

# Экстремальный matchmoving: mission possible

## 1. Введение в экстремальный mm

ММ процесс крайне непредсказуемый. Это одна из технологий CG, для которой может быть четко поставлена цель и приняты четкие решения для ее достижения. При достаточном количестве информации поступающей на mm получается качественный результат. При недостаточном некачественный.

При недостаточном количестве информации и конечной цели сделать качественный mm в сжатые сроки, все это действие приобретает экстремальный характер. Отсюда и появился термин экстремальный mm.

Для большей наглядности давайте взглянем на следующую иллюстрацию. (3 ways of mm)

## 2. Сбор необходимой для mm информации и супервайзинг

Для того, что бы понять, что считается недостаточной информацией необходимо понять, что необходимо получить на съемочной площадке. Вот тут и встает, со всей остротой, вопрос грамотного mm супервайзинга.

Естественно количество необходимой информации зависит от конкретной сцены и поставленной задачи. Но есть некий джентльменский набор мероприятий, который должен быть выполнен для качественной реконструкции камеры и сцены.

В простейшем случае это:

1. Определение необходимости постановки маркеров. Если они необходимы, то на этом этапе должно быть принято решение об их типе/типах.
2. Проведение необходимых замеров расстояний. (желательно 3 расстояния между 3 парами разных точек с разными перспективами)
3. Записаны необходимые характеристики камеры для сцены
4. Снимок gridshot на эту же камеру с теми же настройками для облегчения вычисления параметров линзовой дисторсии.

В более сложных случаях могут быть добавлены следующие пункты:

1. Съемка специальной сцены точно и быстро реконструирующей камеру при mm. Это делается перед съемкой основной сцены с теми же настройками камеры. Не работает со сценами с переменным фокусным расстоянием.
2. Запись фокусных расстояний или focal length multiplier при меняющемся фокусе.
3. Съемка reference frames
4. Чертежи или наброски сцены с основными ее размерами.

## 3. Оценка достаточности информации и характера работ

Этот этап является обязательным, так как позволяет предположить качество результата и прогнозировать затрачиваемое время. Именно на этом этапе происходит оценка сложности дальнейшей работы.

\*Даже при качественном супервайзинге этот этап является обязательным.

В зависимости от особенностей сцены, количества информации, поставленных задач и отпущенного времени все сцены для mm были поделены на четыре уровня сложности.

1. Примитивный (реконструкция простого движения камеры без изменения фокусного расстояния без специфических требований к реконструкции геометрии сцены)
2. Стандартный (реконструкция простого движения камеры без изменения фокусного расстояния + имеются специфические требования к реконструкции геометрии сцены)

3. Сложный (наличие сильной линзовой дисторсии, движение камеры с небольшим изменением перспективы, камера установленная на треножке, изменение фокусного расстояния, реконструкция движущегося объекта, наличие motion blur или дефокуса, большое количество движения актеров в кадре)
4. Экстремальный (отсутствие необходимой информации, грубые погрешности супервайзинга, смена задачи для данной сцены уже после съемки и ее несоответствие мероприятиям проведенным на съемочной площадке. Слишком короткие сроки также переводят сложный  $mm$  в разряд экстремального).

#### 4. Оценка качества $mm$

Для оценки качества  $mm$  имеется достаточно большое количество критериев. Каждый из них имеет свой оценочный критерий и свою методику анализа полученного результата.

Все критерии можно разделить на две группы:

1. объективные (используются только для оценки как промежуточных результатов, так и конечного)

Для объективной оценки общего качества реконструкции сцены используется статистический анализ отклонения проекций полученных трехмерных точек на плоскость от соответствующих точек трэкинга. В 3DE используется метод 6 сигм, столь популярный в оценке качества продукции или услуг.

Каждый вид деятельности предполагает свои стандарты оценки по этому методу. Так же большое значение имеет компания, которая зачастую сама для себя определяет эти стандарты.

Для оценки качества  $mm$  мы приняли такие стандарты:

- качественный трэкинг. Среднее отклонение меньше 1 сигмы. Нет участков секвенции, где отклонение выше 1 сигмы.
- трэкинг среднего качества. Среднее отклонение в пределах 2 сигм. Нет участков секвенции, где отклонение выше 2 сигм.
- некачественный трэкинг. Среднее отклонение выше 2 сигм. Или при малом/среднем отклонении и наличии хотя бы одного участка секвенции со средним отклонением больше 2 сигм.

Все это в дальнейшем, в совокупности с исходными данными сцены используется для объективной оценки качества работы `matchmover`a`.

2. субъективные (используются только для оценки промежуточных результатов)
  - Субъективная оценка качества реконструкции параметров и траектории камеры.
  - Субъективная оценка качества реконструкции сцены. Для этого можно сделать специальные фигуры из маркеров на съемке. А после трэкинга оценивать их соответствие полученной точечной модели.
  - Субъективная оценка качества реконструкции линзовой модели. Для этого применяется просмотр тестовых объектов с включенной дисторсией линзы.

#### 5. Успешный экстремальный $mm$

Для того, что бы ваш экстремальный  $mm$  был успешным, зачастую при минимуме необходимой информации, необходимо на основании оценки достаточности информации и характера работ, составить четкий план конкретных действий.

Давайте разберем составление подобного плана действий на примере конкретной сцены.

### *“Липецкий бювет”*

Что мы имеем минусе:

сцена изначально не предполагала mm и соответственно не были проведены необходимые мероприятия при съемке  
большое количество движения актеров в кадре  
дефокус на протяжении большого количества кадров  
невозможность качественного трэкинга на протяжении ряда кадров

Что мы имеем в плюсе

известно фокусное расстояние камеры  
имеется достаточно большое количество reference frames (всплыли в процессе работы и были очень приятной неожиданностью)  
3Dequalizer как среду mm

Вывод: Мы имеем сцену уровня сложности – экстремальный. Стоит задача по реконструкции камеры и геометрии сцены. Максимальное внимание следует уделить реконструкции геометрии фонтана. Для успешного mm необходимо грамотно использовать reference frames. Прогнозируемое качество – трэкинг среднего качества.

[Александр Лавров](#)  
[Science-D-Visions](#)  
[RealTimeSchool](#)