMATED GIF** и **PNG**. Изображения сохраняются с разрешением и другими параметрами соответствующих им камер.*

*Смотрите пример анимированного монитора в интернете (размер файла 4 Мб)*

[http://cctvcad.com/monitor/Monitor\\_1.html](http://cctvcad.com/monitor/Monitor_1.html)

### Начало:

[Часть 1: Зона обзора видеокамеры](#)

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

[Часть 3: Трёхмерное моделирование в VideoCAD](#)

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

### Продолжение:

[Часть 6: Дисторсия объективов в видеонаблюдении](#)