

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СВЯЗИ, ИНФОРМАТИЗАЦИИ И  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

«К защите»

Заведующий кафедрой «КГ и Д»

доц. Нуралиев Ф.М.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**ТЕМА: Оптимизация рендеринга для стандартного ТВ и ТВ  
высокой четкости**

Выпускник  
(подпись)

\_\_\_\_\_ Игамбердиева Ш.Р

Руководитель

\_\_\_\_\_

(подпись)

Рахимов Т.Г

Рецензент  
(подпись)

\_\_\_\_\_

Каюмов А.Р

Консультант по БЖД

\_\_\_\_\_

(подпись)

Кодиров Ф.М

Ташкент – 2013 г.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
СВЯЗИ, ИНФОРМАТИЗАЦИИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Факультет ТТ кафедра “Компьютерная графика и дизайн ”

Направление (специальность), 5525500 – Аудио и видео технологий

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав кафедрой КГД

Нуралиев Ф.М.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

**ЗАДАНИЕ**

**Игамбердиева Шахноза Ровшановна**

1. **Тема работы:** Оптимизация рендеринга для стандартного ТВ и ТВ высокой четкости.
2. Утверждена приказом по университету от «25» апреля 2013 г. № 477-10
3. Срок сдачи законченной работы 25 мая 2013г.
4. *Исходные данные к работе* персональный компьютер с установленной на нем ОС Windows, видеокарта с поддержкой аппаратного ускорения, комплект программных продуктов AdobeCS6, медиаредакторы SonyVegasPro версий 10 и 11, музыкальные файлы Lossless.
5. *Содержание расчётно – пояснительной записи (перечень подлежащих разработке вопросов)* Введение. Обзор литературных источников. Экспериментальная часть. Полученные результаты и их обсуждение.
6. *Перечень графического материала* Скриншоты по выполнению работы, видео HD-качества с выполненной работой, слайды презентации дипломного проекта
7. Дата выдачи задания 05.02.2013г.

Руководитель \_\_\_\_\_

Задание принял \_\_\_\_\_

## 8. Консультанты по отдельным разделам выпускной работы

Раздел	Ф.И.О руководителя	Подпись дата	
		Задание выдал	Задание получил
1. Введение	Рахимов Т.Г.	26.04.2013	26.04.2013
2. Обзор литературных источников	Рахимов Т.Г.	1.05.2013	1.05.2013
3. Экспериментальная часть	Рахимов Т.Г.	05.05.2013	05.05.2013
4. Полученные результаты и их обсуждение	Рахимов Т.Г.	15.05.2013	15.05.2013
5. БЖД	Кодиров Ф.М	25.05.2013	25.05.2013
6. Заключение	Рахимов Т.Г.	26.05.2013	26.05.2013

## 9. График выполнения работы

№	Наименование раздела работы	Срок выполнения	Отметка руководителя о выполнении
1.	Введение	26.04.2013- 30.04.2013	
2.	Обзор литературных источников	1.05.2013- 04.05.2013	
3.	Экспериментальная часть	05.05.2013- 14.05.2013	
4.	Полученные результаты и их обсуждение	15.05.2013- 24.05.2013	
5.	БЖД	25.05.2013- 26.05.2013	
6.	Заключение	26.05.2013- 29.05.2013	

Выпускник \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.  
(подпись)

Руководитель \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.  
(подпись)

В работе изучены возможности рендеринга видео для ТВ высокой четкости и стандартного ТВ с помощью универсального профессионального медиаредатора SONY VEGAS PRO 12. Лучшие результаты дает рендеринг HD-видео с MPEG-2 по шаблону HDV 1920\*1080 в контейнер m2ti двухступенчатая подготовка медиаматериалов с рендерингом без сжатия и дальнейшей конвертацией кодеком H.264 (MPEG-4 part 10 AVC) в контейнер MKV.

This paper is devoted to a study of possibilities of rendering of video for TV of a high definition and standard TV by means of the universal professional SONY VEGAS PRO 12 media editor. The best results are yielded by HD video rendering from MPEG-2 on the HDV 1920\*1080 template in the container m2t as well as two-level creation of media materials with rendering without compression and further converting by the H.264 codec (MPEG-4 part 10 AVC) in the container MKV.

Diplom ishida universal professional Sony Vegas mediaredaktori yordamida raqamli video va standart TV ni renderlashni optimallashtirish imkoniyatlari o'rganib chiqilgan. MPEG-2 bilan HD-video HDV 1920\*1080 shablonida m2t konteyneri eng yaxshi natijalarni berdi va renderlashda kichraytirishlarsiz ikki qatlamli mediamateriallarni tayyorlash va keyinchalik esa H.264 (MPEG-4 part 10 AVC) MKV konteynerida tayyorlash ko'rib chiqildi.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ .....</b>	<b>9</b>
1.1. РЕНДЕРИНГ .....	9
1.2. РЕНДЕРИНГ ВИДЕО .....	12
1.3. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МЕДИАРЕДАКТОР SONYVEGASPRO .....	13
1.4. РЕНДЕРИНГ В SONYVEGAS PRO .....	18
Выводы к главе 1 .....	233
<b>2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ .....</b>	<b>24</b>
2.1. ОБОРУДОВАНИЕ .....	24
2.2. ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ .....	29
<b>3. ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....</b>	<b>37</b>
3.1. СОЗДАНИЕ СЛОЖНОГО ПРОЕКТА .....	37
3.2. РЕНДЕРИНГ HD В ФОРМАТЫ MXF.....	44
3.3. РЕНДЕРИНГ HD В ФОРМАТЫ M2T .....	50
3.4. РЕНДЕРИНГ В ФОРМАТ BLU-RAY ДИСКА .....	57
3.5. РЕНДЕРИНГ В ФОРМАТ SONY AVC/MVC .....	62
3.6. РЕНДЕРИНГ В AVI-ФАЙЛЫ .....	72
3.7. ДВУХСТУПЕНЧАТАЯ ПОДГОТОВКА ВИДЕОФАЙЛОВ.....	78
3.8. РЕНДЕРИНГ ВИДЕО ДЛЯ СТАНДАРТНОГО ТВ .....	82
Выводы к главе 3 .....	90
<b>4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....</b>	<b>93</b>
4.1. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ПОМЕЩЕНИИ .....	93
4.2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА, ОСНАЩЕННОГО КОМПЬЮТЕРОМ .....	100
<b>ВЫВОДЫ.....</b>	<b>105</b>
<b>РЕКОМЕНДАЦИИ.....</b>	<b>106</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>107</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Согласно принятой в 2012 году Государственной программы [1] по техническому и технологическому переходу на цифровое телевидение в Республике Узбекистан, развитие цифрового медиа, в частности, телевидения высокой четкости является приоритетной задачей на ближайшие годы[2].

В докладе Президента Республики Узбекистан Ислама Каримова на заседании Кабинета Министров, посвященном итогам социально-экономического развития страны в 2012 году и важнейшим приоритетным направлениям экономической программы на 2013 год, особо отмечено, что в качестве приоритетных задач предстоит завершить строительство более 2 тысяч километров волоконно-оптических сетей широкополосного доступа с предоставлением услуг видеотелефонии, Интернет-телевидения, высокоскоростного Интернета, просмотра каналов HDTV и других.

### **Актуальность проблемы**

Исходя из вышеизложенного, важно развивать все возможности для разработки способов повышения эффективности создания высококачественных видеоматериалов, в первую очередь – видео высокой четкости. В то же время отсутствуют однозначные данные для выбора наилучшей технической стратегии подготовки таких материалов. Производители предлагают такой широкий выбор, что немудрено потеряться на последней стадии подготовки видеоматериалов. Наиболее ресурсоемким процессом является стадия рендеринга. Многообразие возможностей вкупе с взаимоисключающими требованиями к продукции – желательное высокое качество, желательный меньший размер и желательная быстрая подготовка – ставят задачу подбора оптимальных параметров для телевидения в подготовке итоговых материалов.

Таким образом, оптимизация процессов рендеринга при использовании видеоредакторов является на сегодняшний день весьма актуальной задачей.

## **Цель и задачи работы**

Цель работы – подобрать оптимальные характеристики рендеринга, сочетающие приемлемые характеристики качества, размера и продолжительности процесса для стандартного ТВ и ТВ высокой четкости.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи.

- Рассмотреть литературные данные по рендерингу с использованием видеоредакторов;
- Установить и отладить необходимые аппаратные и программные средства;
- Экспериментальным путем определить выходные характеристики рендеринга на одной конфигурации ПК и с одним выбранным видеоредактором, с заданием различных характеристик конечного продукта и найти такие сочетания, которые было бы целесообразно применять для подготовки высококачественных видеоматериалов;
- Разработать рекомендации по проведению рендеринга с использованием видеоредактора.

## **Методика исследования**

Рендеринг проводился на компьютере с установленной на нем ОС Windows7 и использованием профессионального видеоредактора универсального рендеринга SonyVegasPro. Загруженность CPU и загрузка буфера оценивалась инструментальными методами. Оценка качества видео производилась визуально и инструментально.

Для выбора оптимальных условий и параметров рендеринга был создан HD-видеопроjekt малой продолжительности, но со сложной структурой для того, чтобы нагрузка на пересчет была высокой. Затем проводился рендеринг этого проекта с разными темплейтами и последовательным изменением характеристик конечного видео и параметров рендеринга и сжатия.

При этом на выходе оценивали три показателя:

- Качество полученного видеоматериала
- Объем в Мб
- Затраченное на обработку проекта время.

Выбор оптимальных параметров производили путем компромиссного подбора приемлемых значений каждой величины.

### **Практическое значение работы**

Результаты данной работы могут быть полезны для специалистов телевидения и любителей аудио-видеомонтажа, имеющих развитые навыки работы с видеоредакторами, для которых рендеринг является обязательным этапом подготовки видеоматериалов. Ее выводы направлены на то, чтобы сэкономить время и средства для работников телевидения.

# 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

## 1.1.Рендеринг

Рендеринг[3] (англ. rendering — «визуализация») - это процесс получения изображения [4] по модели [5] с помощью компьютерной программы [6], разработке которого посвящены сотни работ [7]. Также под рендерингом (3D-рендерингом) [8] понимают создание плоского изображения [9] (картинки) по разработанной 3D-сцене.

Под моделью [10] подразумевается описание любых объектов или явлений на определённом языке [11] или в виде структуры данных [12]. Такое описание может содержать геометрические данные [13], положение точки наблюдателя [14], информацию об освещении [15], степени наличия какого-то вещества [16], напряжённость физического поля [17] и пр.

Обычно программные пакеты трёхмерного моделирования и анимации включают в себя также и функцию рендеринга [18]. Существуют отдельные программные продукты, выполняющие рендеринг [19]. Программное обеспечение для рендеринга [20] —

- рендеры (визуализаторы) [21];
- Рендереры, работающие в реальном (или почти в реальном) времени [22].
- Пакеты трёхмерного моделирования, имеющие собственные рендереры [23] Autodesk 3ds Max (Scanline) Autodesk Maya (Software Hardware, Vector) Blender NewTek LightWave 3D Maxon Cinema 4D (Advanced Render) SketchUp Daz3D Bryce Luxology Modo e-on Software Vue SideFX Houdini Terragen, Terragen 2.

В зависимости от цели, различают пре-рендеринг, как достаточно медленный процесс визуализации, применяющийся в основном при создании

видео, и рендеринг в режиме реального времени, применяемый в компьютерных играх. Последний часто использует 3D-ускорители.

Компьютерная программа, производящая рендеринг, называется рендером (англ. render) или рендерером (англ. renderer).

### **Методы рендеринга (визуализации)**

Разработано множество алгоритмов [24] визуализации и на их основе - программное обеспечение, которое может использовать несколько алгоритмов для получения конечного изображения.

Трассирование каждого луча света в сцене непрактично и занимает неприемлемо долгое время. Даже трассирование малого количества лучей, достаточного, чтобы получить изображение, занимает чрезмерно много времени, если не применяется аппроксимация (семплирование).

Вследствие этого, было разработано четыре группы методов, более эффективных, чем моделирование всех лучей света, освещающих сцену:

- Трассировка лучей (англ. ray tracing [25]) похожа на метод бросания лучей.

Из точки наблюдения на объекты сцены направляются лучи, с помощью которых определяется цвет пиксела на двумерном экране. Но при этом луч не прекращает своё распространение, а разделяется на три компонента, луча, каждый из которых вносит свой вклад в цвет пиксела на двумерном экране: отражённый, теневой и преломленный. Количество таких разделений на компоненты определяет глубину трассирования и влияет на качество и фотореалистичность изображения. Благодаря своим концептуальным особенностям, метод позволяет получить очень фотореалистичные изображения, но при этом он очень ресурсоёмкий, и процесс визуализации занимает значительные периоды времени.

- Растеризация [26] (англ. rasterization) совместно с методом сканирования строк [27] (англ. scanline rendering).

Визуализация производится проецированием объектов сцены на экран без рассмотрения эффекта перспективы относительно наблюдателя.

- Ray casting [28] (рейкастинг) (англ. ray casting).

Сцена рассматривается, как наблюдаемая из определённой точки. Из точки наблюдения на объекты сцены направляются лучи, с помощью которых определяется цвет пиксела на двумерном экране. При этом лучи прекращают своё распространение (в отличие от метода обратного трассирования), когда достигают любого объекта сцены либо её фона. Возможно использование каких-либо очень простых способов добавления оптических эффектов. Эффект перспективы получается естественным образом в случае, когда бросаемые лучи запускаются под углом, зависящим от положения пикселя на экране и максимального угла обзора камеры.

- Трассировка пути (англ. path tracing)

Содержит похожий принцип трассировки распространения лучей, однако этот метод является самым приближенным к физическим законам распространения света. Также является самым ресурсоёмким.

### **Математическое обоснование**

Реализация механизма рендеринга всегда основывается на физической модели. Производимые вычисления относятся к той или иной физической или абстрактной модели. Основные идеи просты для понимания, но сложны для применения. Как правило, конечное элегантное решение или алгоритм более сложны и содержат в себе комбинацию разных техник.

Ключом к теоретическому обоснованию моделей рендеринга служит уравнение рендеринга [29]:

- Количество светового излучения ( $L_o$ ), исходящего из определённой точки в определённом направлении есть собственное излучение и отражённое излучение.

- Отражённое излучение есть сумма по всем направлениям приходящего излучения ( $L_i$ ), умноженного на коэффициент отражения из данного угла.

Объединяя в одном уравнении приходящий свет с исходящим в одной точке, это уравнение составляет описание всего светового потока в заданной системе.

## **1.2.Рендеринг видео**

Итак, рендеринг – термин графики. Однако примем во внимание, что во всех программах для обработки и редактирования видео также имеется возможность наложения на видео анимированных и прочих спецэффектов. Значит, рендеринг – необходимая и обязательная составная часть компьютерной обработки цифрового видео редакторами [30]. Поэтому именно рендеринг создает финальную картинку, как называют иногда видеоряд. Он присутствует, как правило, на стадии после монтажа и до сжатия медиа.

В процессе рендеринга происходит компиляция итогового изображения (результата) из заранее заданных его составных частей, например серии смонтированных отрезков видео и наложенных на них визуальных и звуковых эффектов.

Почти во всех программах где на видео можно наложить хоть какие-нибудь спецэффекты, присутствует предварительный рендеринг или пре-рендеринг — не очень быстрый, но необходимый процесс. Только дождавшись завершения предварительного рендеринга можно увидеть окончательный результат обработки видеофайла, то, каким он в итоге станет. Кстати, после завершения пре-рендеринга сохранение видеофайла происходит значительно быстрее.

Почти все программы применяют собственные алгоритмы рендеринга. И чем больше эффектов наложено на видео, тем дольше идёт рендеринг.

Только простейшие операции обработки видеофайлов не требуют рендеринга [31]. К примеру присоединении двух видеофайлов в один рендеринг не нужен. Но если видео хоть каким-нибудь образом редактировалось, к примеру на него был наложен логотип[32], рендеринг включится автоматически. Это будет так называемый «технический» рендеринг, не требующий нажатия кнопки «RENDER». Такая кнопка присутствует не во всех видеоредакторах.

В последние десятилетия с каждой новой версией программы-видеоредактора совершенствуется и внутрипрограммный алгоритм рендеринга. Обычно от версии к версии одной и той же программы рендеринг может работать быстрее.

В компьютерных играх для рендеринга в реальном времени применяются 3D-ускорители.

### 1.3.Профессиональный медиаредактор SonyVegasPro

Среди имеющихся доступных видеоредакторов профессионального уровня рассмотрим именно SonyVegasPro.

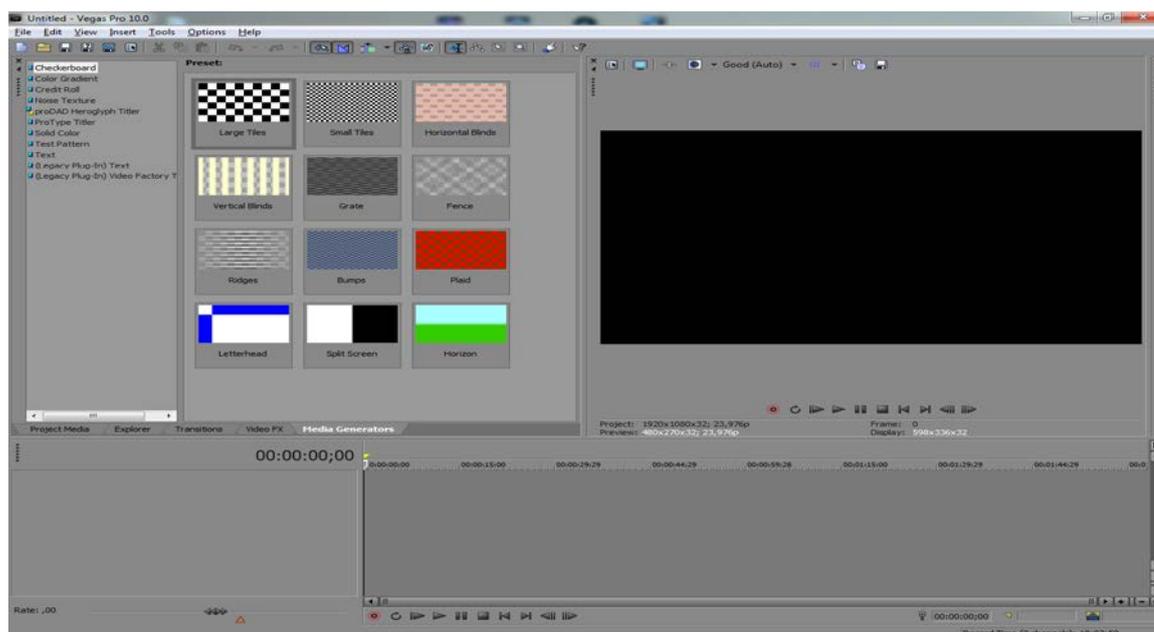


Рис. 1.1 Профессиональный медиаредактор SonyVegasPro

Почему именно его? Потому что он, кроме прочих преимуществ, предоставляет наиболее широкие возможности для осуществления высококачественного рендеринга видео высокой четкости. И еще потому, что он задействует самые современные технологии, предоставляемые разработчиками многопроцессорных компьютерных систем, обеспечивая многопоточность рендеринга; успешно осваивает с каждой новой версией новые возможности рендеринга с использованием видеокарт, традиционно имеет наиболее продвинутый и гибкий интерфейс.

Редактор видео Sony Vegas совместим с Microsoft® Windows Vista® 32-bit или 64-bit SP2, или Windows 7 32-bit или 64-bit 2 GHz process или (multicore или multiprocessor CPU recommended for HD или stereoscopic 3D). Требуется минимально всего 500 MB hard-disk space, 2 GB RAM (4 GB рекомендуется).

Для XP потребуется установка Microsoft .NET Framework 3.5 SP1.

Имеются готовые красочные темы, при помощи них можно создавать собственные меню и графику. Мощные инструменты для редактирования HD-видео предназначены для того, чтобы создавать высококачественные фильмы, корпоративные видео, свадебные DVD и многое другое. Имеются также и дополнительные инструменты для профессиональной обработки звука – применение реверберации, EQ и других эффектов для настройки аудио, Мастеринг аудио с помощью программного обеспечения Sound Forge™ Audio Studio, запись аудио с любых источников.



Рис.1.2. Открытие программы SonyVegasPro.11

Возможности Vegas Pro 11 включают в себя полноценное аппаратное ускорение функций с использованием графических процессоров, поддержку технологии Nvidia 3D Vision и трехмерных титров.

Система нелинейного видеомонтажа Vegas Pro 11 предлагает значительный выигрыш в скорости обработки видеоряда за счет технологии OpenCL для обращения к ресурсам графических процессоров – разработчики добились серьезной оптимизации в аппаратном ускорении с использованием графических процессоров. Пакет Vegas Pro 11 стал первой коммерческой системой нелинейного видеомонтажа для Windows на базе технологии OpenCL, где этот открытый стандарт широко применяется в базовых операциях с видеорядом, а также при создании визуальных эффектов и рендеринге готового изображения. Поддержка технологии Nvidia 3D Vision помогает выводить трехмерное изображение на системах с одним дисплеем, в том числе на машинах Sony VAIO F Series и L Series. Также вниманию пользователей предлагается улучшенный алгоритм для стабилизации изображения в видеозаписях и новые программные инструменты для создания титров с анимацией.

Следует особо отметить, что аппаратное ускорение функций в Vegas Pro 11 на базе технологии OpenCL успешно работает на графических

процессорах обоих крупнейших производителей – AMD и Nvidia. Кроме базовых функций по обработке видео, аппаратное ускорение поддерживается для визуальных эффектов, переходов, композитинга, панорамирования и обрезки кадров, отслеживания движущихся объектов в кадре и кодирования видеозаписей для тиражирования. Аппаратное ускорение помогает существенно сократить затраты времени на обработку видеозаписей и получение готовых результатов.

Функция Sync Link, ставшая преемником прежней технологии Event Grouping (группировка по событиям), помогает легко упорядочить и синхронизировать события на монтажной линейке. Вторичные звуковые дорожки и дополнительные видеосюжеты можно монтировать независимо друг от друга, сохраняя синхронизацию с главным клипом.

Улучшенная стабилизация изображения позволяет устранить эффект дрожащих рук при съемке с помощью компактных камер без штатива. Кроме того, обеспечивается подавление эффекта падающей шторки, характерного для многих камер с CMOS-матрицей. Стабилизация изображения реализована в отдельном OpenFX-плагине, что делает работу более гибкой и эффективной.

Благодаря поддержке технологии Nvidia 3D Vision пользователи могут выполнять монтаж стереоскопической видеопродукции на компьютерах с единственным 3D-дисплеем. Кроме того, новый механизм для фильтрации шаблонов рендеринга помогает быстро найти и отобразить необходимые шаблоны, ускоряя получение готового изображения в нужных форматах вывода.

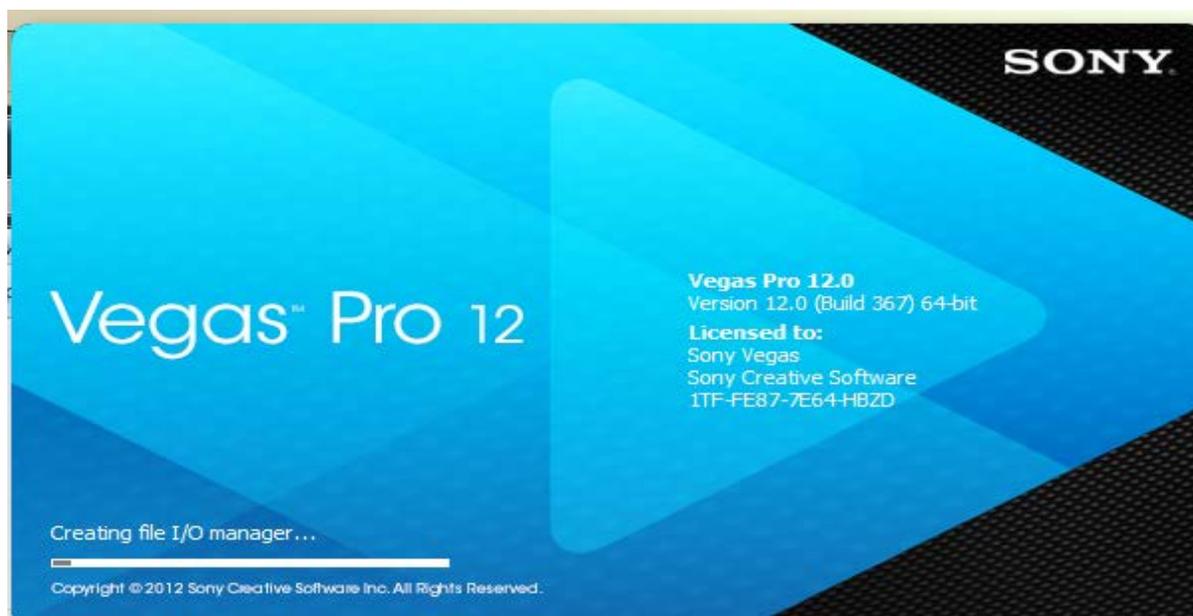


Рис.1.3Открытие программы SonyVegasPro.12

Последняя на сегодняшний день версия редактора [32] -SonyVegasPro 12.0 Build 367 (x64). Программа Vegas Pro теперь только 64-разрядная. Две редакции программы: Vegas Pro 12 Edit и Vegas Pro 12.0 в которую также включены DVD Architect Pro 5.2, и Dolby Digital Professional Encoder.

Добавлены новые видео эффекты: LAB Adjust (позволяет регулировать цвета в LAB пространстве), Color Match (автоматическая подгонка цвета), Layer Dimensionality (добавляет глубину для изображения с альфа-каналом). Lightness/a/b histogram view позволяет анализировать видео в цветовом пространстве LAB.

Добавлена установка 0% скорости.Добавлены инструменты для создания прямоугольных и овальных масок, а также инструменты для скалирования, перемещения, вращения, сглаживания краев масок в Event Pan/Crop plug-in.Теперь можно применить Apply to FX control в Event Pan/Crop plug-in для маски видео.Поддержка пары stereoscopic 3D сабклипов на треке.Поддержка многопоточковых 3D форматов.Добавлена поддержка автоматического 3D pairing of single-stream clips с PMW-TD300, PMW-F3 с 3D Link опцией.Теперь можно создавать прокси файлы в окне Project Media для оптимизации редактирования и воспроизведения.

Добавлена поддержка новых OpenFX GPU расширений визуализации для GPU-ускоренных эффектов от третьих производителей. Теперь можно просмотреть поддерживаемое аудио через AJA и Blackmagic Design устройства ввода-вывода. Добавлена поддержка 64-bit Gracenote. Добавлена поддержка для 64-битных плагинов: 64-bit Noise Reduction (Audio Restoration, Click and Crackle Removal, Clipped Peak Restoration, Noise Reduction), Acoustic Mirror, elastique Timestretch, и Wave Hammer. Поддержка S-log через Academy Color Encoding System (ACES). Поддержка импорта Panasonic P2 через Vegas Pro Device Explorer, и редактирование нативных DVCPRO 25/50/100 и AVC-Intra 50/100 MXF. HDCAM SR (SStP) Mastering. Редизайн Vegas Pro Explorer. Титровка Titler Pro 1.0 от NewBlueFX. Встроенное программное обеспечение может конвертировать проекты (.veg) со следующих приложений: AAF для Avid ProTools 10, XML для Apple Final Cut Pro 7, Final Cut Pro X (только экспорт), DaVinci Resolve 8, .prproj для Adobe Premiere Pro CS6 и After Effects CS6.

Дополнительные требования к софту в системе: Microsoft.NET Framework 3.5 SP1 и Apple QuickTime 7.1.6 и выше. Поддержка видеокарт на чипсетах NVIDIA, AMD/ATI, или Intel GPU (HD Graphics 4000) с 512Мбайт бортовой памяти для кодека Sony AVC.

### **1.8. Рендеринг в Sony Vegas Pro**

Последние версии Sony Vegas Pro значительно отличаются между собой по возможностям рендеринга и подходам к использованию видеокарт. Несколько версий можно установить на один компьютер, как разные программные продукты, и использовать их даже параллельно. Впрочем, как известно, Sony Vegas Pro позволяет загружать несколько процессов одновременно.

В сети имеются многочисленные видеоуроки, обучающие процессу рендеринга в различных версиях профессиональной версии Sony Vegas [34].

Обычно речь идет о том, как «правильно» сжать видео с использованием SonyVegas, какие значения параметров следует выставить.

Для сжатия используются разнообразные кодеки, в том числе кодеки семейства MPEG-4 – Xvid [35] и DivX [36]. Несмотря на заявление производителя, во многих случаях не удается получить желаемый тип сжатия непосредственно при рендеринге.

Вследствие такого объединения двух процессов обработки видео – рендеринга и сжатия – при монтаже с помощью цифровых видеоредакторов под рендерингом стали понимать создание [37] конечного готового продукта(файла, системы файлов) из используемых редактируемых материалов, кусков других файлов, и т. д.

Таким образом, пользователи SonyVegas, как и других редакторов, понимают рендеринг много шире. Для них это не обязательно рендеринг картинки в таких 3D программах, как 3ds max, cinema 4d, maya и тд, или рендеринг конечного видеофайла в таких видео-редакторах как Adobe Premiere. Это может быть рендеринг конечной песни в таких программах для создания и написания музыки, как fruity loops, Logic Pro, Cubase и т.д. Общим для них является единый процесс- построение [38] (просчет программой) изображения на основе заданного набора параметров.

В настоящее время рендеринг видео стандартного качества, включая DVD, не представляет никакой сложности практически для любой конфигурации современного ПК и начиная с уже экзотической на сегодняшний день 6 версии SonyVegasPro. В принципе, нет особой разницы во времени кодирования для разных версий от 9 до 12, если не задействуется аппаратное ускорение. В последнем случае все зависит от типа видеокарты и поддерживаемых ею функций.

Целый ряд работ посвящен рендерингу стандартного видео, особенно для загрузки его на Youtube и ему подобным сайтам. Рассмотрим одну из них<sup>33</sup>, которая называется «Рендеринг (сохранение) готового видео в Sony

Vegas». Автор утверждает, что приводимые настройки идеально подходят для загрузки на ютуб и прочие видеохостинги. Размер конечного видео будет составлять примерно 50Мбайт на каждую минуту видео, а потеря в качестве, по сравнению с оригинальным видео, будет практически незаметно.

- в проекте Sony Vegas необходимо выделить весь проект на «таймлайне». Просто выделяем мышкой весь проект от начала до конца (или нажимаем Ctrl+A). Должно получиться примерно следующее:

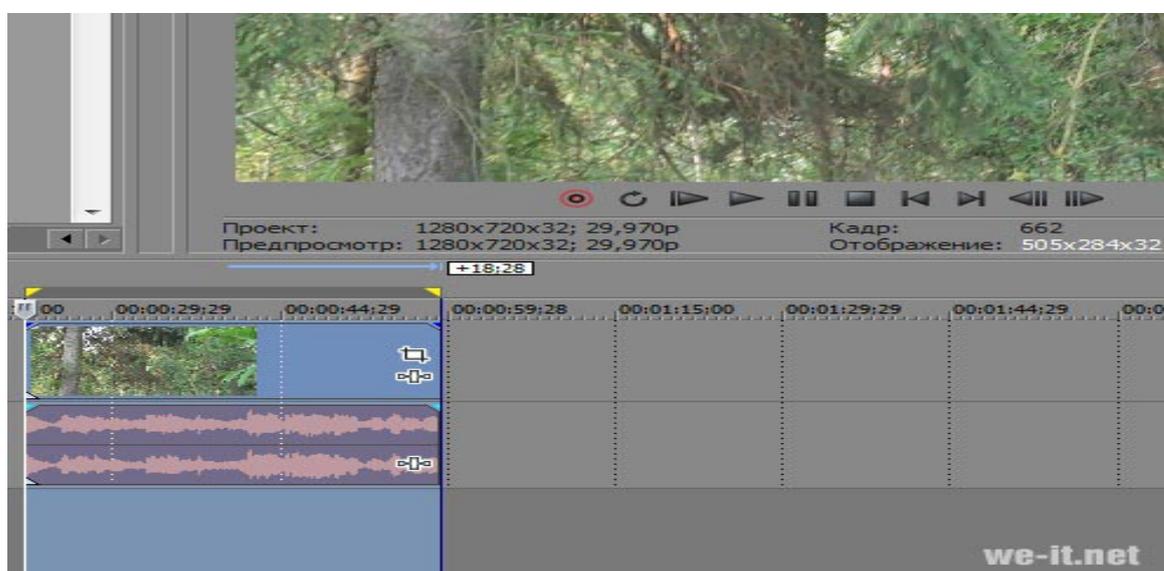


Рис.1.4Дорожка Sony Vegas

- В меню «Файл» Sony Vegas, выбираем пункт «Просчитать как (Render As)» (рис.2)
- В открывшемся окне в пункте «Save as type» раскрываем выпадающий список и выбираем «Sony AVC (\*.mp4;\*.m2ts;\*.avc)», в пункте Template задаём шаблон размера видео, в данном случае выбран шаблон«=Internet 1280x720 – 30p». Данный шаблон оптимален для загрузки HD-

видео в интернет, да и для обычного просмотра на ПК тоже, качество конечного видео достаточно хорошее.

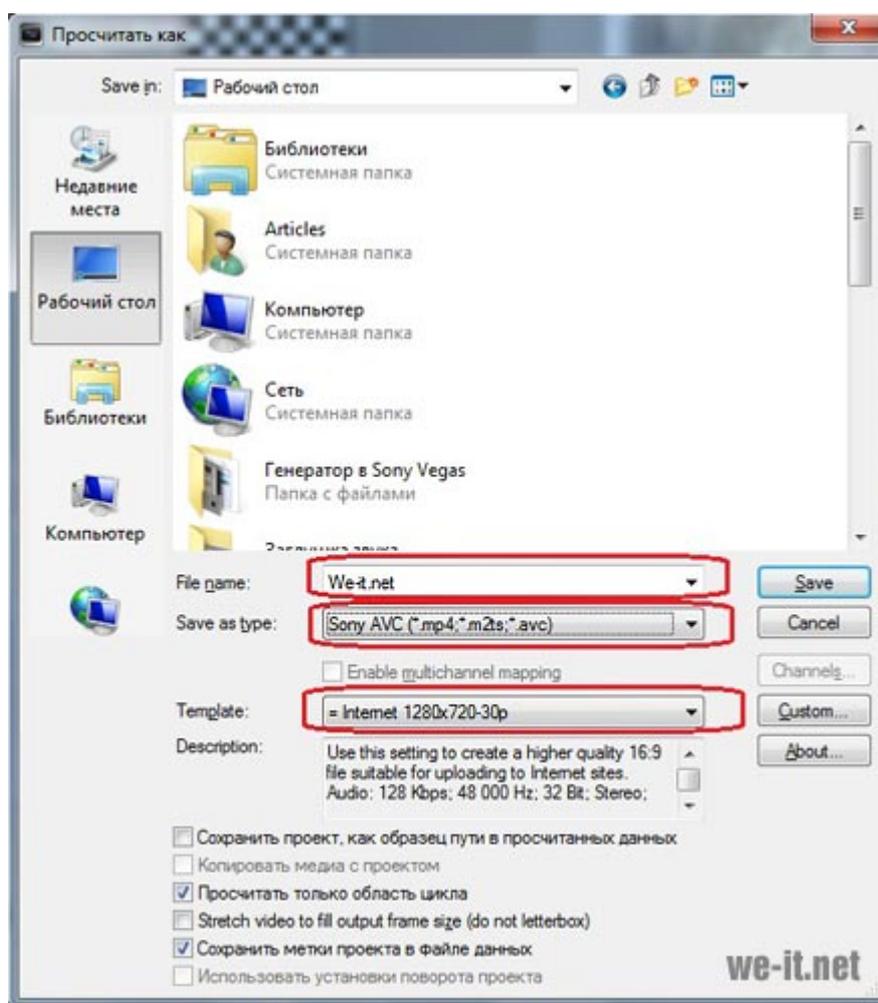


Рис.1.5 Сохранение файла.

Таким образом, автор просто предлагает воспользоваться стандартными предложениями производителя, не вникая в смысл многочисленных параметров рендеринга и сжатия.

Именно такого уровня работы и представлены на сегодняшний день. Отсутствуют теоретические подходы или доказательства того, что данный тип рендеринга и сжатия являются оптимальными.

Такой подход плодотворен для пользователя, который изредка занимается выставлением своих работ в YouTube, но совершенно неприемлем для тех, кто занимается видео профессионально.

К тому же, главное внимание сегодня приковано к процессу рендеринга видео высокой четкости. У SonyVegasPro имеется целый ряд опций для сохранения HD-видео. Сразу же возникает вопрос - какие настройки выставить при рендеринге 1920x1080 HD видео в Sony Vegas [40] для

получения высокого качества видео и звука, но в тоже время приемлемых размеров файла.

Известно, что кодек AVC h.264 — наиболее подходящий для сжатия видео высокого качества на сегодняшний день, хотя скоро появятся, надеемся, кодеки для стандарта H265. Этот стандарт принят в Узбекистане в качестве основного для эфирного вещания. Однако вопрос о том, каким образом следует создавать сжатые в этом кодеке с помощью SonyVegasPro, какие подходы являются в данном процессе оптимальными, до сих пор не имеет ответа.

## **Выводы к главе 1**

Рассмотрев имеющиеся данные о способах рендеринга видео, можно утверждать следующее. Имеется огромное количество разных путей и возможностей рендеринга с параллельным сжатием видеофайлов. Именно это создает значительные затруднения при видеомонтаже, особенно для создания HD-видео, так как далеко не все пути приводят к успешному созданию высококачественного медиа, файлы могут занимать слишком большой объем или время кодирования неоправданно продолжительное. Поэтому необходимо проверить экспериментально различные возможности рендеринга, сравнив качество конечного продукта, его объем и затраченное на рендеринг время. Для стандартного видео эта проблема не имеет такого большого значения.

## 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1.Оборудование

Компьютеры Пентиум-4. 4 ядра, с установленной на нем ОС Windows 7;  
Видеокарта NVIDIA GeForce4 MX 440

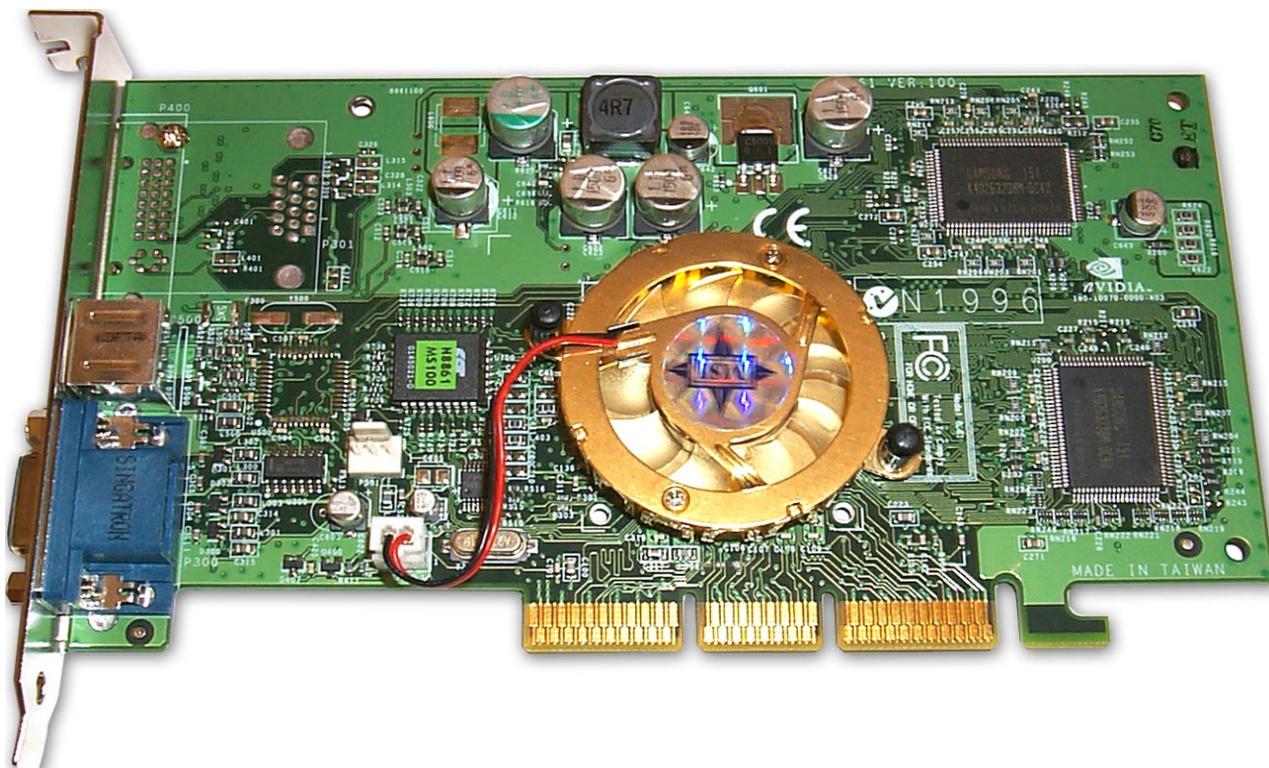


Рис.2.1Видеокарта NVIDIA GeForce4 MX 440

Таблица 1.

Технические характеристики GeForce4 MX440

Производитель	nVidia
Название ядра	NV17
Технологический процесс, мкм	0,15
Частота ядра, МГц	270
Кол-во пиксельных конвейеров	2
Количество текстурных блоков на конвейер	2
Количество текстур на пискел за проход	2
Аппаратный T&L	+
Тип памяти	DDR

Разрядность шины памяти, бит	128
Частота памяти, МГц	200

Таблица 2.

Пропускная способность памяти, Гб/с	6,4
AGP Fast Writes	+
Скорость AGP, максимум	4x
Уровень анизотропной фильтрации	8x
Полноэкранный сглаживание	Мультисэмплинг, комбинация MSAA и SSAA
Коэффициенты SSAA	-
Число сэмплов выборки MSAA	2x-4x
Вершинные шейдеры	1.0 (програмно)
Пиксельные шейдеры	-
Частота 1-го RAMDAC, МГц	350
Частота 2-го RAMDAC, МГц	350
Частота TMDS-трансммиттера, МГц	112
Технология вывода сигнала на несколько мониторов	nView

Видеокамера HDR-PJ50Е формата Full HD с жестким диском.



Рис.2.2Видеокамера HDR-

## PJ50E

### Технические характеристики HDR-PJ50E

Объектив	Объектив Sony G Lens™
Расширенный зум	17x
Коэффициент увеличения (оптический)	12x
Коэффициент увеличения (цифровой)	160x
Диаметр фильтра (мм)	30
F	1,8 — 10,0
f (фокусное расстояние) (мм)	2,9 - 34,8
f (35-мм преобразование): Видео	29,8 — 357,6 (16:9), 36,5 — 438 (4:3)
f (35-мм преобразование): Фотографии	29,8 — 357,6 (16:9), 27,4 — 328,8 (4:3)
Широкоугольный объектив	ДА
Устройство изображений: Размер	Тип 1/4 (4,5 мм) матрица "Exmor R" CMOS с обратной засветкой
Общее число пикселей (тыс.)	4200
Эффективные пиксели(видео)	Прибл. 2650 тыс. пикселей (16:9), прибл. 1990 тыс. пикселей (4:3)
Эффективные пиксели(фотографии)	Прибл. 3540 тыс. пикселей (4:3)
Фокус: Ручная	ДА
Клавиша ручной фокусировки	Сенсорная панель
Точечная фокусировка (сенсорная панель)	ДА
Следящий фокус	ДА
Минимальное освещение (люкс)	11 люкс (выдержка 1/50) / режим Low Lux; 3 люкс (выдержка 1/25)
SteadyShot (стабилизация изображения)	Оптический стабилизатор Optical SteadyShot™ с активным режимом
Фокусировка по лицу	ДА
Функция Smile Shutter	ДА
Оптимизатор динамического диапазона	ДА
Ночная съемка	НЕТ
Выдержка	1/6 - 1/1000
Баланс белого	Авто/На открытом воздухе/Внутри

Выбор сюжета	помещения/Одно нажатие Сумерки / Портрет в сумерках (фото) / Восход и закат / Фейерверк / Пейзаж / Портрет / Вспышка / Пляж / Снег
Интеллектуальный АВТОМАТИЧЕСКИЙ режим (iAUTO)	ДА
Функция Golf Shot	ДА
Cinematone	НЕТ
Автоматический медленный затвор	НЕТ
Компенсация контрового света	ДА
Тип ЖК-экрана	Экран Clear Photo LCD™ PLUS
ЖК-экран: Пикселов (точек)	230 тыс.
Сенсорная панель	ДА
Видоискатель	НЕТ
ЖК-экран: Размер (дюйм)	3
Световой поток	До 10 люменов
Реальное разрешение	640x360
Размер изображения	Тип 10 — тип 60
Проекционное расстояние	Прибл. 0,5 м — 3 м
Длительность работы (срок службы аккумулятора)	Прибл. 1,5 часа (на комплектном аккумуляторе)
Вспышка	ДА
Лампа	НЕТ
Формат фильма	HD: совместимость с форматом MPEG4-AVC/H.264 AVCHD™ (1080/50p: оригинальный формат), Стандартное: MPEG2-PS
Тип носителя данных	Встроенная память / карты памяти Memory Stick PRO Duo™ (Mark 2) / Memory Stick PRO-HG Duo™ / SD/SDHC/SDXC (класс 4 или выше)
Разрешение видео	HD: 1920x1080 / 50p, 25p, 50i (FX,FH), 1440x1080 / 50i (HQ,LP)
Скорость записи видео (средний битрейт/VBR)	HD PS: прибл. 28 Мбит/с / FX: прибл. 24 Мбит/с / FH: прибл. 17 Мбит/с / HQ: прибл. 9 Мбит/с / LP: прибл. 5

Мбит/с STD HQ:9 Мбит/с

Редактирование списка воспроизведения	Добавить / удалить / переместить
Редактирование оригинала	Удалить / Разделить
Отображение воспроизведения	ДА
Прямое копирование	ДА
Запись диска в одно касание	ДА
Совместимость рекордеров DVDirect	ДА
Фотосъемка	ДА
Сжатие фотографии	JPEG
Размер изображения: VGA	7,1 МП 4:3 (3072x2304), 5,3 МП 16:9 (3072x1728), 1,9 МП 4:3 (1600x1200), 307 тыс. пикселей 4:3 (640x480)
Фотосъемка во время видеосъемки (функция Dual Rec)	ДА
Аудиосистема	5.1-кан. Dolby® Digital
Встроенный микрофон	Объемное звучание с зум-микрофоном
Встроенный динамик	Динамик Clear Phase Stereo
Запись объемного звука	ДА
Гнездо для микрофона	Мини-разъем стерео
Разъем для наушников	Мини-разъем стерео
Композитный вход	НЕТ
Композитный выход	ДА
Вход S-Video	НЕТ
Выход S-Video	ДА
Вход i.LINK (DV)	НЕТ
Выход i.LINK (DV)	НЕТ
Вход USB	НЕТ
Выход USB	ДА
Встроенный USB-кабель	ДА (зарядное устройство USB в комплекте)
Комбинированный видеовыход	ДА
Выход HDMI®	ДА
Моментальное включение	ДА

ПО PMB Portable	ДА
Широкоформатная запись 16:9	ДА
Кнопка начала / остановки записи на рамке ЖК-экрана	ДА
Кнопка зума на ЖК-экране	ДА
Автоматическая отметка на карте с помощью GPS	НЕТ
Синхронизация BRAVIA® Sync	ДА
Воспроизведение Full HD Progressive	ДА
Разъем для аксессуаров	ДА
Энергопотребление: ЖК-экран(Вт)	HD:3,7 Вт, Стандартное:3,5 Вт
Адаптер переменного тока	AC-L200
Кабель питания	ДА
Компонентный кабель	ДА
Кабель AV	Мульти (S-кабель отсутствует / ПДУ отсутствует)
Аккумуляторный набор	NP-FV50
Кабель USB	ДА
Программное обеспечение для редактирования	Picture Motion Browser (PMB)
Беспроводной пульт ДУ	ДА
Глубина (мм)	128
Высота (мм)	66
Ширина (мм)	64
Вес без кассеты/аккумулятора (г)	400

## 2.2. Программные продукты

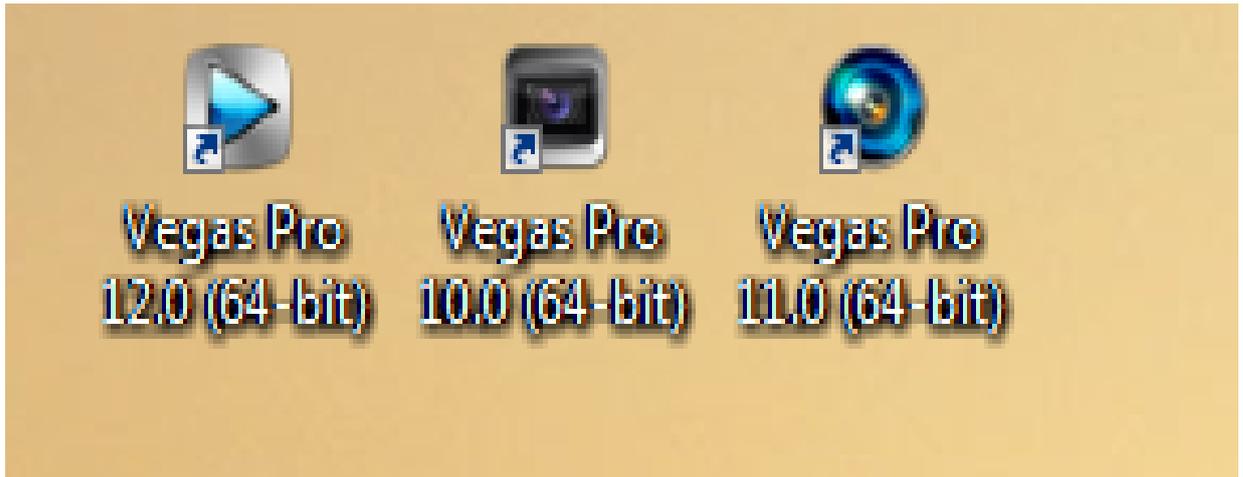


Рис.2.3 Программные продукты SonyVegasPro версий 10, 11 и 12

Версия 10:

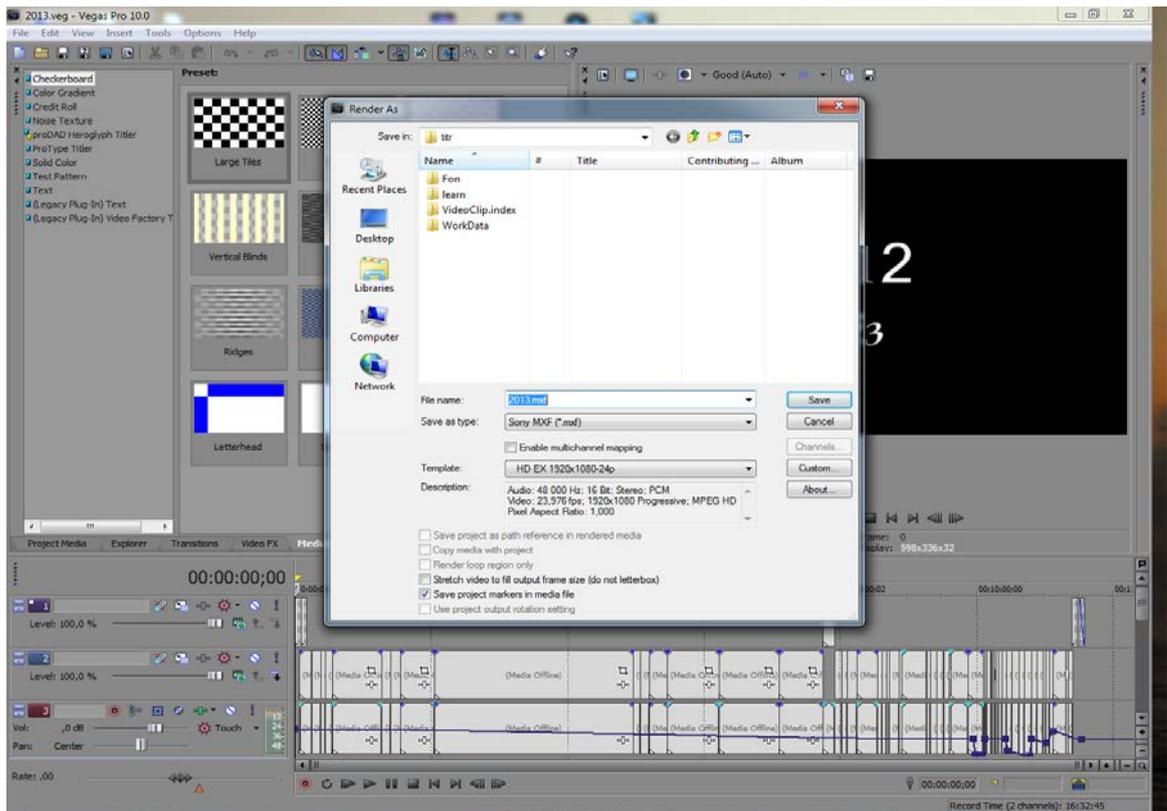


Рис.2.4 SonyVegasPro 10

Версия 11:

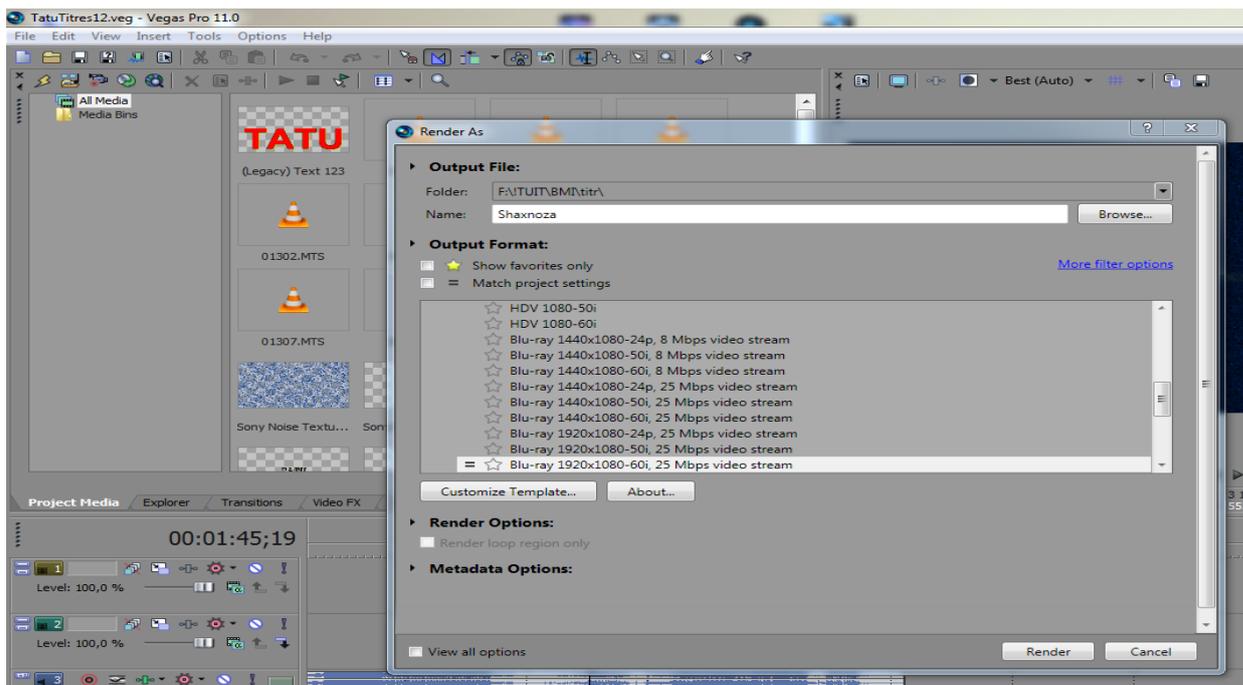


Рис.2.5 Sony Vegas Pro 11

Версия 12 имеет отличающийся интерфейс для рендеринга:

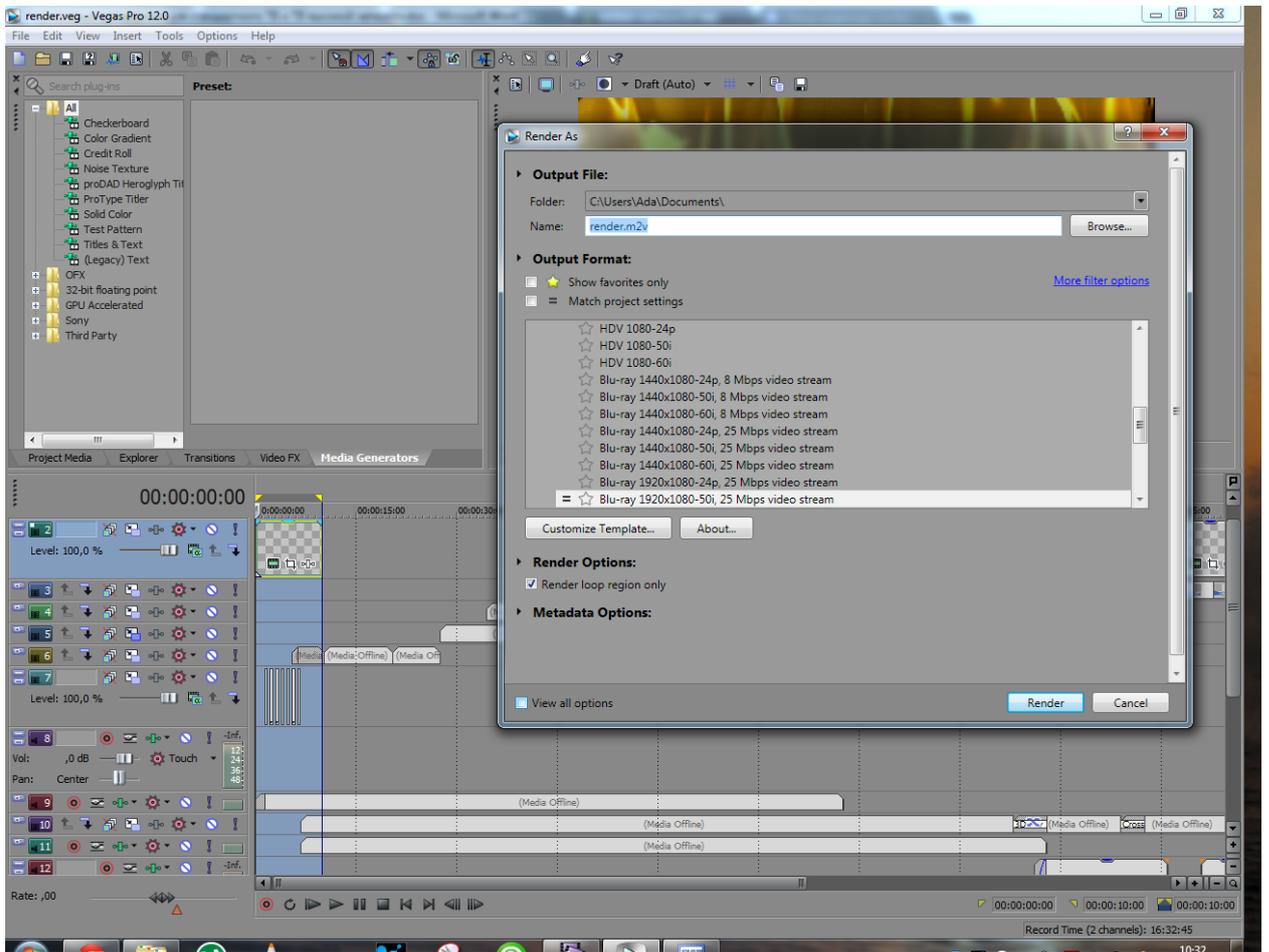


Рис.2.6 Отличающийся интерфейс для рендеринга Sony Vegas Pro 12

Мониторинг системы осуществляли при помощи AIDA64 Extreme Edition:

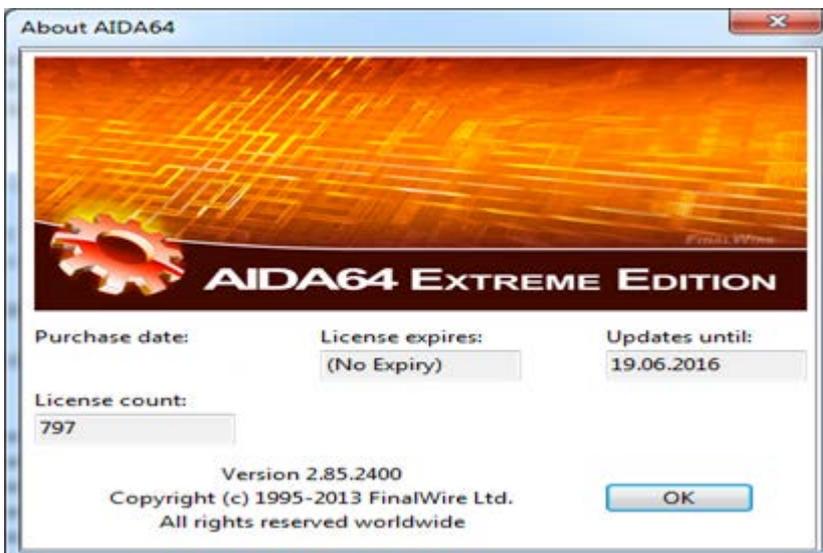


Рис.2.7 Мониторинг системы AIDA64 Extreme Edition

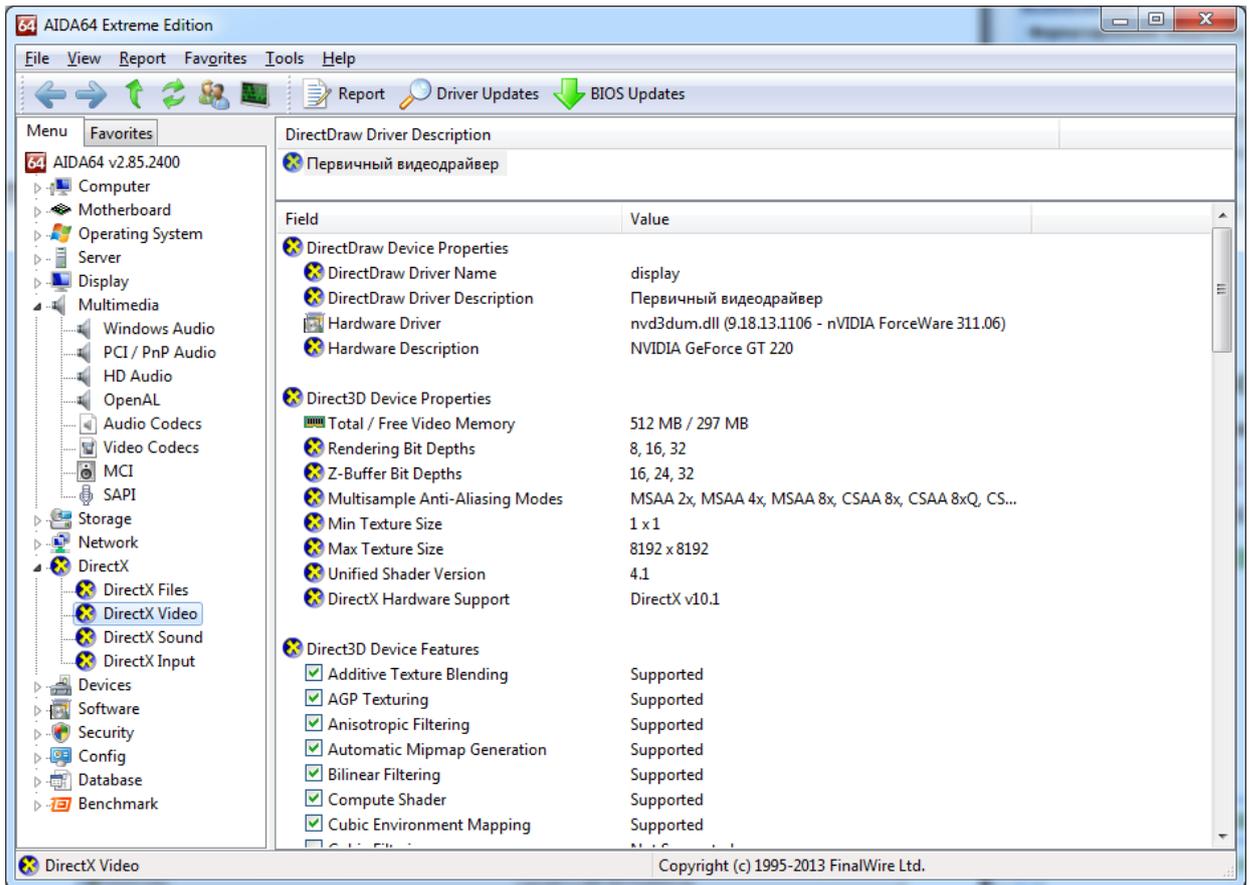


Рис.2.8 AIDA64 Extreme Edition

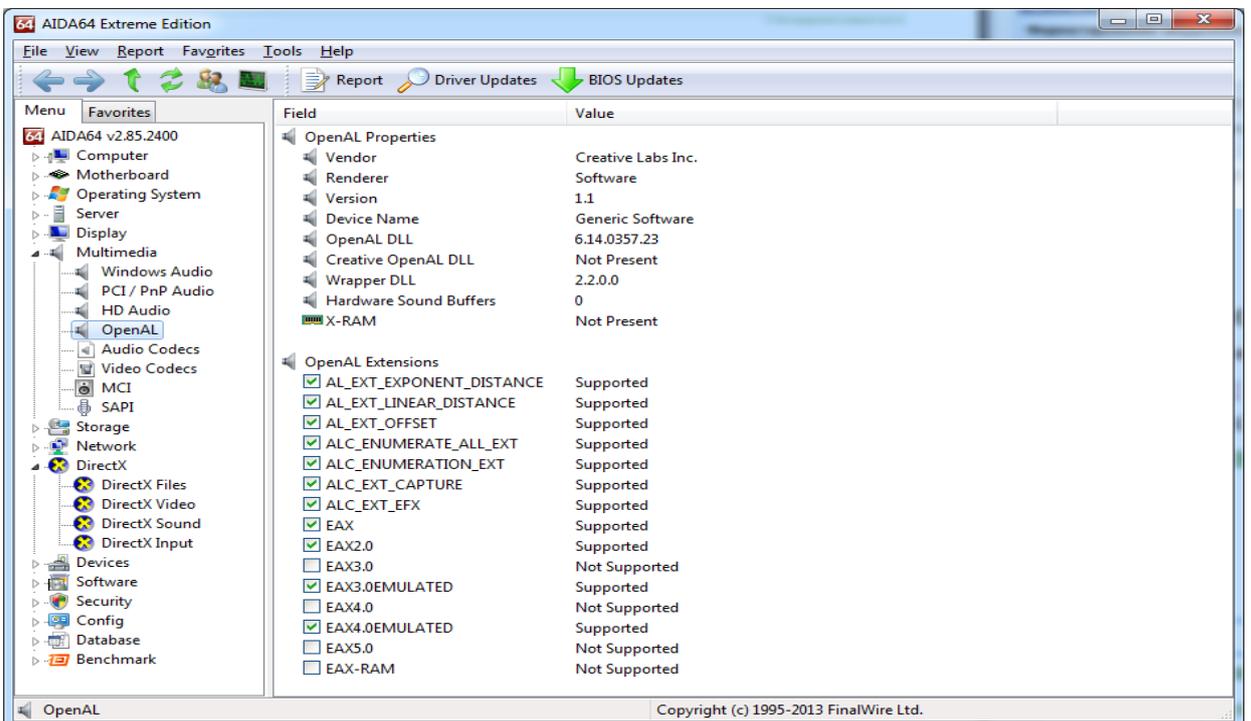


Рис.2.9 AIDA64 Extreme Edition

Загруженность GPU оценивали при помощи TechPowerUp GPU-Z версии 0.6.7:

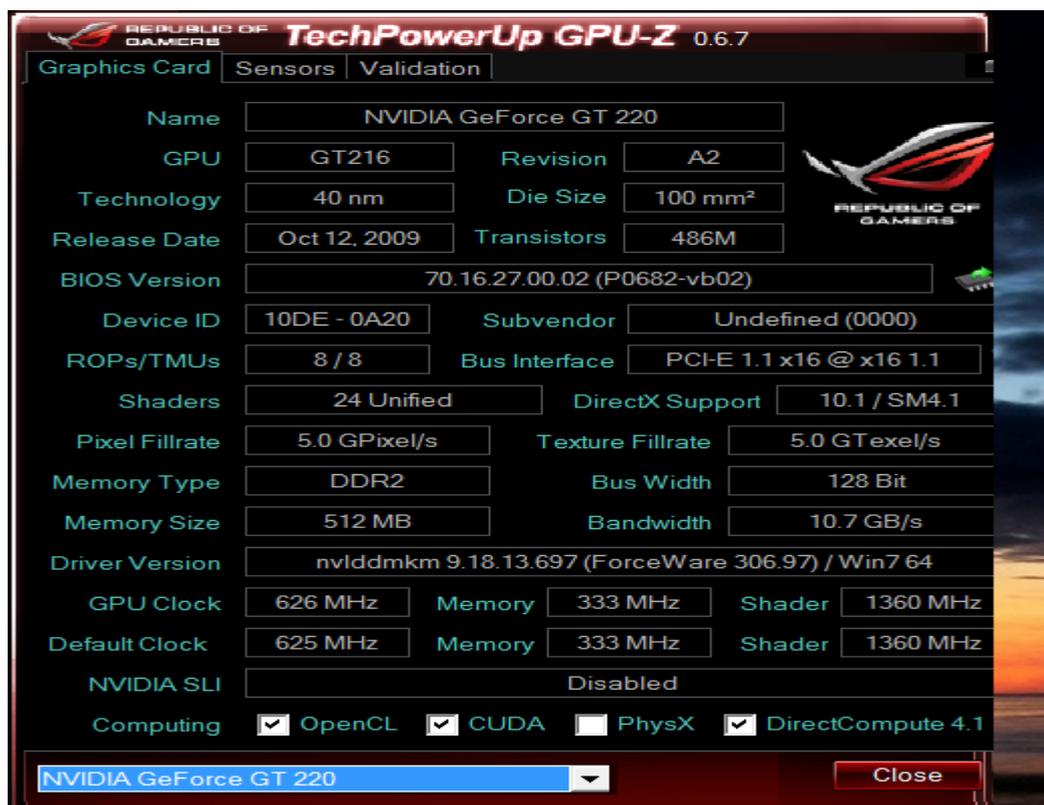


Рис.2.10TechPowerUp GPU-Z

Загруженность CPU оценивалась как усредненное значение за 60 спири помощи соответствующих гаджетов, а также с помощью встроенного диспетчера задач Windows.

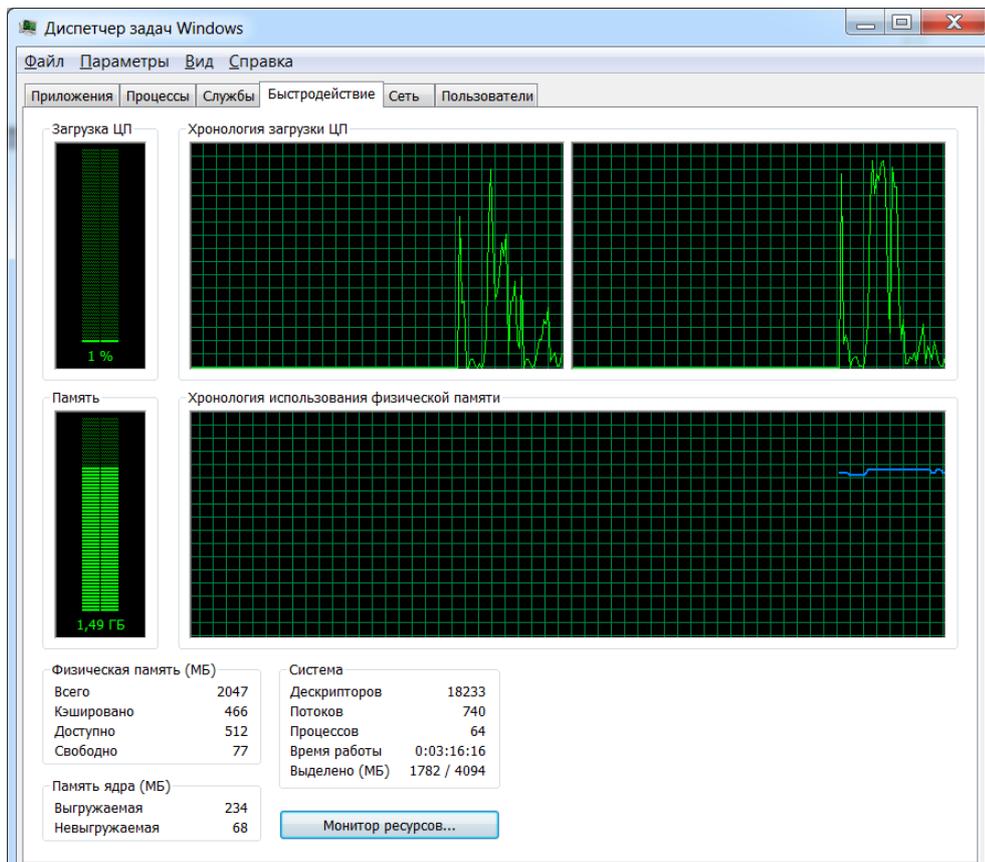


Рис.2.11 Диспетчер задач Windows.

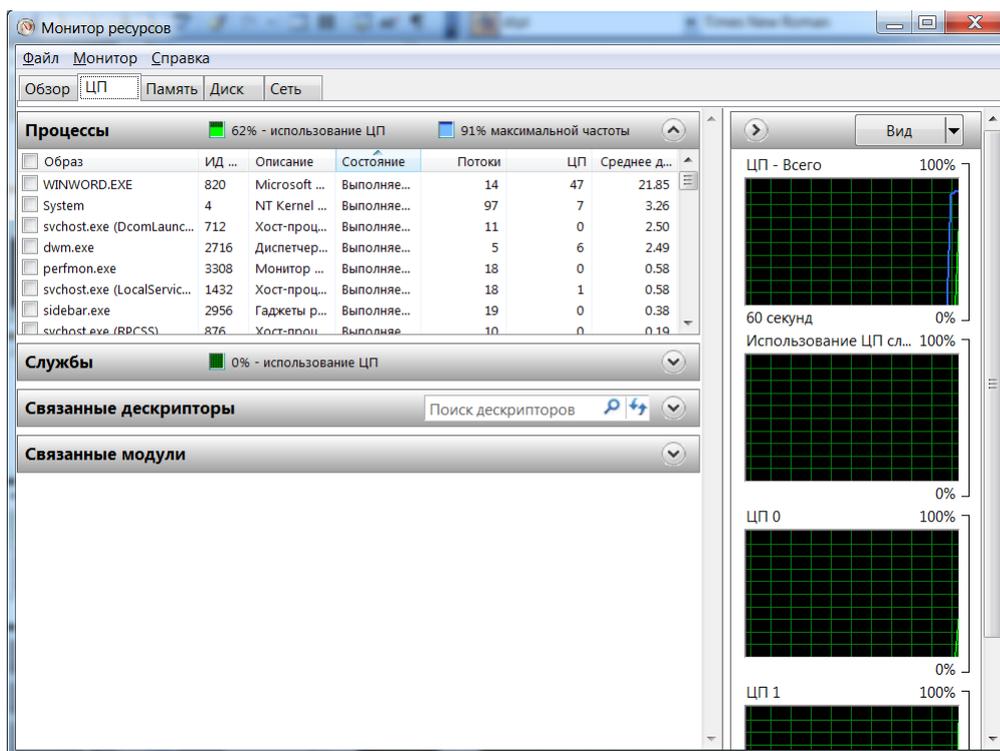


Рис.2.12.Монитор ресурсов

Загрузка буфера оценивалась при помощи DPC Latency Checker компании Thezycon GmbH.

Качество полученного видеопродукта оценивали также визуально.

## 3. ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### 3.1.Создание сложного проекта

Для экспериментального изучения эффективности рендеринга в различных условиях необходимо иметь достаточно сложный проект, в котором имелись бы наиболее трудные для рендеринга фрагменты. Такой проект должен как минимум содержать несколько дорожек на таймлайн, на которых видеоряд накладывается один на другой; необходимо также иметь различные генераторы медиа – титры и трехмерные титры в движении, меняющийся фон и другие генерируемые элементы.

Исходя из этого, был создан проект на основе собственных съемок.

Сложность проекта обеспечивалась наличием нескольких дорожек (12), расположенных так, что видео с эффектами находятся в слоях друг под другом. Это приводит к сложной работе системы при рендеринге. Достаточность сложности определяли тем, чтобы при пререндеринге изображение не успевало пересчитываться в нормальном качестве.

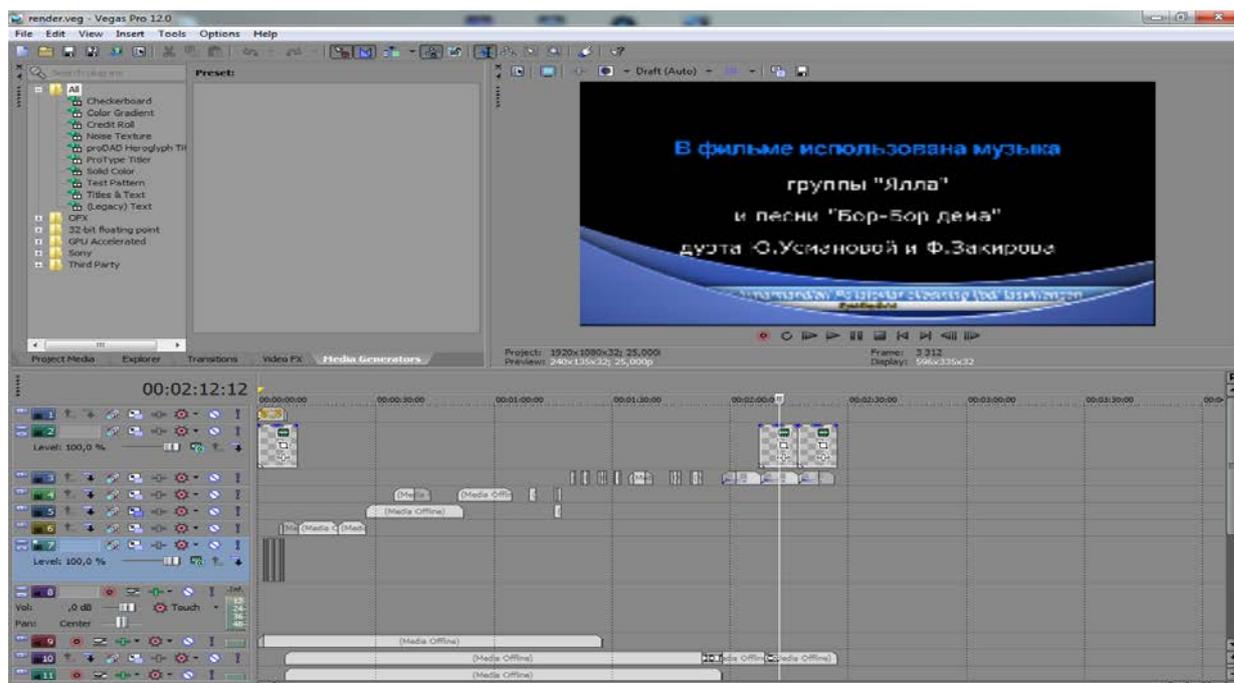


Рис.3.1 Рендеризация Vegas Pro 12.0

Для этого в окошке предпросмотра выбираем Preview-Auto:

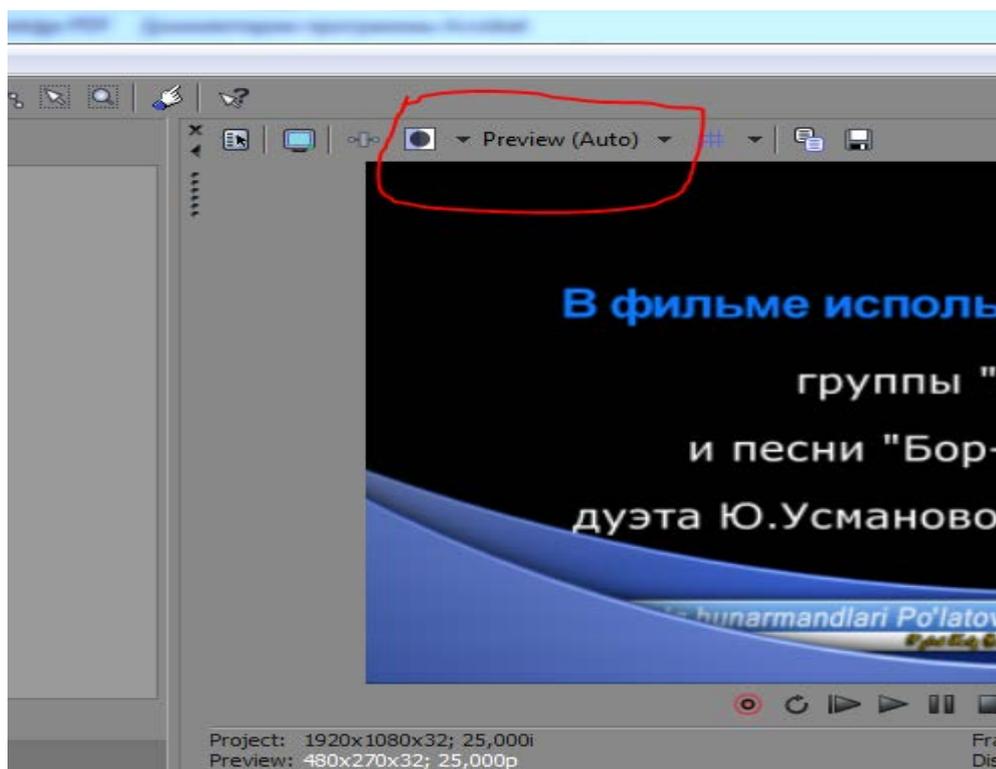


Рис.3.2Окошка Preview-Auto.

Накладываем слои, усложняя проект, и добиваемся того, чтобы редактор не успевал пререндерить, и изображение становилось стробоскопическим.

В качестве исходного материала для проекта были проведены съемки творчества народных мастеров Узбекистана семьи Пулатовых.

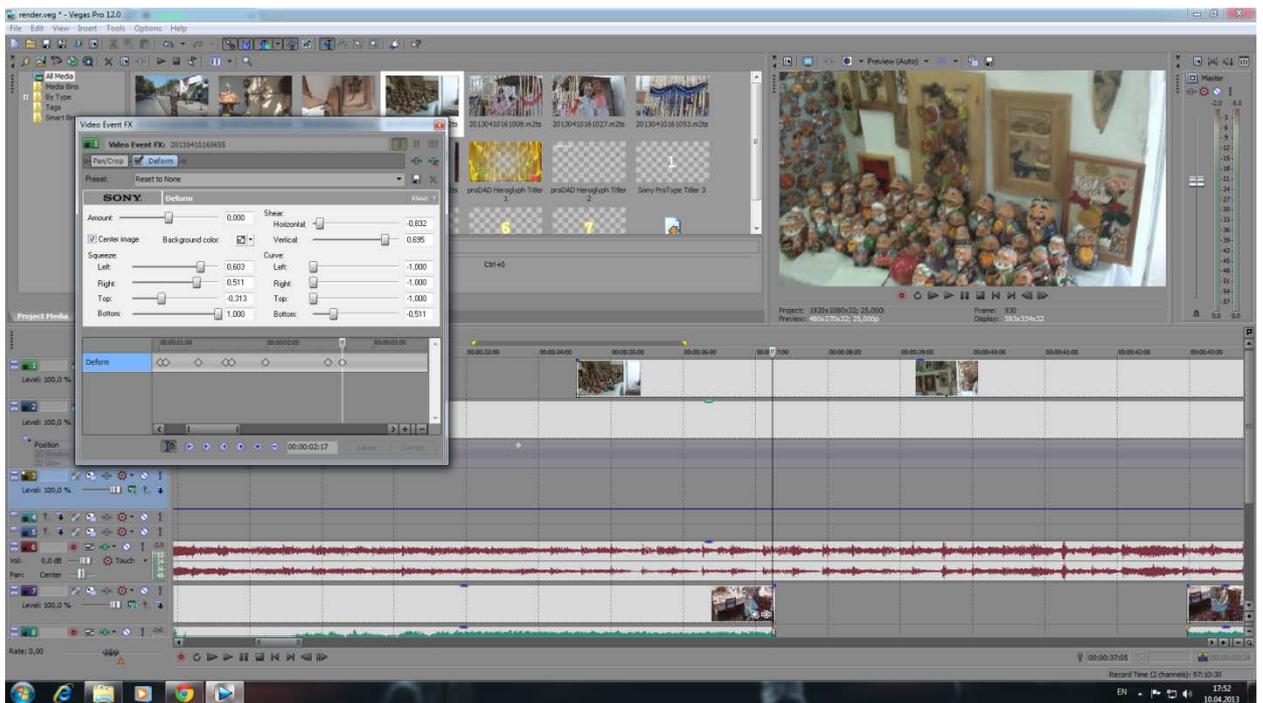


Рис.3.3 Рендеризация Vegas Pro 12.0

Как известно, работа рендеринга значительно усложняется при применении генераторов видео. Поэтому в проекте широко применили сложные видеогенераторы, например, Prottype Titler

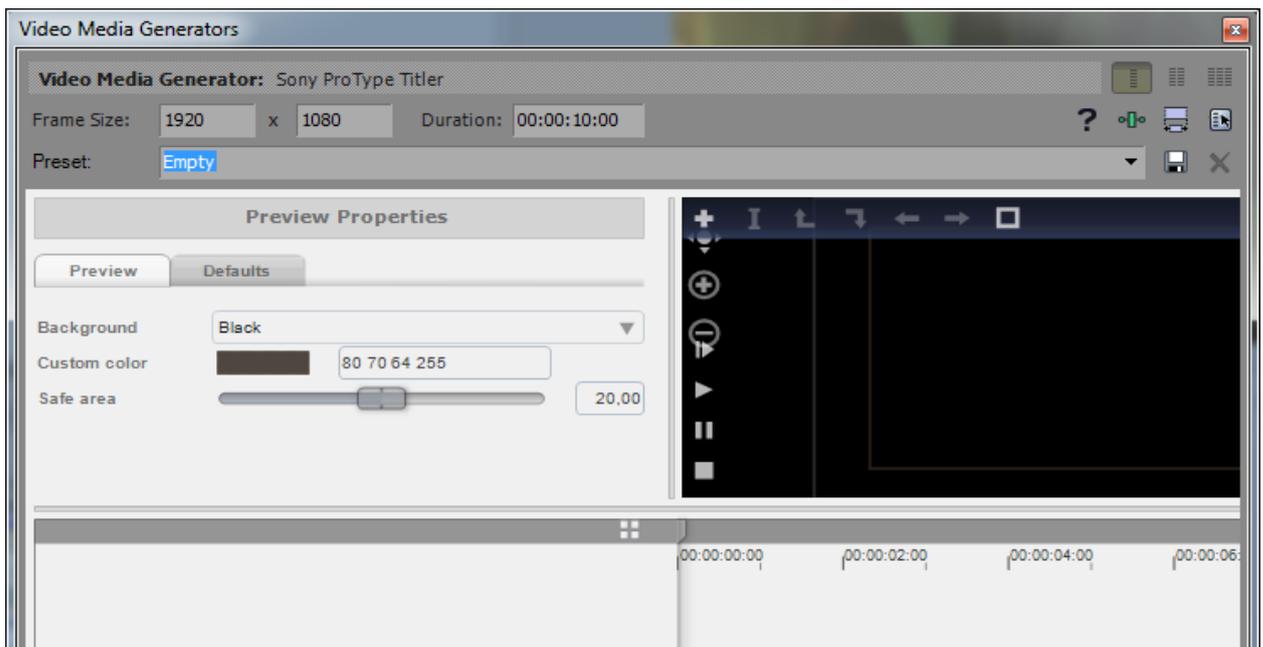


Рис.3.4 Видео Медиа Генератор.

## ИproDAD Heroglyph Titler:

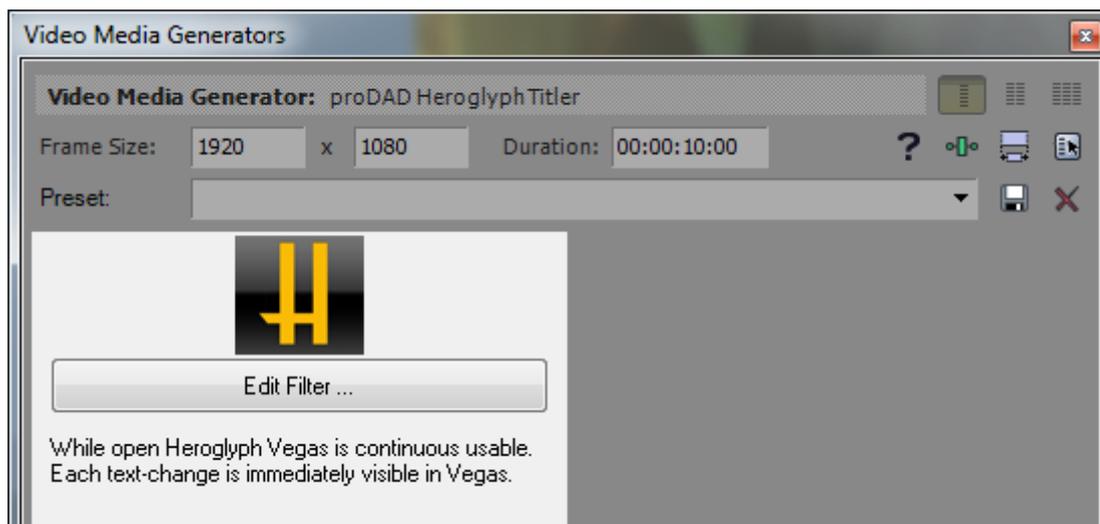


Рис.3.5proDAD Heroglyph Titler

Пользуясь этими инструментами, выстроили титры и оформление.

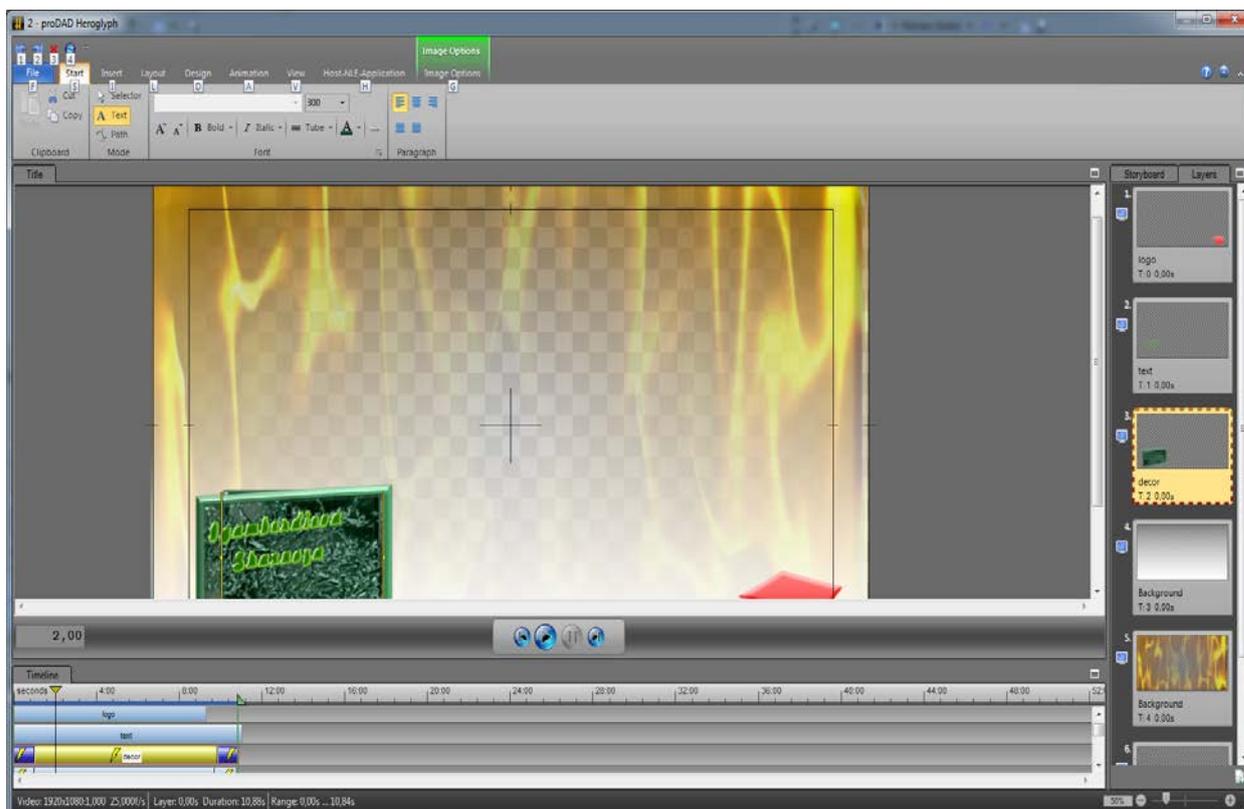


Рис.3.6proDAD Heroglyph Titler

Затем подготовили аудиодорожку:

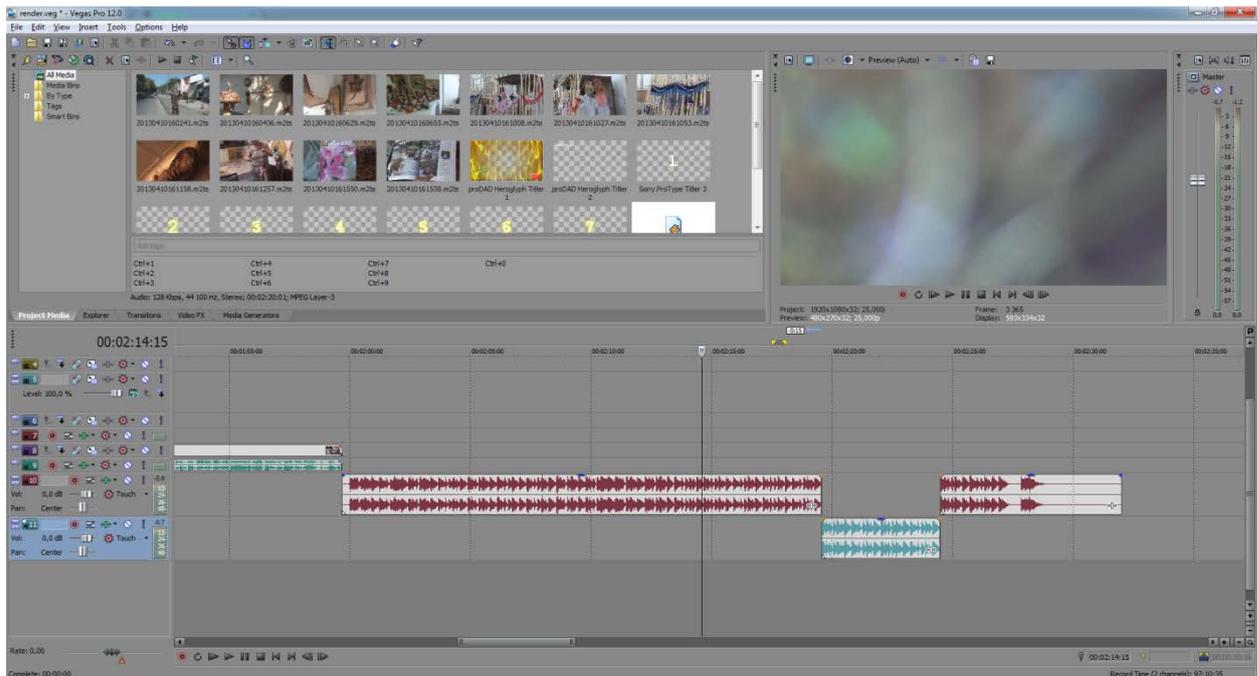


Рис.3.7 Аудиодорожка Sony Vegas Pro 12.

Синхронно под аудиодорожку, где в начале идет счет, выписали цифры. Добивались того, чтобы каждая цифра высвечивалась в тот момент, когда она называлась. Продолжительность экспозиции каждого значения цифры выбрали около 0.2 сек от появления до исчезновения. Цифры изготовили с помощью ProType Titler.

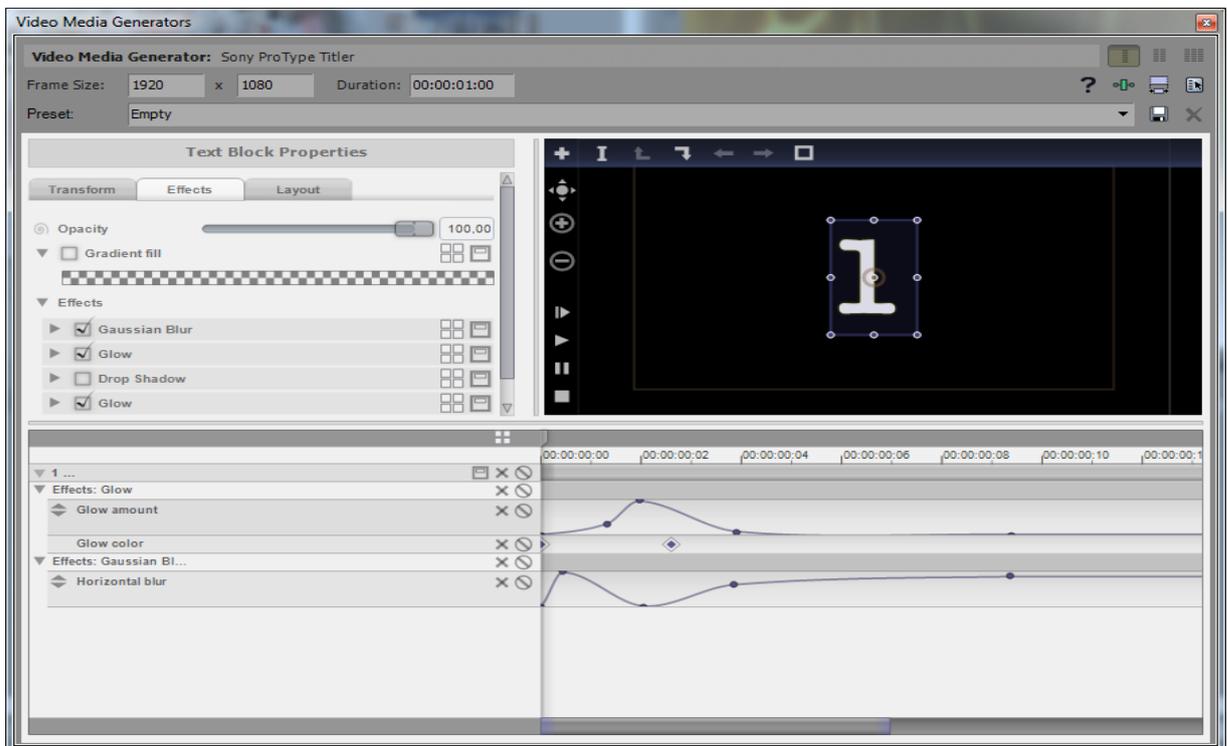


Рис.3.8 Видео медиа генератор.

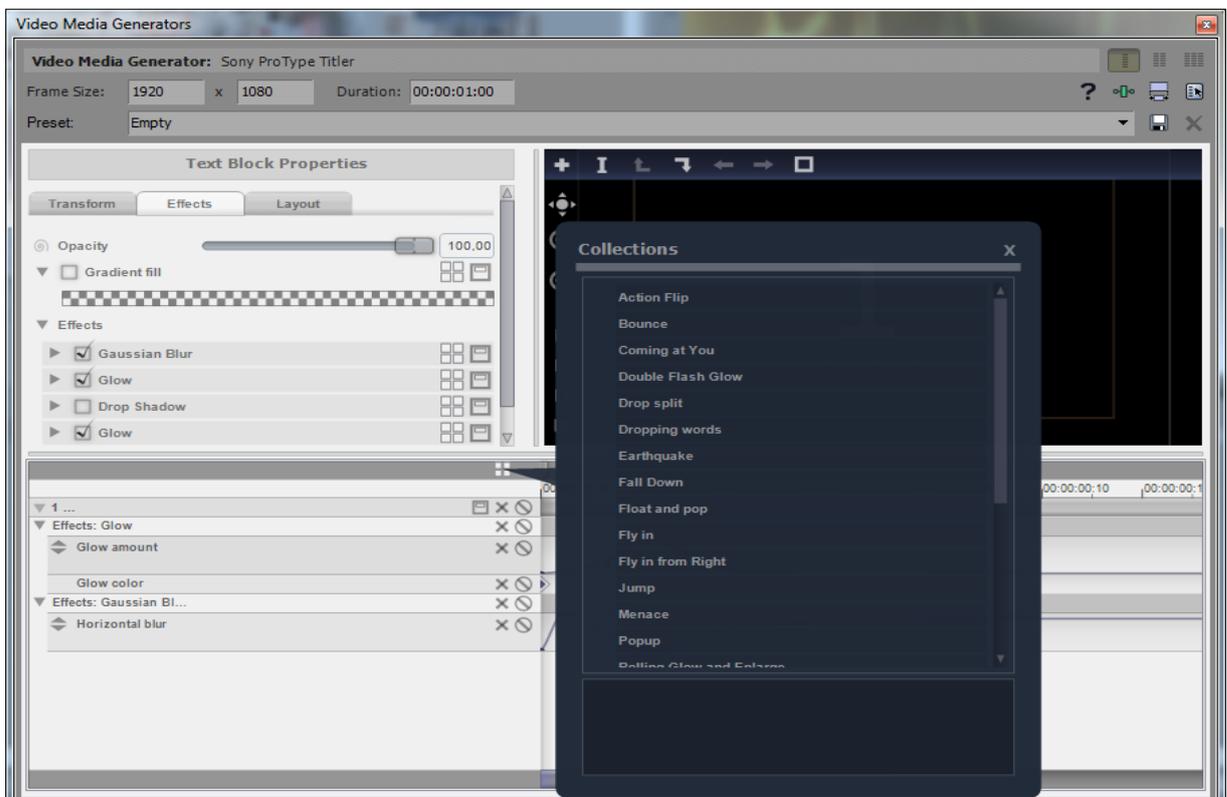


Рис.3.9 Видео медиа генератор

Для дальнейшего усложнения и придания выразительности применили несколько эффектов на переходы, например, Cross:

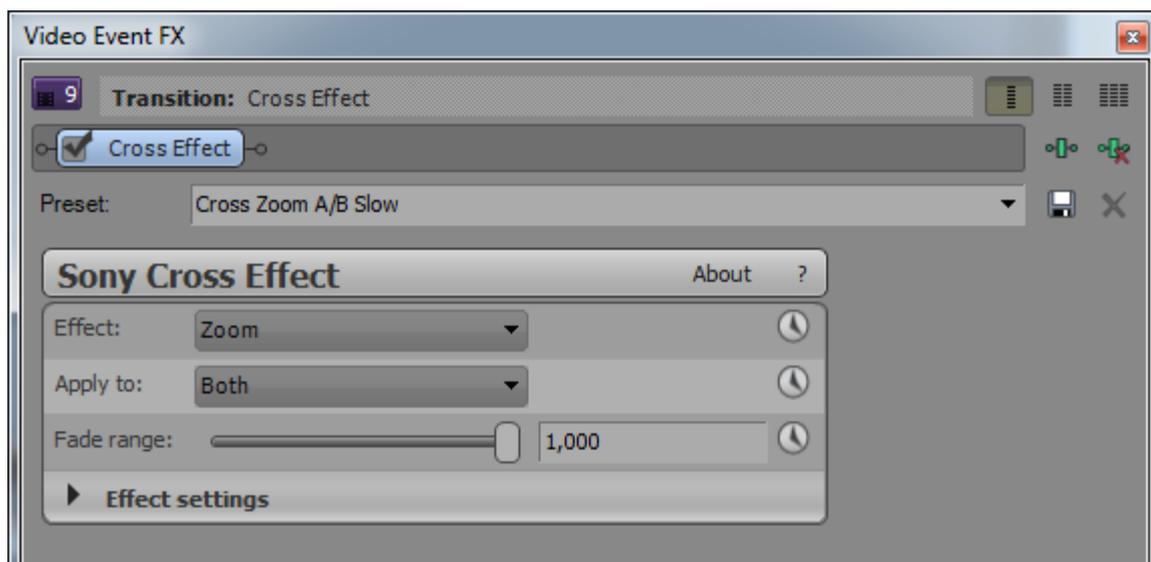


Рис.3.10 Video Event FX.

Добавили усложненные рамки для титров, меняющиеся во времени, используя соответствующие инструменты Иероглифа, накладывая несколько (5) элементов друг на друга:

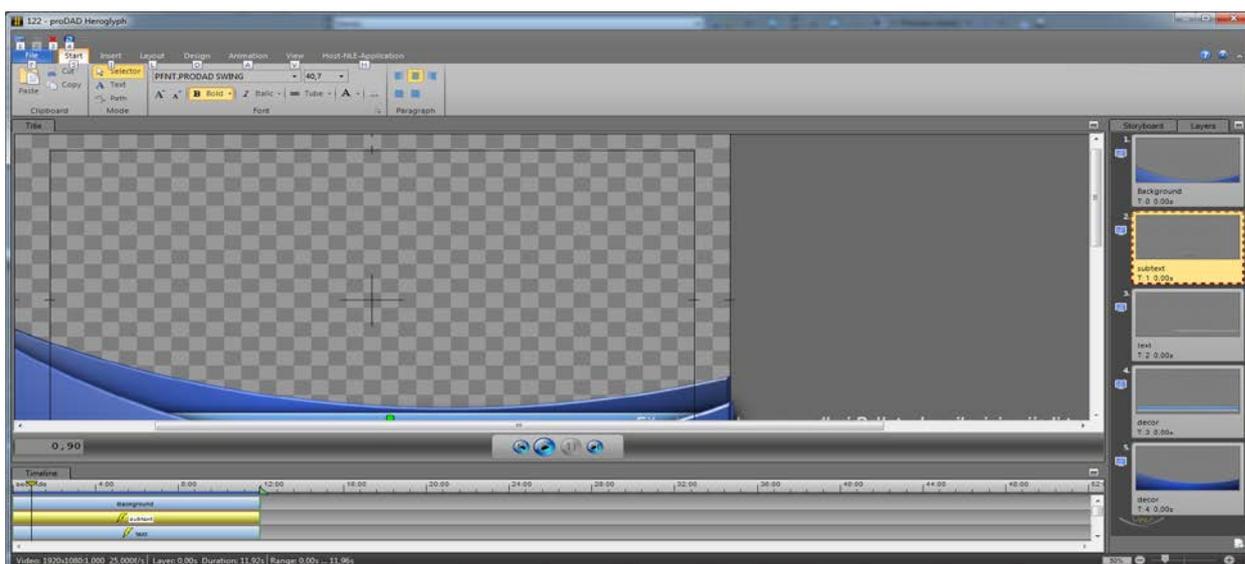


Рис.3.11 proDAD Heroglyph Titler

В результате был создан достаточно сложный проект, который мы рендерили в 2,5 мин фильм в различных условиях. Продолжительность проекта составила 148 сек.

### 3.2. Рендеринг HD в форматы MXF

Как известно [41], MaterialExchangeFormat (MXF), формат обмена данными контейнер для профессионального хранения и обработки видео- и аудиоматериалов. Стандарт описан международной организацией SMPTE. Является кросс-платформенным и поддерживается многими поставщиками программных и аппаратных решений, в том числе и редактором VegasPro.

В возможности этого контейнера входят:

- Хранение завершенных работ вместе с их метаданными
- Хранение файлов в формате, допускающем потоковое вещание и просмотр во время передачи
- Создание информации о синхронизации нескольких файлов

Мультимедийные файлы фильма редактор предлагает хранить именно в этом контейнере. Согласно стандарту, в формате MXF можно хранить данные, сжатые любым алгоритмом. В то же время отмечают некоторые недостатки, присущие контейнеру, в частности, поддержка MXF различными устройствами не означает полной совместимости. Например, устройства могут использовать несовместимые алгоритмы сжатия[34].

Запускаем проект и открываем в меню FILE – RenderAs, открывается диалоговое окошко, в котором находим Sony MXF:

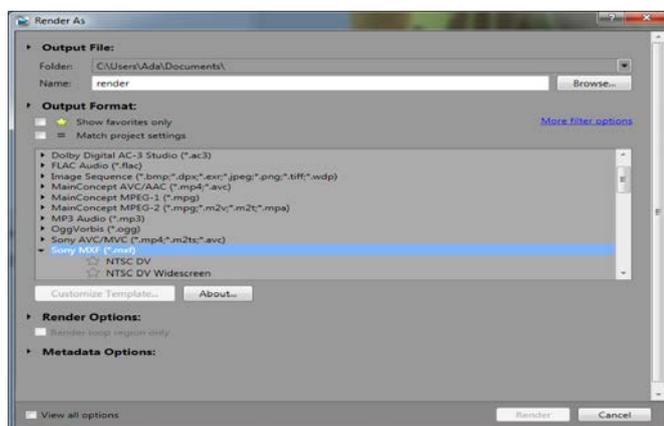


Рис.3.12

Среди многочисленных опций выбираем нужный нам размер изображения 1920\*1080 и частоту кадров 50 в сек, то есть режим интерлейсинга:

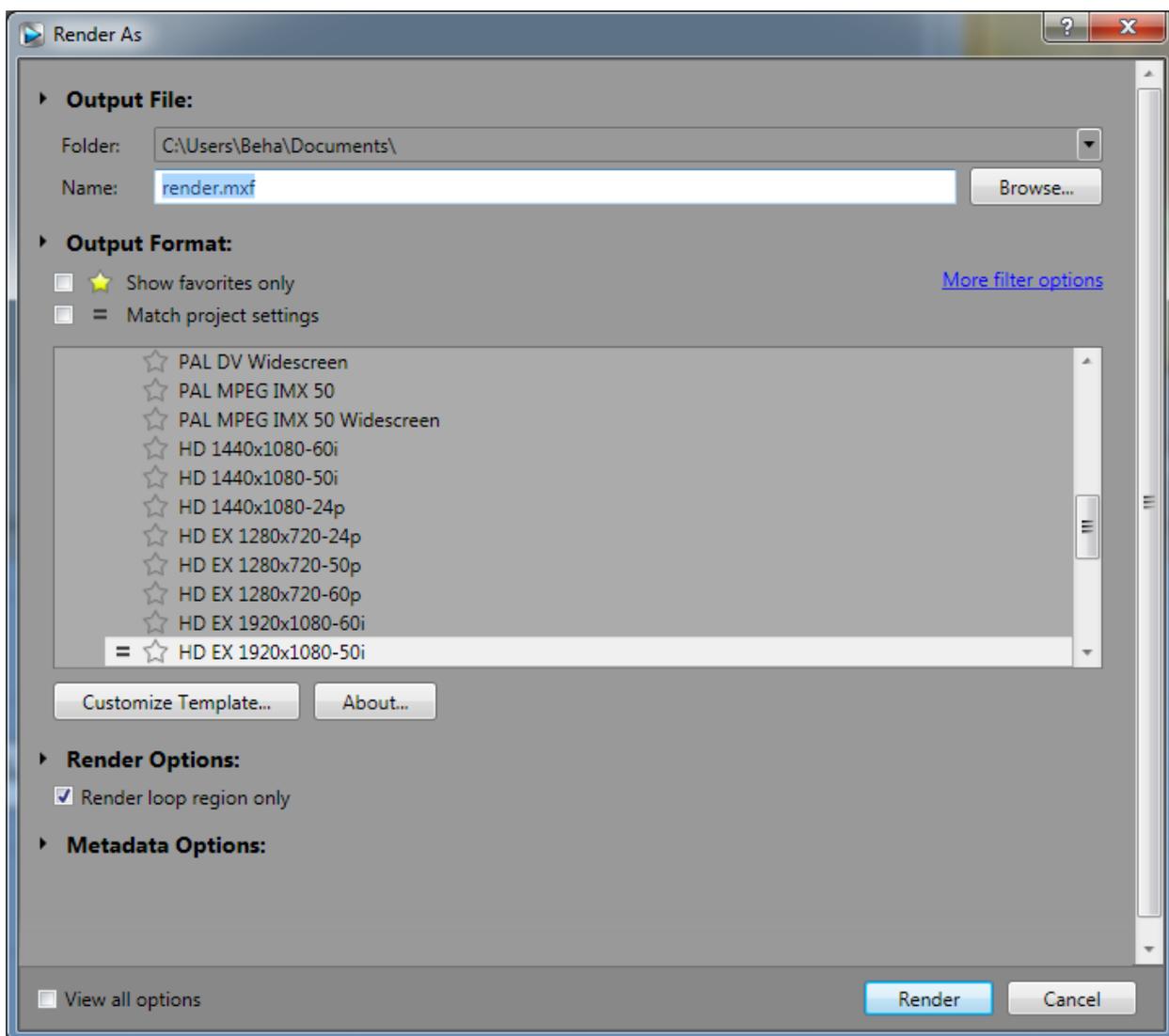


Рис.3.13

Подстраиваем шаблон, открывая настройки нажатием Customize Template. Сначала используем вкладку Video.

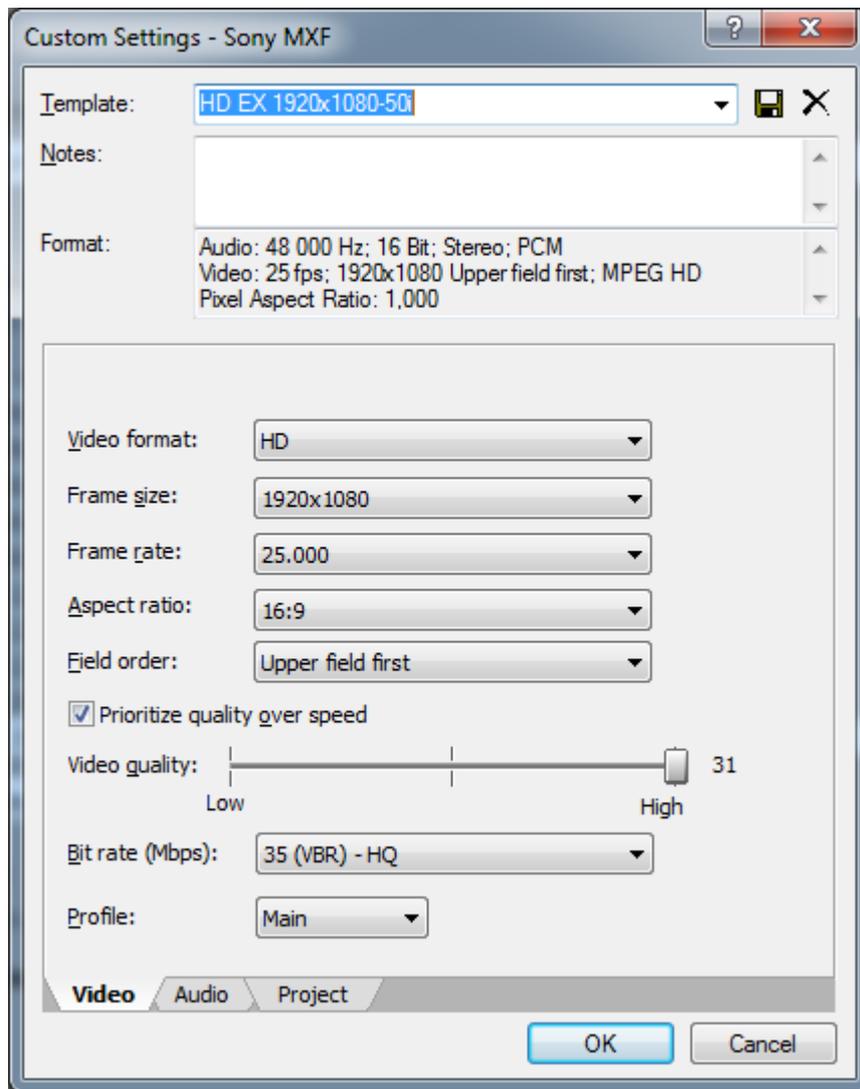


Рис.3.14 Custom Settings- Sony MXF

Выбираем высокое качество рендеринга и высокий битрейт – 35 Mbps. Это достаточно высокий битрейт для видео высокой четкости.

Затем выставляем параметры звука во вкладке Audio. В данном случае выведем стереозвук с качеством примерно аудиодиска, т.е. дискретизацией 48 КГц и битовой глубиной 16 бит. Сжатия звука использовать не будем.

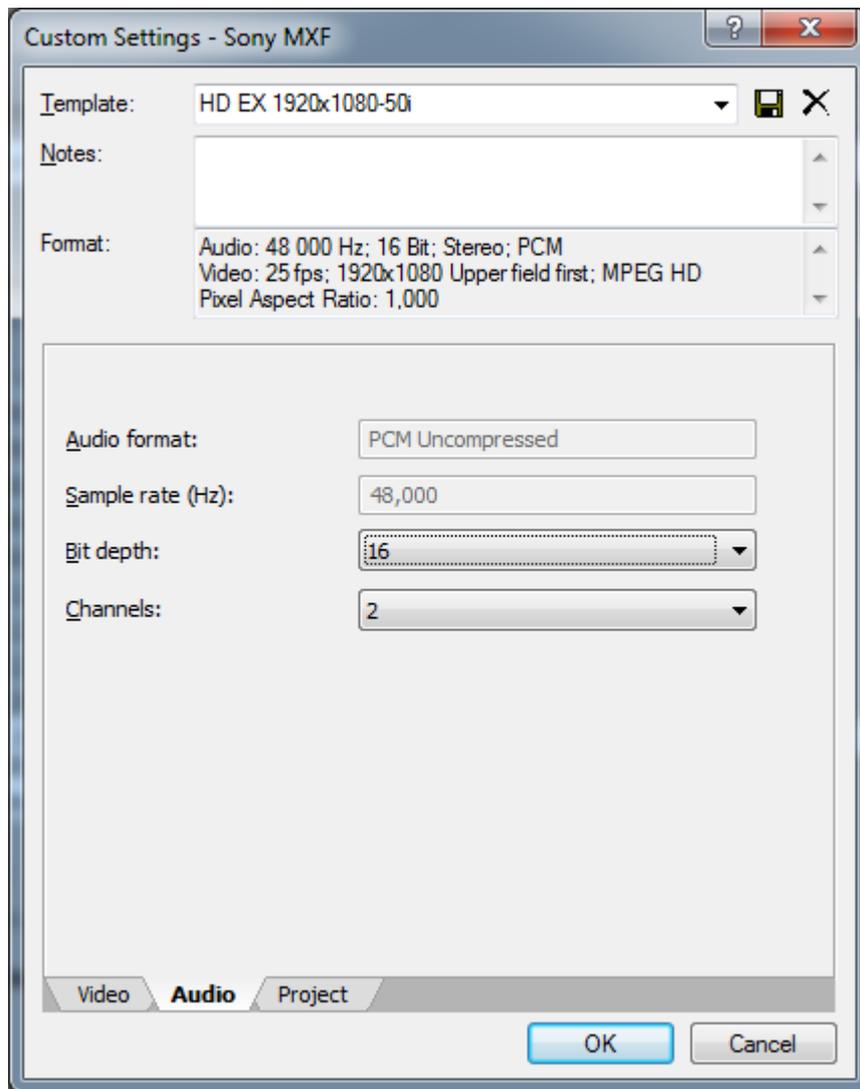


Рис.3.15 Custom Settings- Sony MXF

Запускаем рендеринг с этими параметрами и наблюдаем, как процессор работает на максимальной загрузке:



Рис.3.16 Процессор загрузки.

Проверим загрузку видеокарты. На запущенной предварительно утилите TechPowerUP GPU-Z можно видеть, что карта практически не задействуется.

GPU задействовано на 6%, и память карты – всего лишь на 1%. Это свидетельствует о неэффективности загрузки аппаратного ускорения.

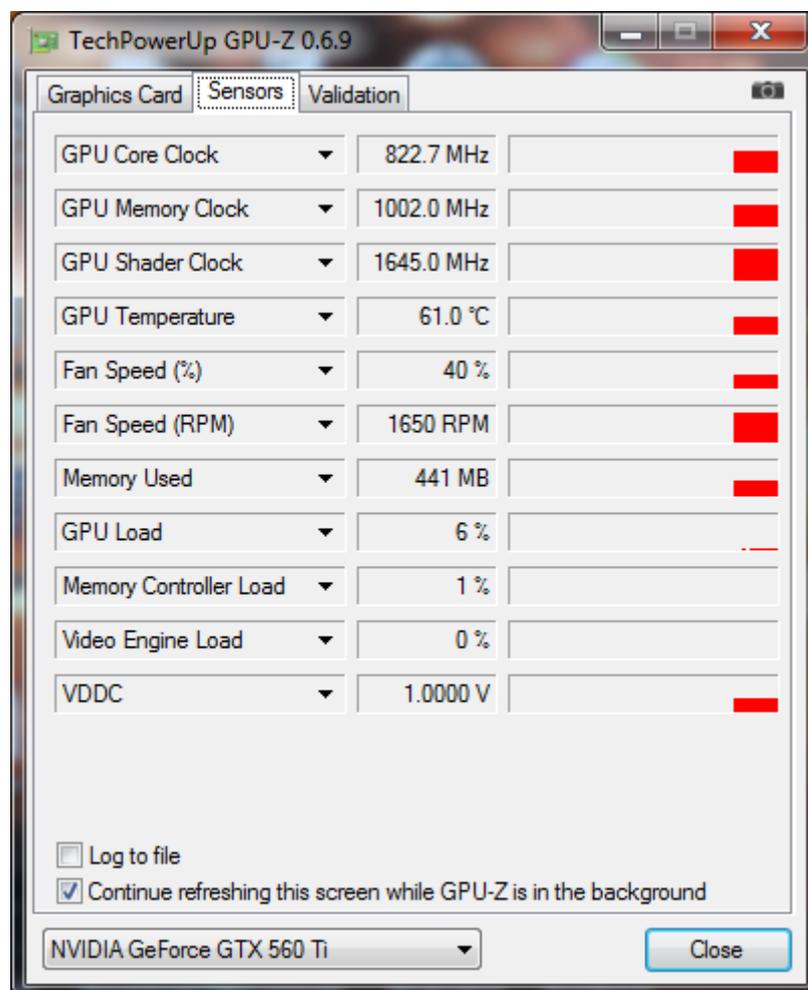


Рис.3.17TechPowerUP GPU-Z

Запускаем CPU-Z и убеждаемся в высокой загрузке центрального процессора.

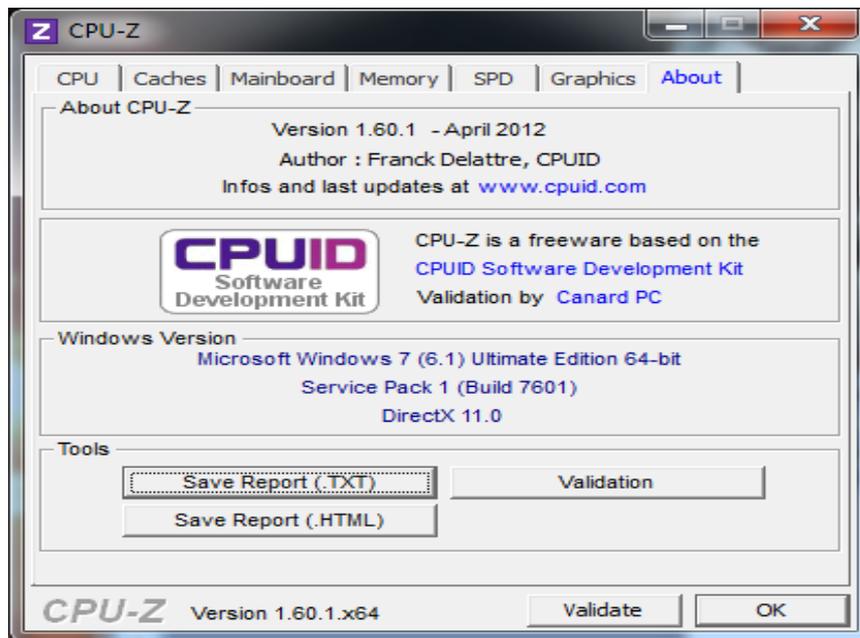


Рис.3.18 Запуск CPU-Z

Продолжительность рендеринга составила 12 мин, размер файла – 496 Мб.

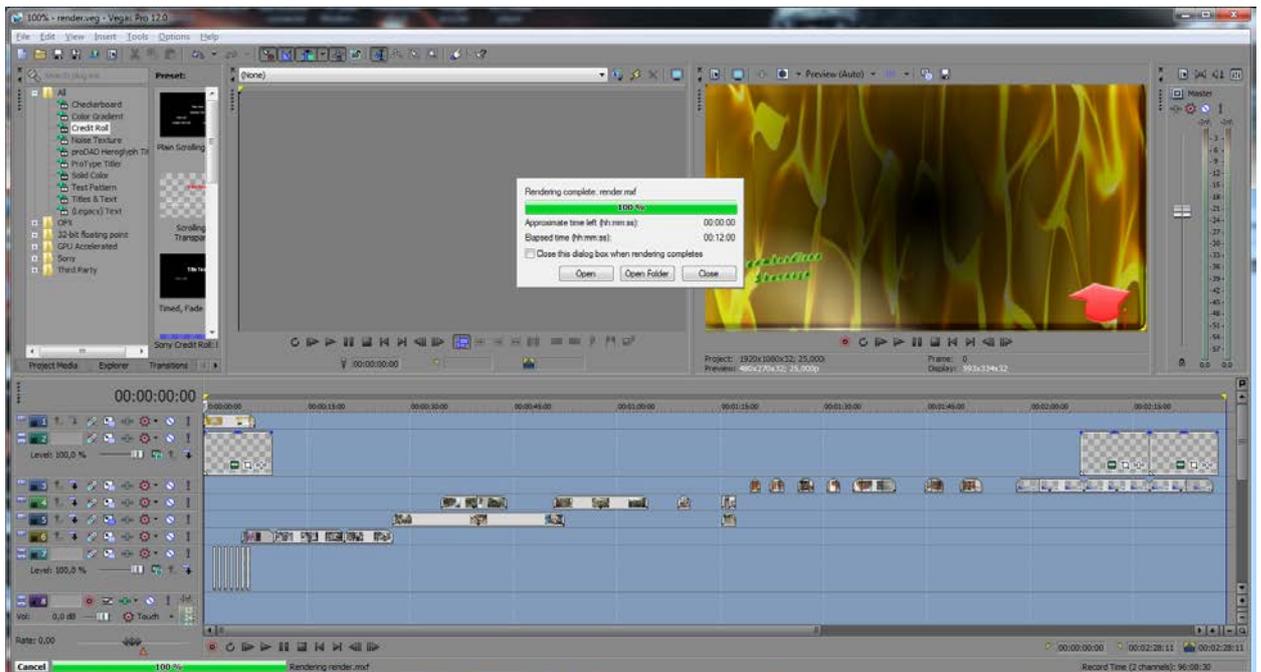


Рис.3.19 Продолжительность рендеринга.

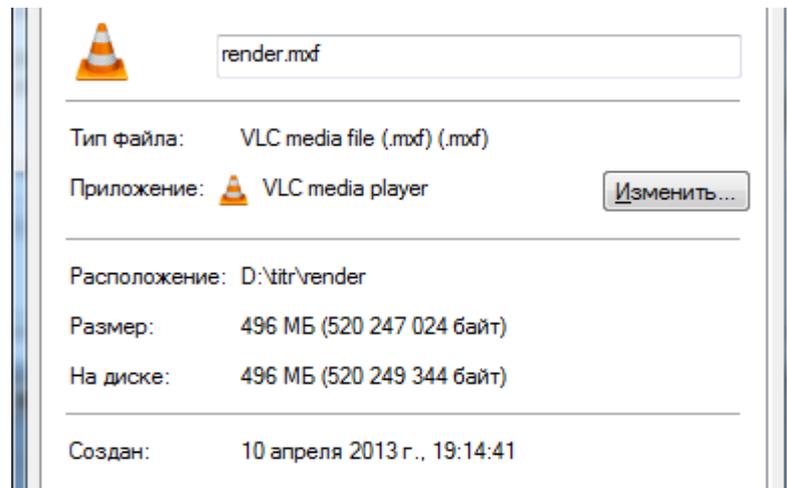


Рис.3.20. Размер рендеринга в Мб.

### 3.3. Рендеринг HD в форматы m2t

Под некорректным выражением «Формата m2t» понимают файлы с соответствующим расширением. Это файлы – контейнеры. Это современные файлы контейнеры для хранения потокового мультимедиа, сжатых разнообразными кодеками.

Для рендеринга выбираем FILE – RENDER AS и в открывшемся диалоговом окне находим пункт MainConcept MPEG-2:

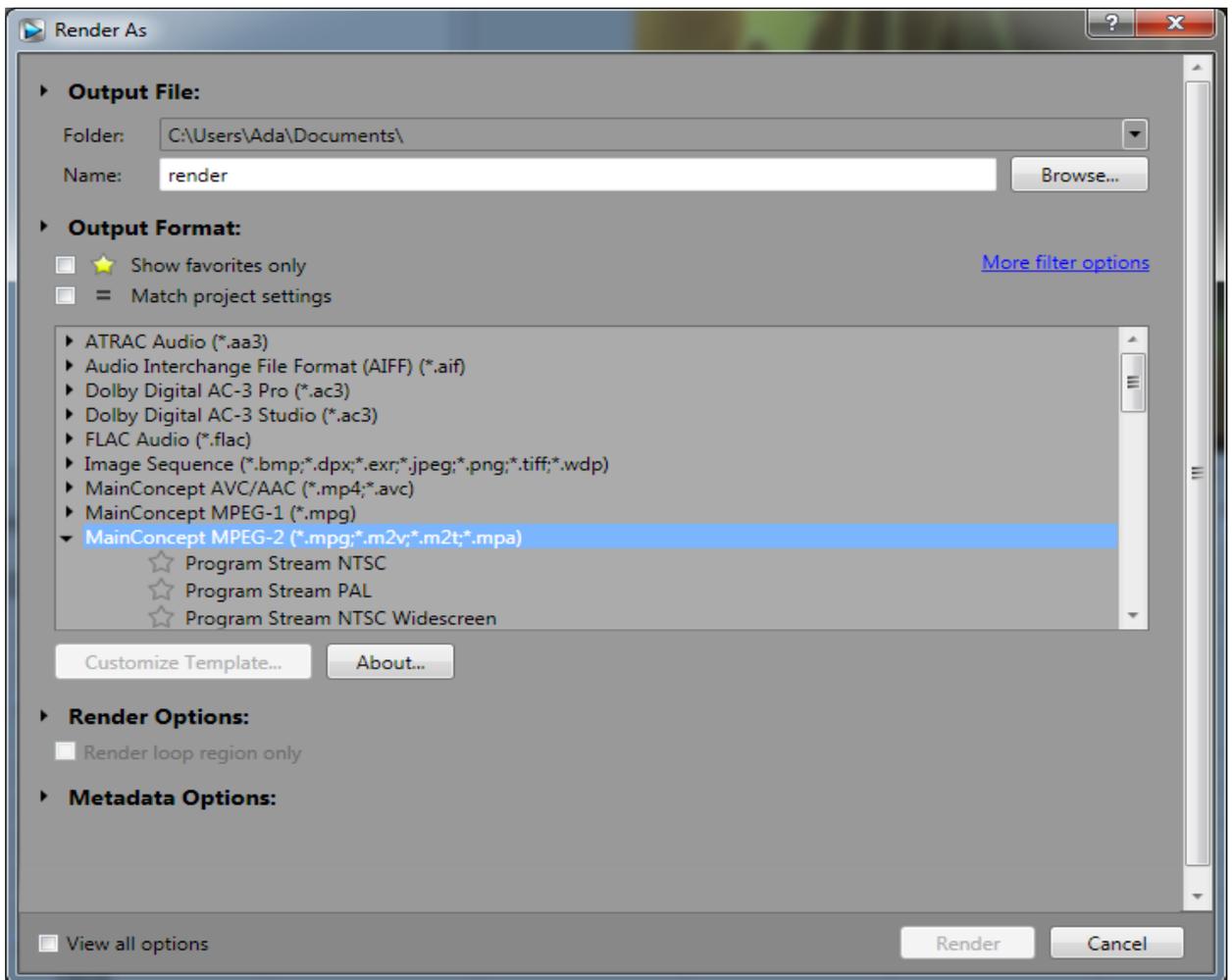


Рис.3.21 Файл-RENDER AS

а в нем находим нужные нам параметры разрешения и частоты кадров:

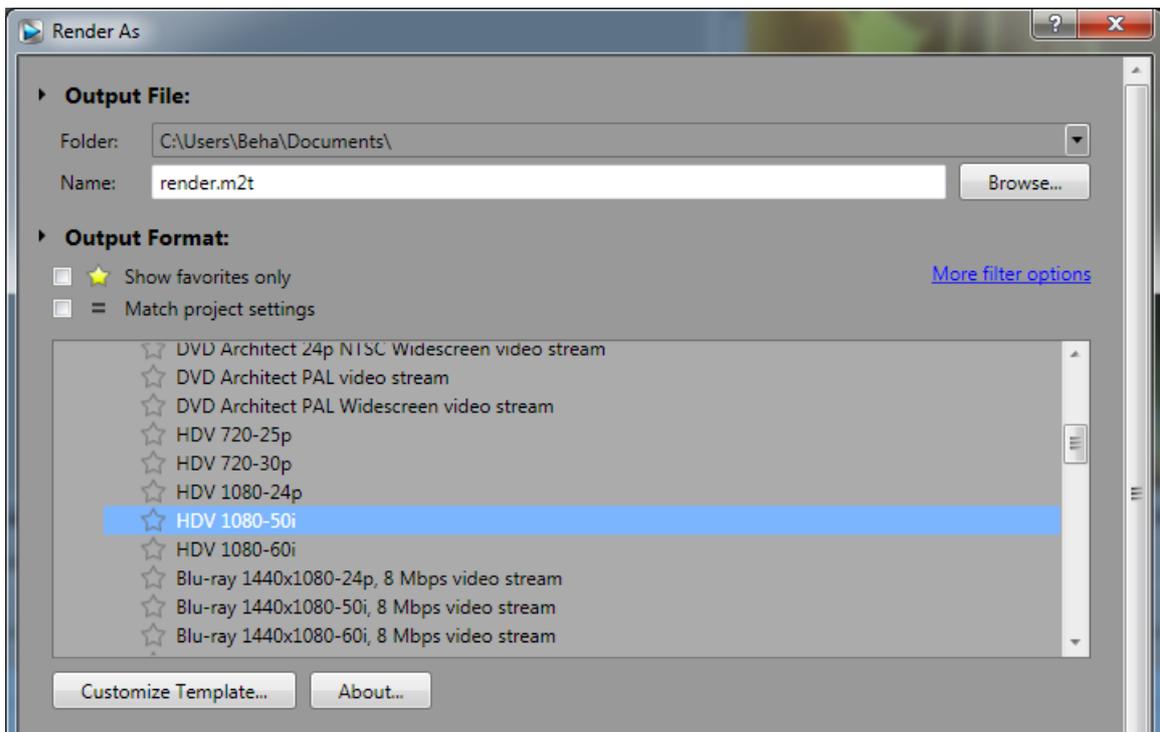


Рис.3.22Customize Template.

Для выбора параметров нашего медиафайла заходим в Customize Template. Откроется диалоговое окно настроек.

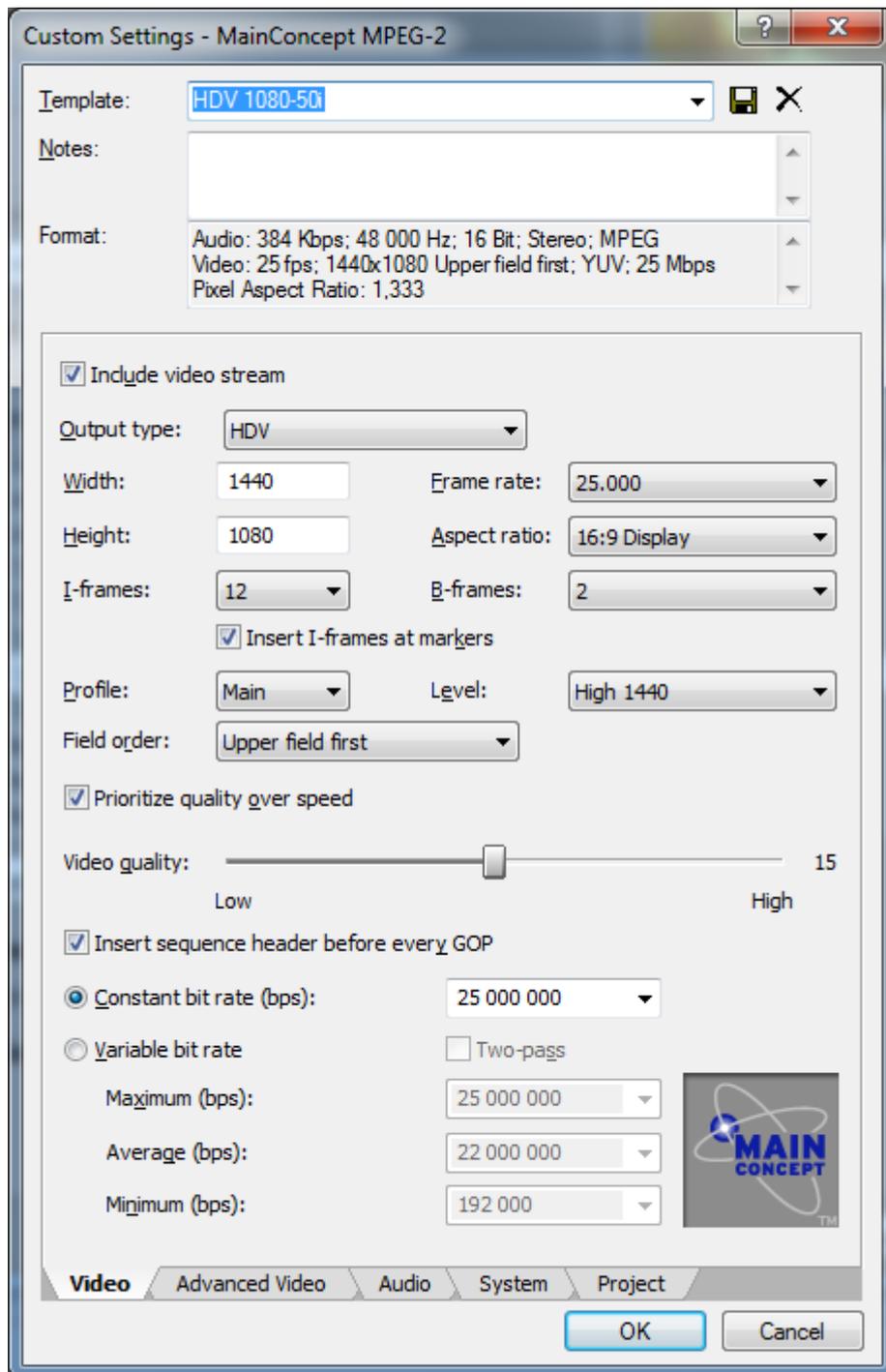


Рис.3.23 Custom settings-MainConcept MPEG-2

Переходим во вкладку Video и выставляем параметры: Width - вместо 1440 ставим 1920, а постоянный битрейт меняем на переменный для повышения качества, выбирая Variable bit rate и выставляя два прохода Two-passes

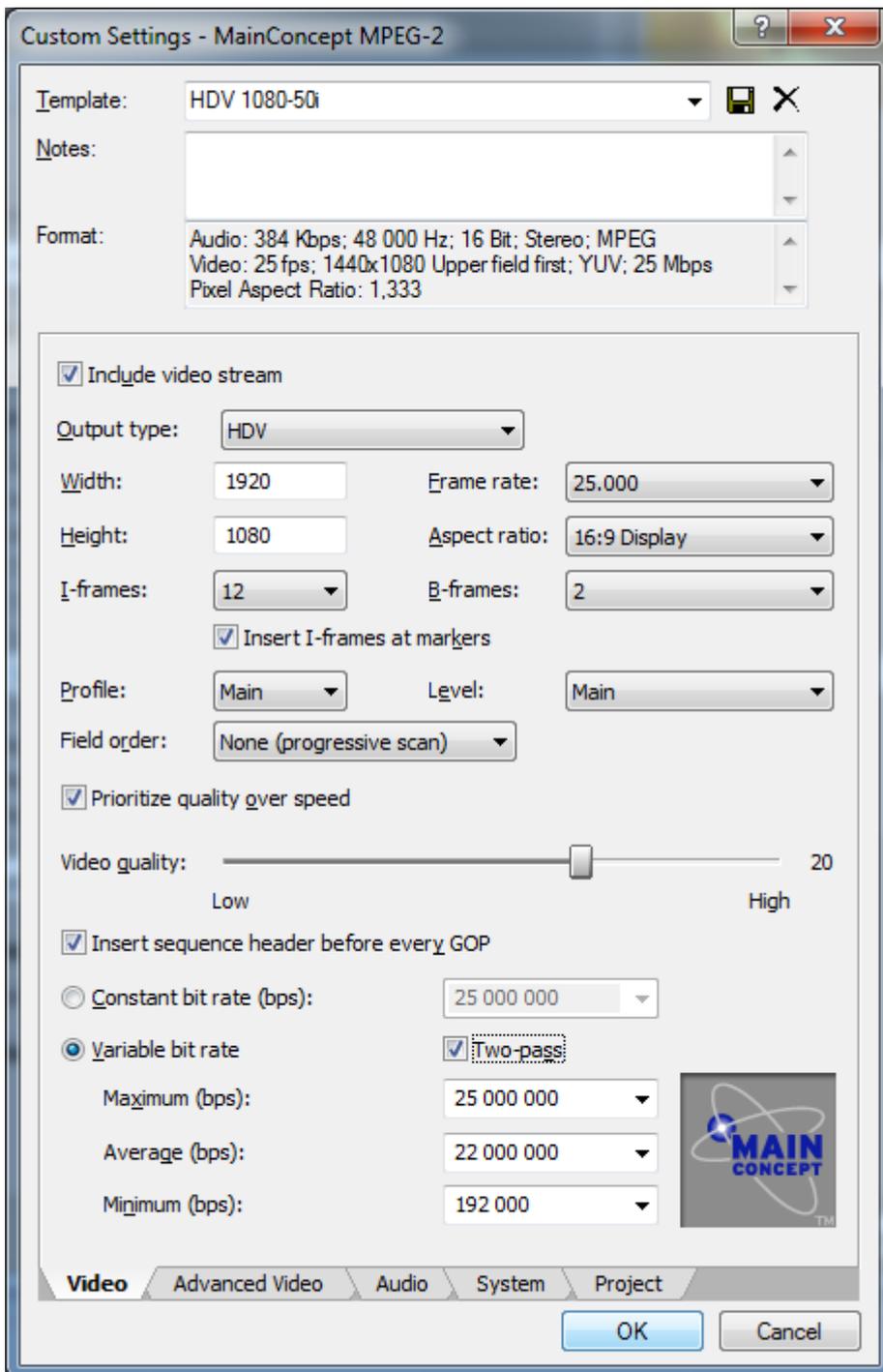


Рис.3.24 Custom settings-MainConcept MPEG-2

Звуковую дорожку настраиваем во вкладке Audio и выставляем стереозвук со стандартными параметрами.

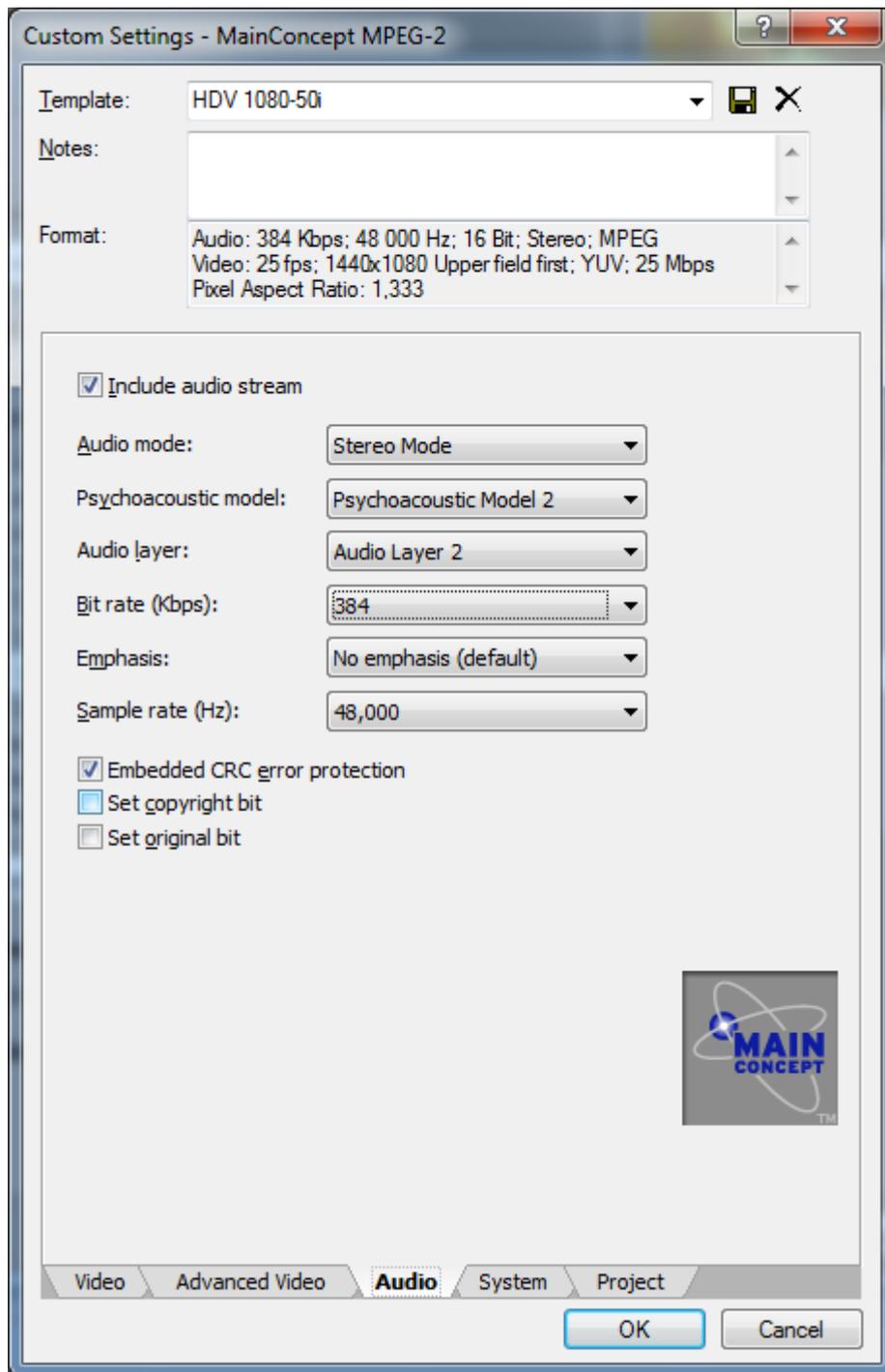


Рис.3.25 Выставление стереозвука со стандартными параметрами.

При попытке рендеринга выходит сообщение об ошибке:

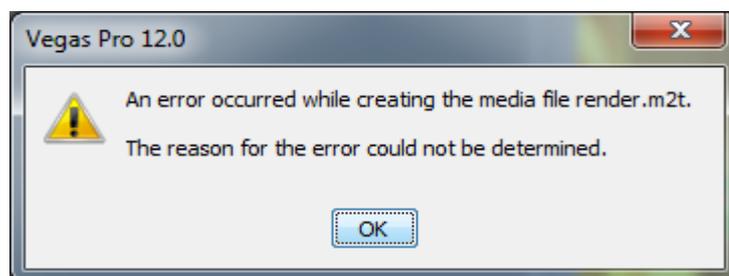


Рис.3.26 Сообщение об ошибке.

Перебирая возможные причины, находим, что нужно при увеличении размера по горизонтали во вкладке Video в пункте Level вместо High 1440 выставить High. Теперь рендеринг начинается без ошибок:

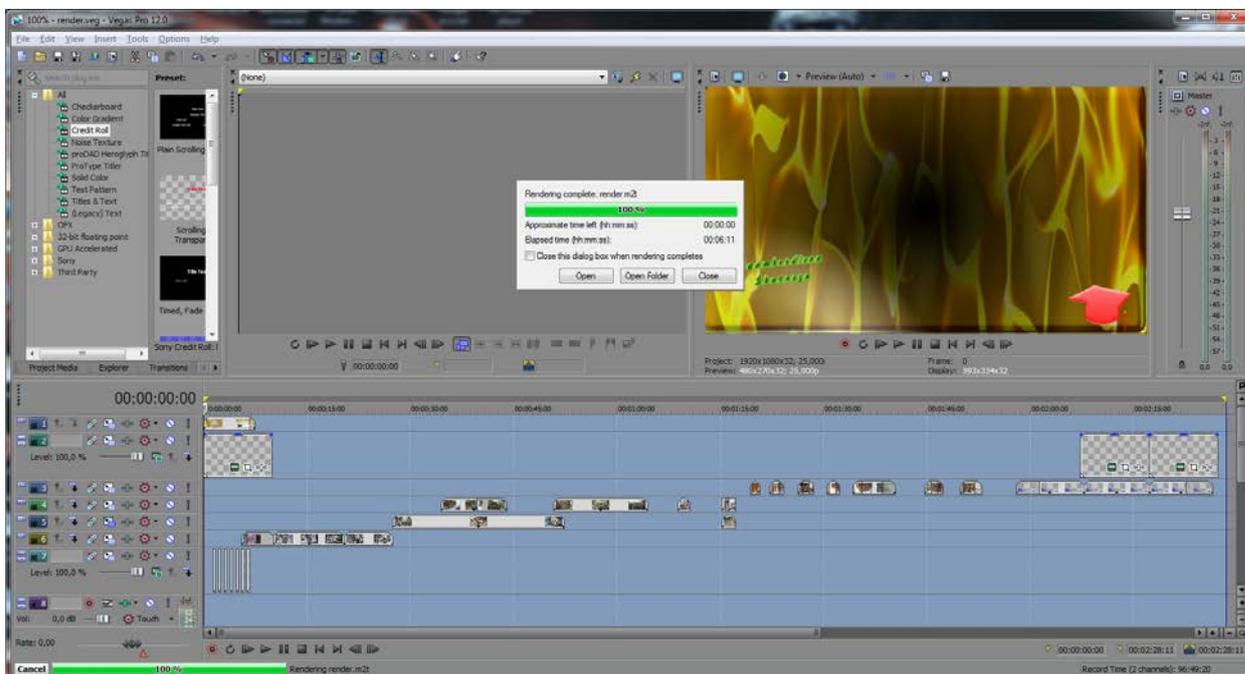


Рис.3.27 Начало рендеринга без ошибок.

Продолжительность рендеринга составила 6 минут 11 секунд, качество видео визуально оцениваем как высокое. Размер контейнера составляет 475195 Кб.

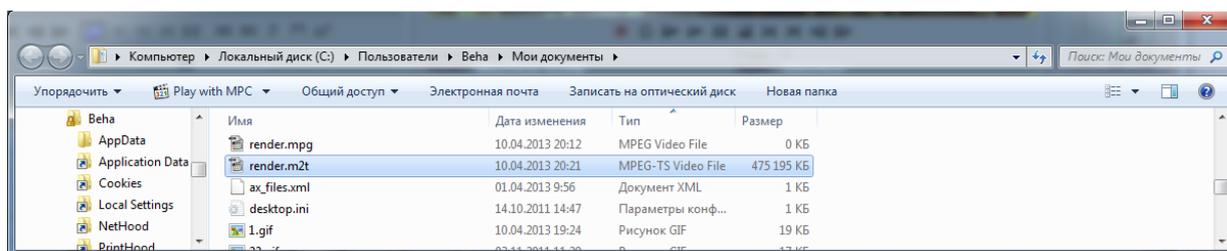


Рис.3.28 Размер контейнера.

Инструментально убеждаемся в том, что потоки в контейнере соответствуют заданным по разрешению, битрейту и т.д.:

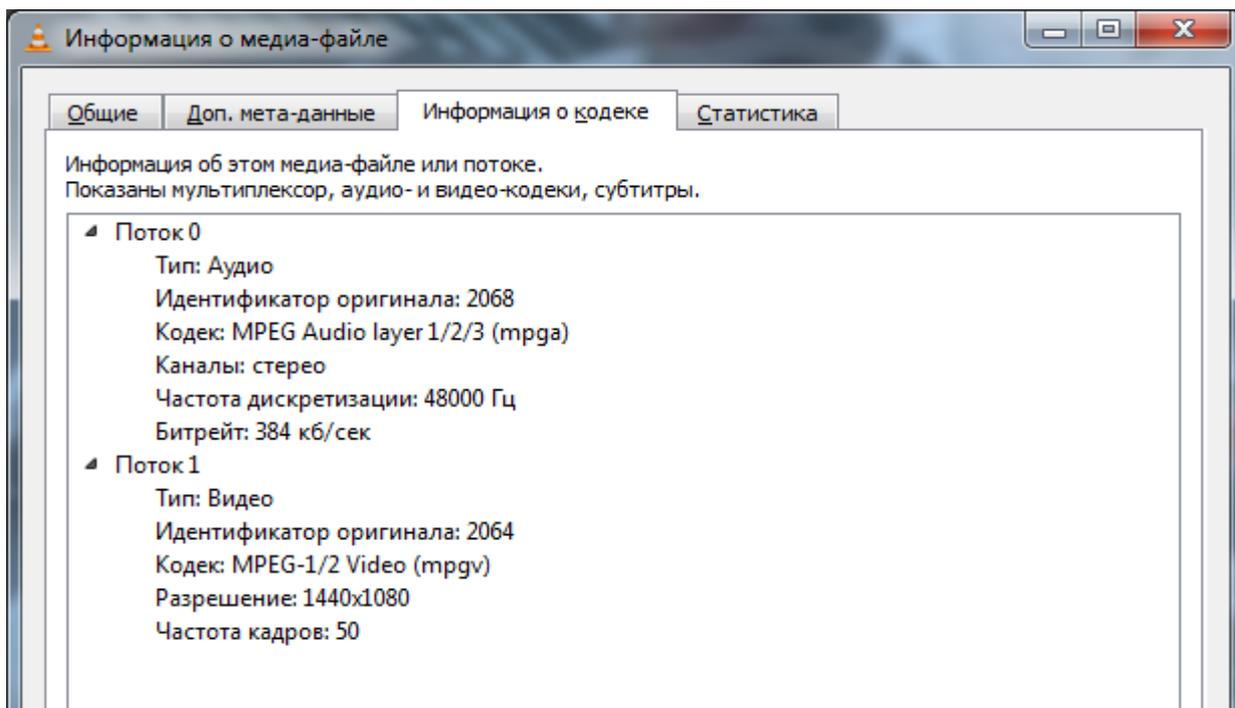


Рис.3.29 Информация о медиафайле.

### 3.4. Рендеринг в формат Blu-ray диска

На сегодняшний день самым плотнозаписываемым оптическим носителем является Blu-ray, одним из основных стандартов которого является сжатие в MPEG2, и сжатое им видео и аудио могут находиться в различных типах контейнеров. Sony Vegas Pro предлагает (по умолчанию) контейнер m2v сохраняя звук в отдельном файле.

Для рендеринга выбираем FILE – RENDER AS и в открывшемся диалоговом окне находим пункт MainConcept MPEG-2, а в нем находим нужные нам параметры разрешения и частоты кадров:

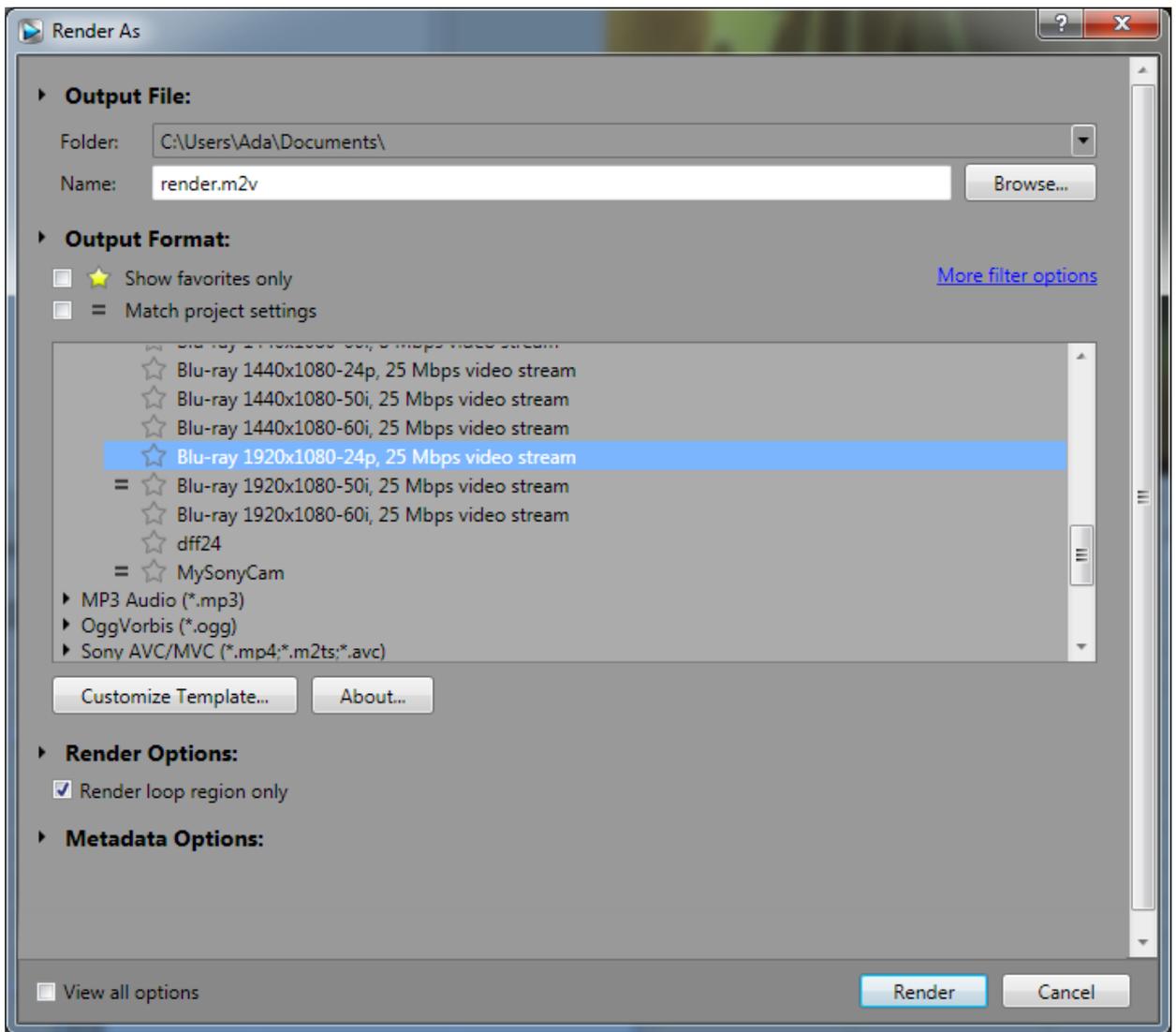


Рис.3.30 Файл- RENDER AS

Для выбора параметров нашего медиафайла заходим в Customize Template.

Откроется диалоговое окно настроек.

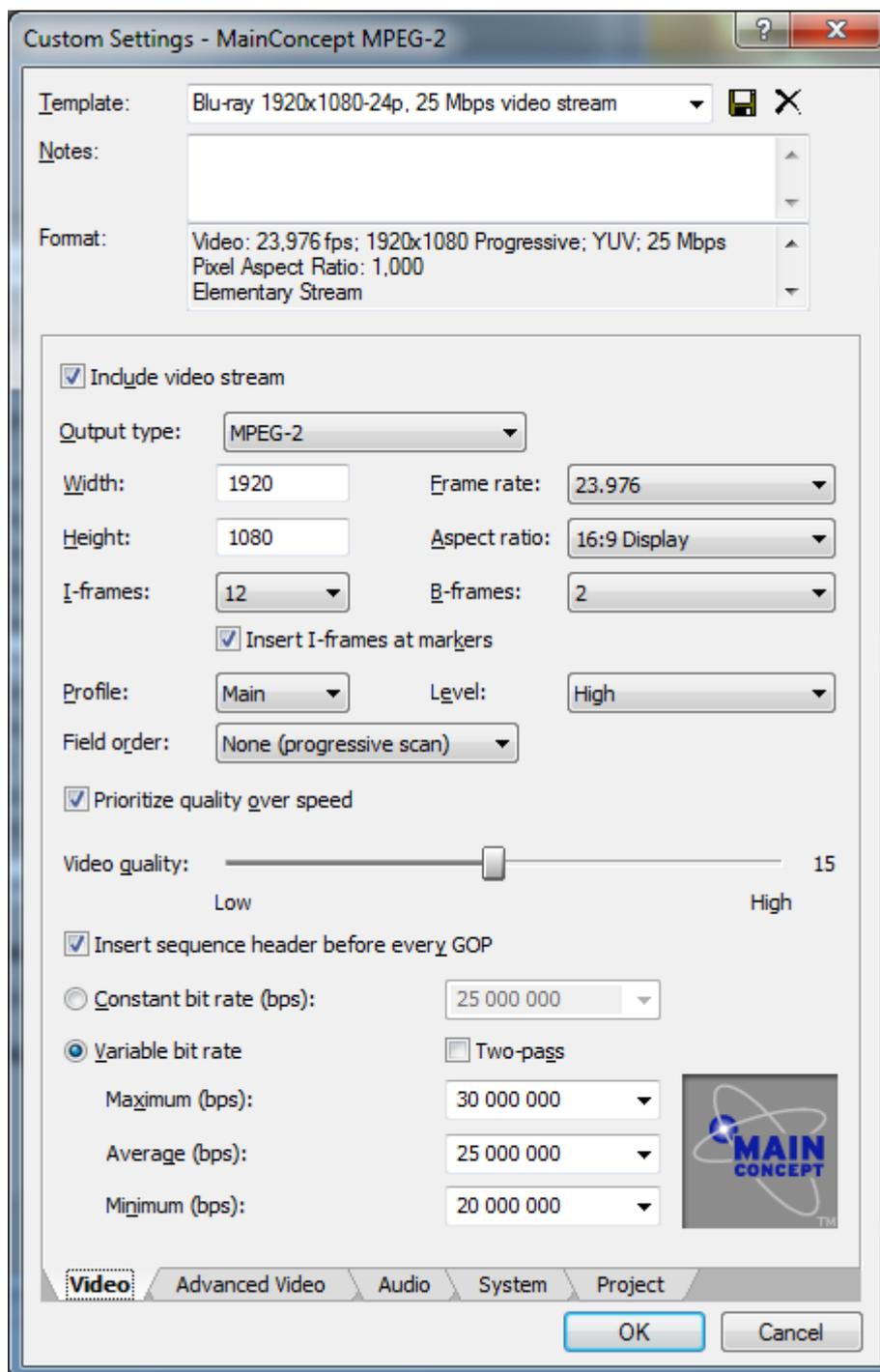


Рис.3.31 Диалоговое окно настроек.

Переходим во вкладку Video и выставляем необходимые параметры разрешения и битрейта: постоянный битрейт меняем на переменный для повышения качества, выбирая Variable bit rate и выставляя максимальное, среднее и минимальное значения битрейтов.

В ходе рендеринга процессор работает в режиме максимальной нагрузки, как и можно увидеть на рисунке:

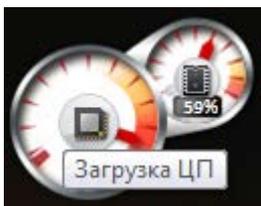


Рис.3.32 Процессор загрузки.

Загрузка видеокарты колеблется в диапазоне от 20% до 36% .  
Использование видеопамати около 480Мбайт.

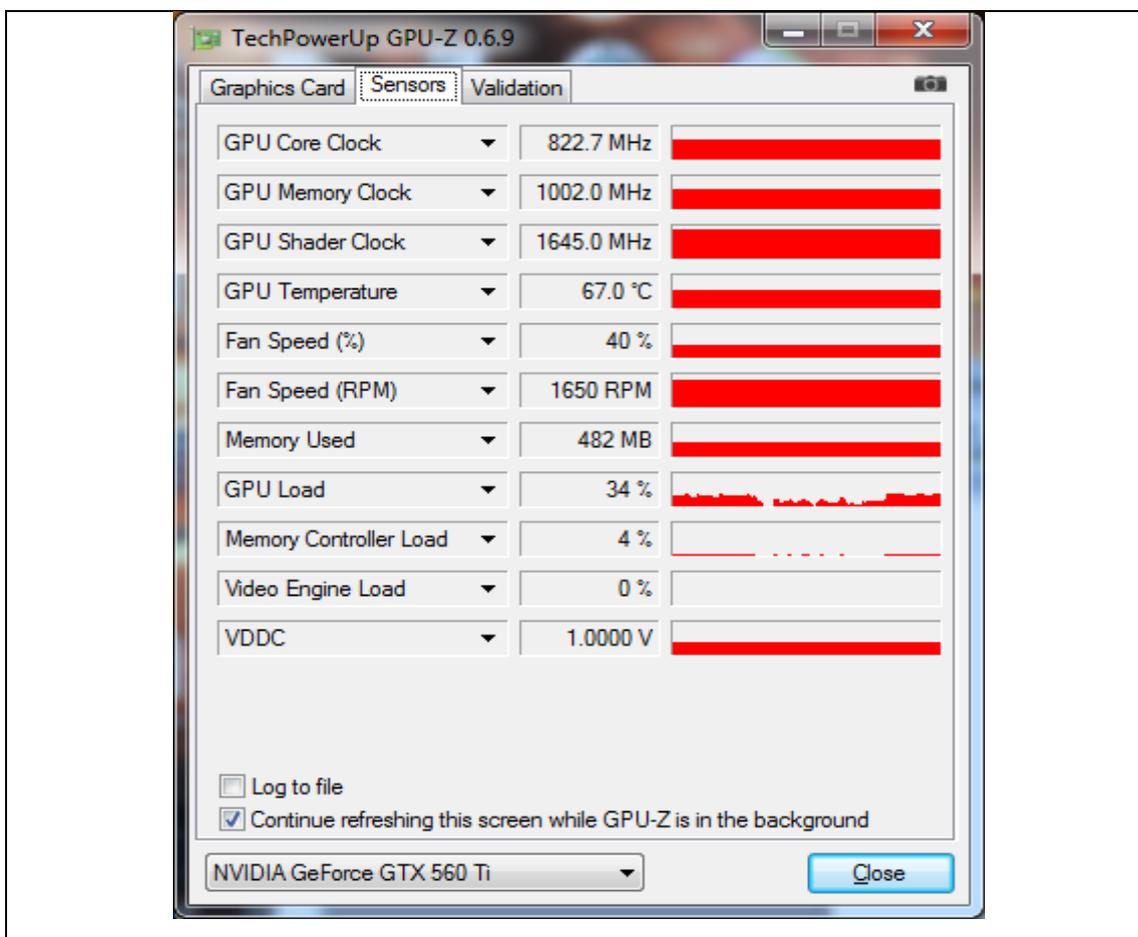


Рис.3.33Загрузка видеокарты

Продолжительность рендеринга составила 5 минут 58 секунд, качество видео визуально оцениваем как высокое.

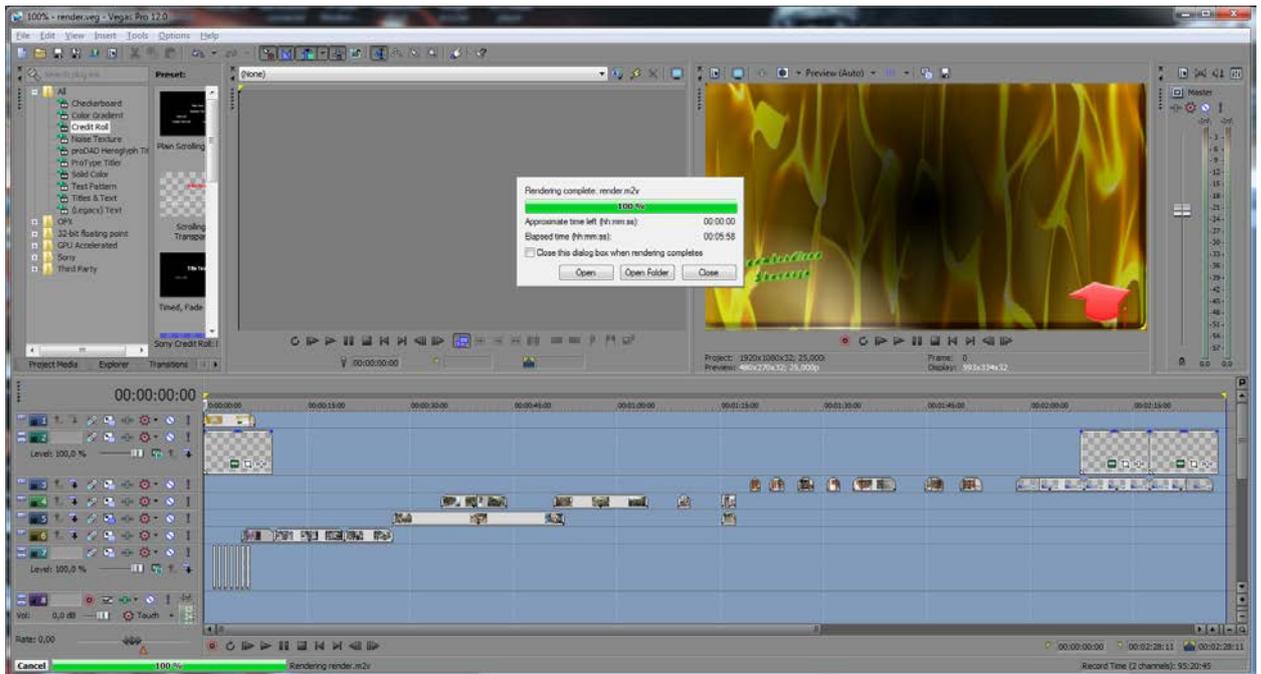


Рис.3.34 Продолжительность рендеринга

Размер контейнера составляет 448507 Кб и размер аудиофайла – 4642 Кб.

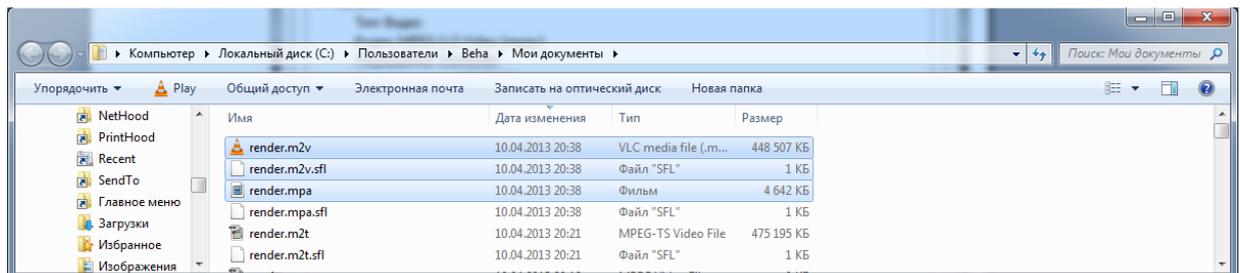


Рис.3.35 Размер контейнера

Инструментально убеждаемся в том, что поток в контейнере соответствуют заданным по разрешению, битрейту и т.д.:

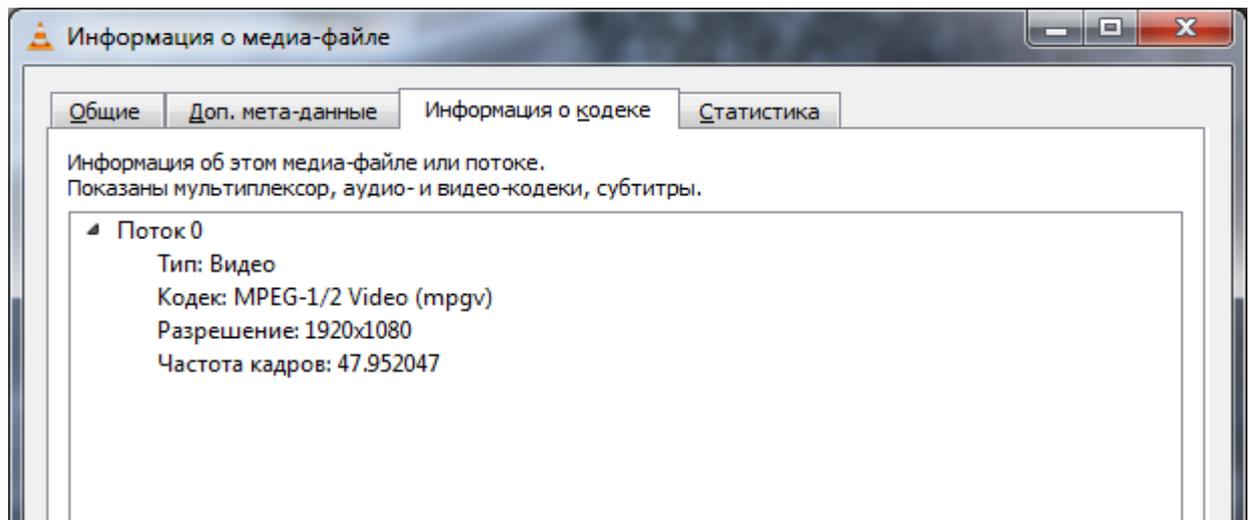


Рис.3.36 Информация о медиафайле.

### 3.5. Рендеринг в формат SonyAVC/MVC

Эти форматы широко используются при записи медиа с видеокамер на встроенные жесткие носители. Считается, что кодеки с применением стандарта h264 имеют лучшие параметры качество/объем файла. Естественно было ожидать, что лучшие характеристики для рендеринга мы получим как раз с использованием AVC, тем более что видеокамера поставляет идеально соответствующий для этого формата материал.

Кодек AVC представлен в Sony Vegas алгоритмами Sony AVC/MVC и MainConcept AVC/AAC.

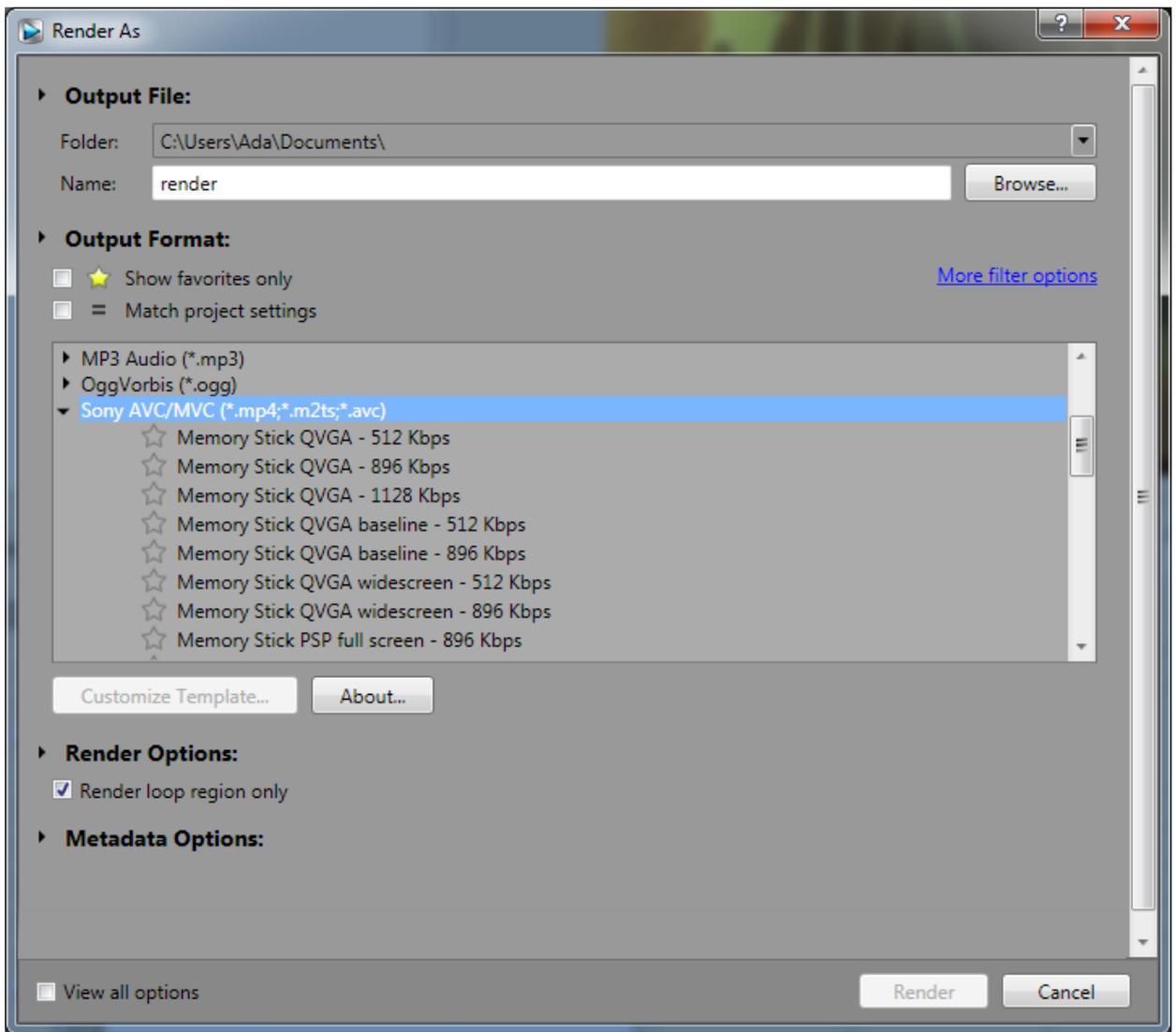


Рис.3.37 Параметры разрешения и частоты кадров.

Для рендеринга выбираем FILE – RENDER AS и в открывшемся диалоговом окне находим пункт Sony AVC/MVC, а в нем находим нужные нам параметры разрешения и частоты кадров:

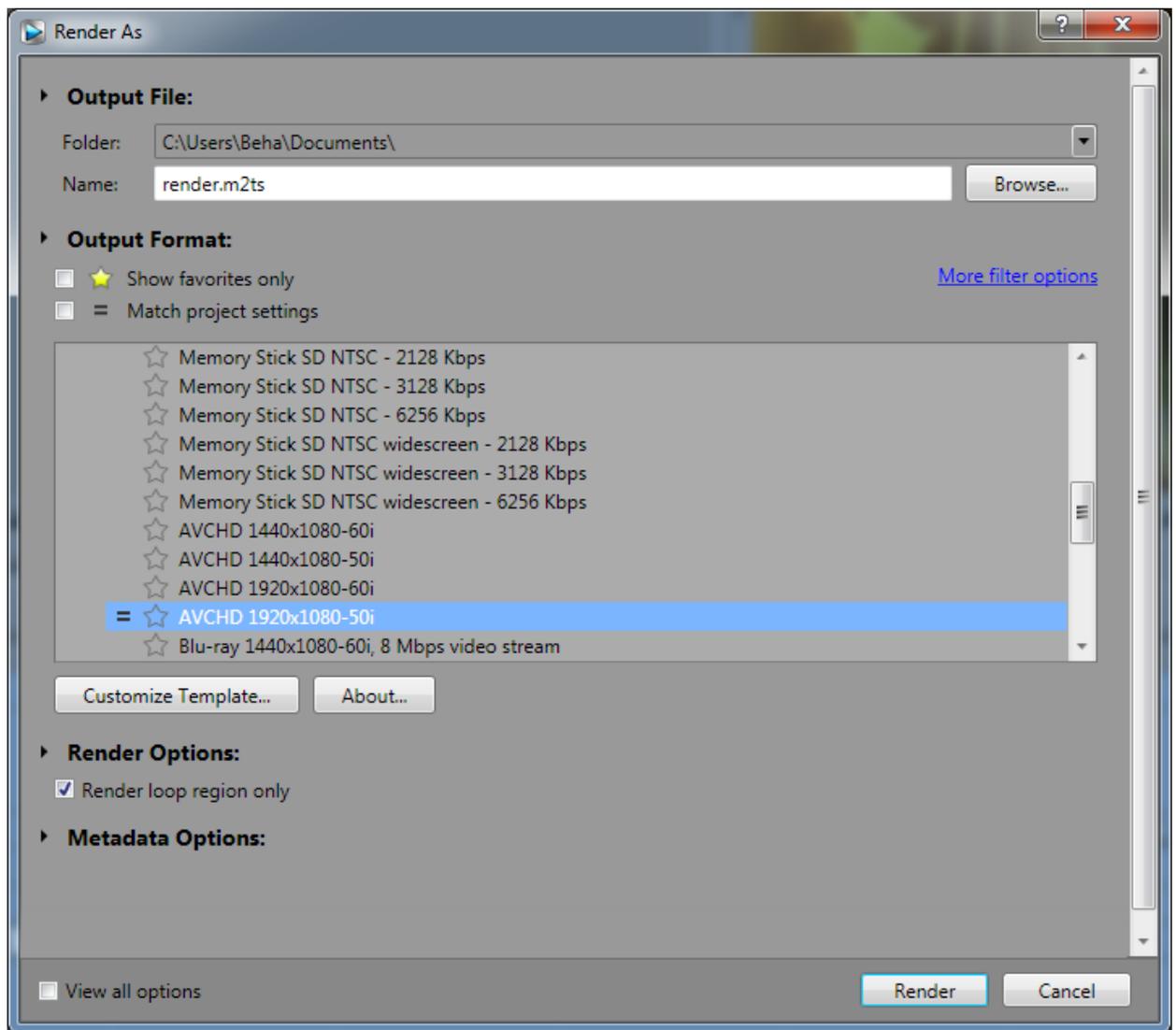


Рис.3.38Окно Customize Template.

Для выбора параметров нашего медиафайла заходим в Customize Template. Откроется диалоговое окно настроек.

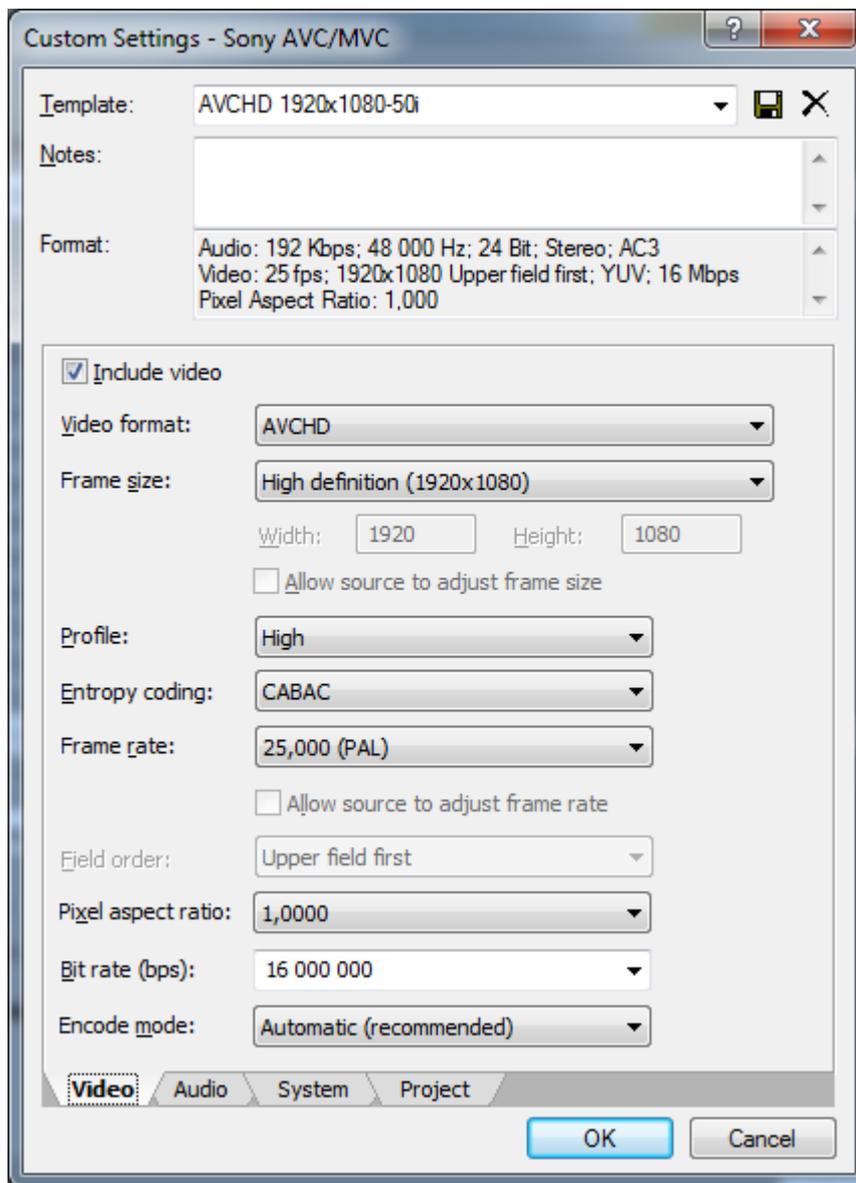


Рис.3.39ОкноCustom settings Sony AVC/MVC

Переходим во вкладку Video и выставляем необходимые параметры разрешения и битрейта: кодер Cabac (без вариантов), постоянный битрейт 16 mbps, размеры FullHD и 25 кадров в сек. Аудио оставляем исходным.

Продолжительность рендеринга составила 7 минут 42 секунды, то есть ненамного выше, при столь отличающемся сжатии.

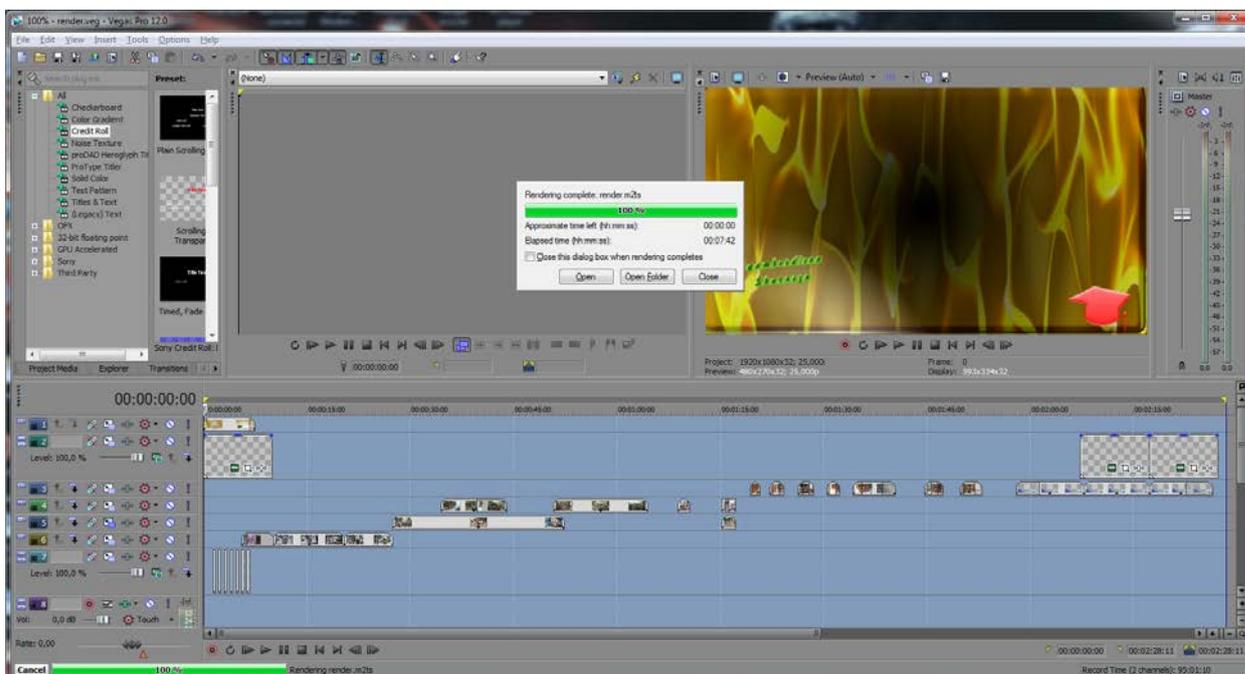


Рис.3.40Продолжительность рендеринга

Однако качество видео визуально оцениваем как совсем низкое. Было замечено, что видео заметно теряет параметр освещённости, появляются неприятные блик и заметные маленькие квадраты, как будто 1080 получено из MPEG-1.

Размер контейнера составляет 287748 Кб,т.е. примерно вдвое мы выиграли в объеме файла. Но стоит ли ради этого терять качество? Данная разработка, позиционируемая как наиболее применимая для интернета, сильно разочаровывает.

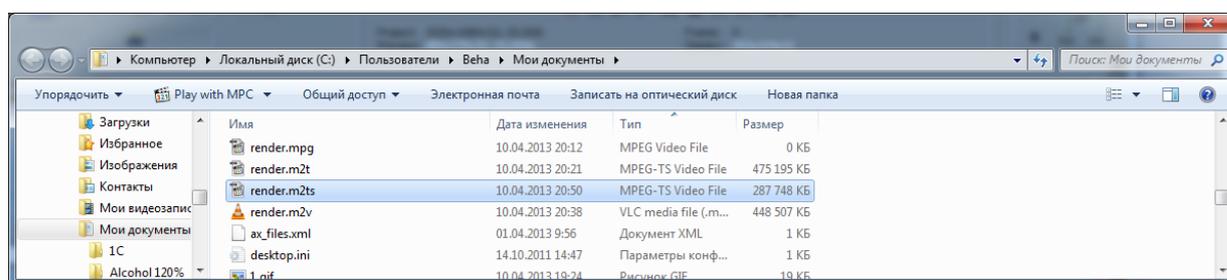


Рис.3.41Размер контейнера

При рендеринге Vegas вопреки ожиданиям неэффективно использует аппаратное ускорение. Загрузка GPU составляет всего 2%.

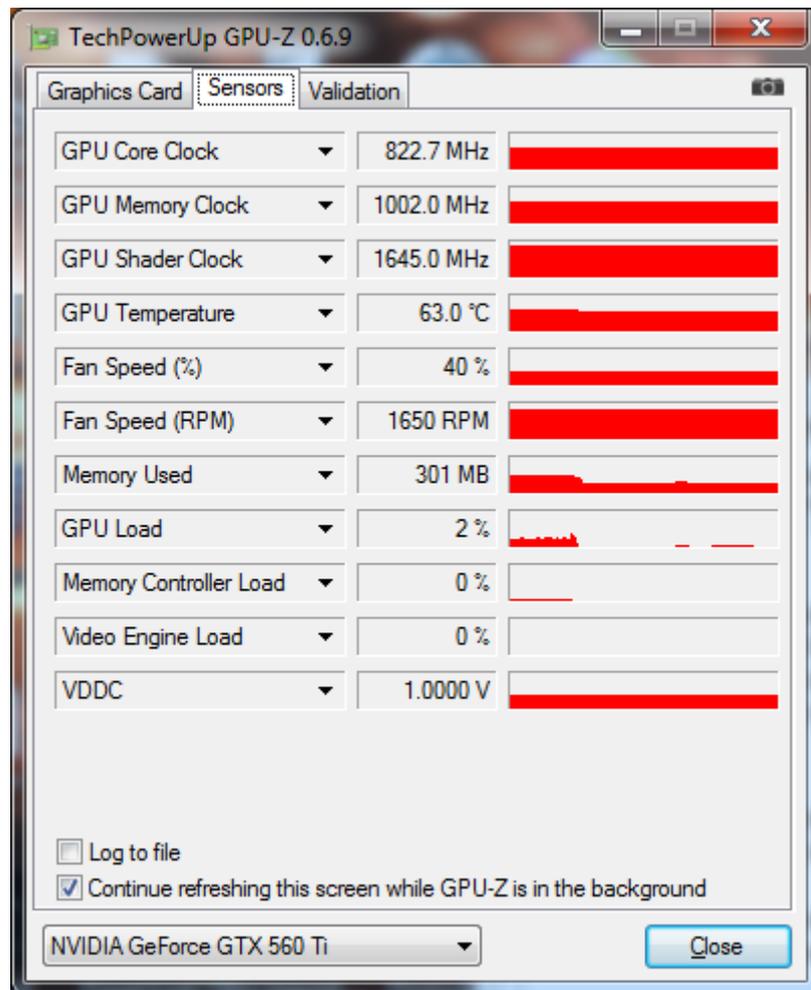


Рис.3.42 Загрузка GPU

Инструментально убеждаемся в том, что поток в контейнере соответствуют заданным по разрешению, битрейту и т.д.:

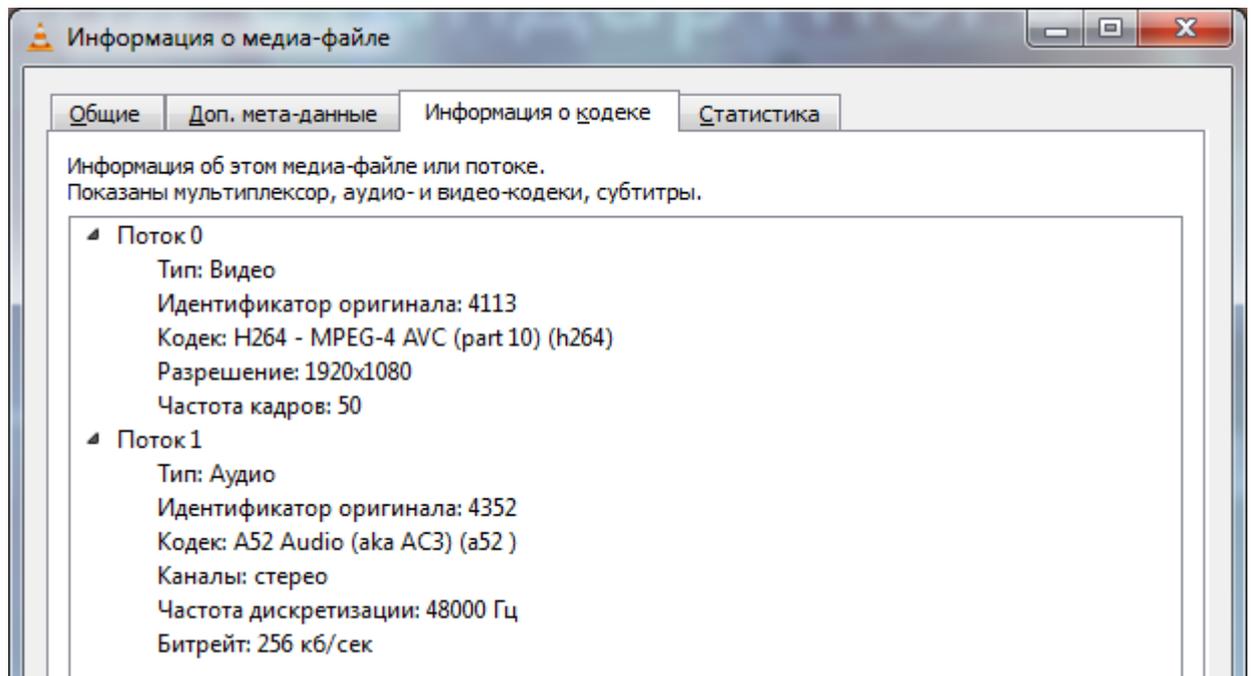


Рис.3.43 Информация о медиафайле

Тем не менее, визуальное качество совершенно не соответствует инструментальному, остается крайне низким. Поиск по интернету показывает, что такое явление наблюдали многократно[35, 36].

Использование альтернативной возможности получения AVC-файла дает практически такие же результаты. В том же подпункте рендеринга нужно выбрать шаблон Blu-Ray 1920\*1080 24р.

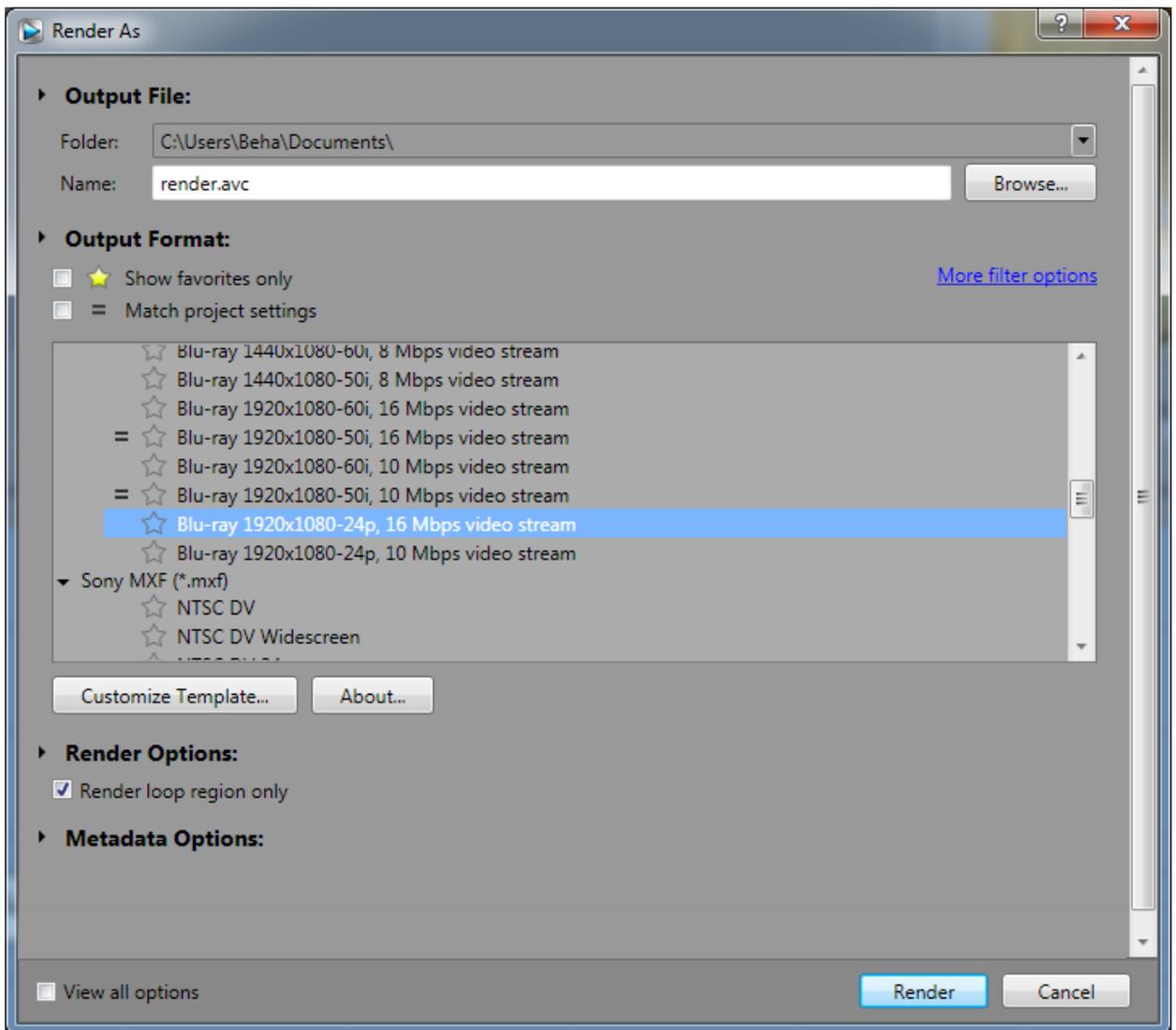


Рис.3.44 Шаблон Blu-Ray 1920\*1080 24p

В настройках шаблона совсем немного свободы выбора параметров.

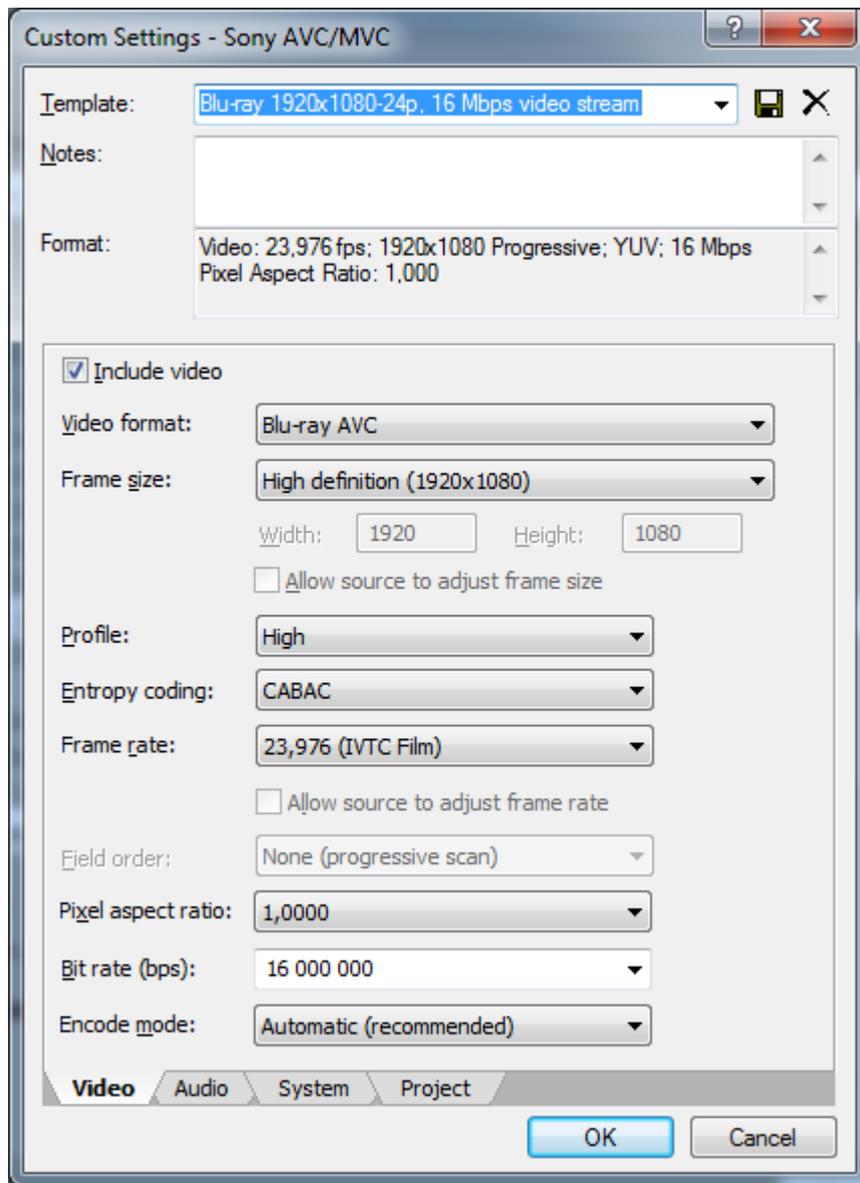


Рис.3.45 Шаблон выбора параметров.

Включать аудиодорожку программа вообще отказывается.

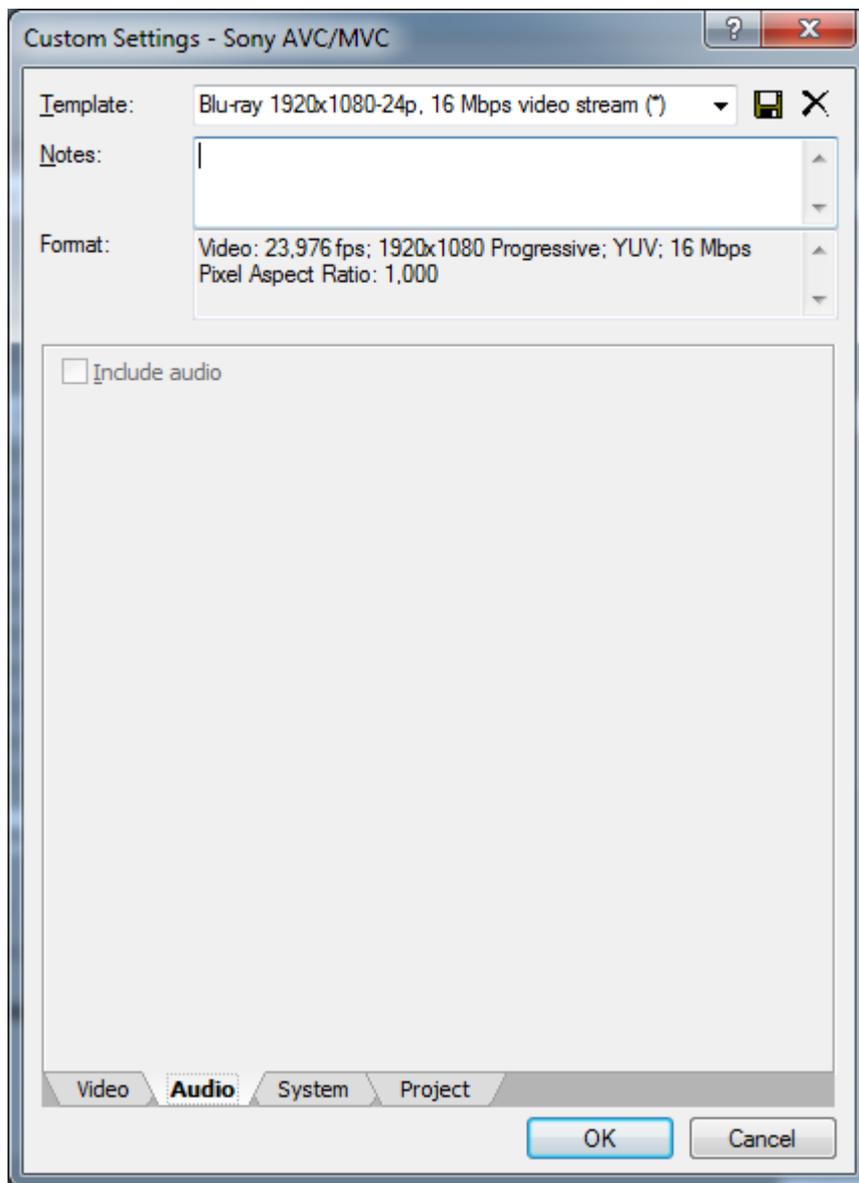


Рис.3.46 Включение аудиодорожки.

Продолжительность рендеринга составила 7 минут 01 секунду, то есть примерно такое же. Размер контейнера также почти прежний и составляет 268649 Кб.

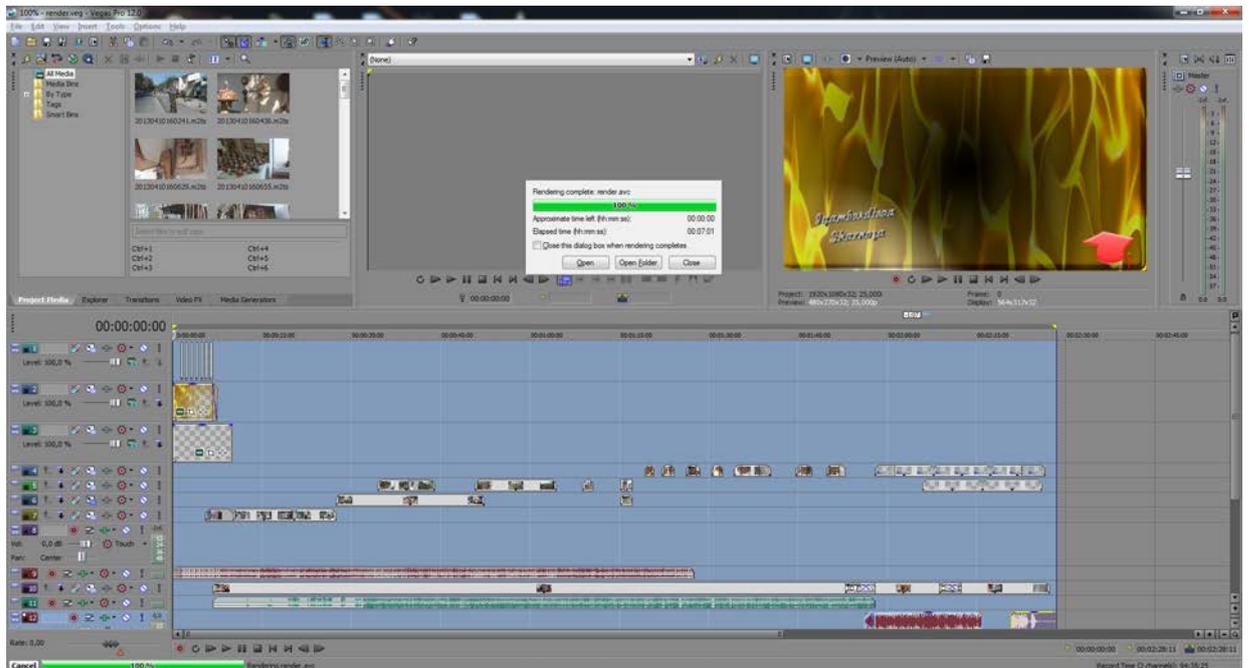


Рис.3.47Продолжительность рендеринга

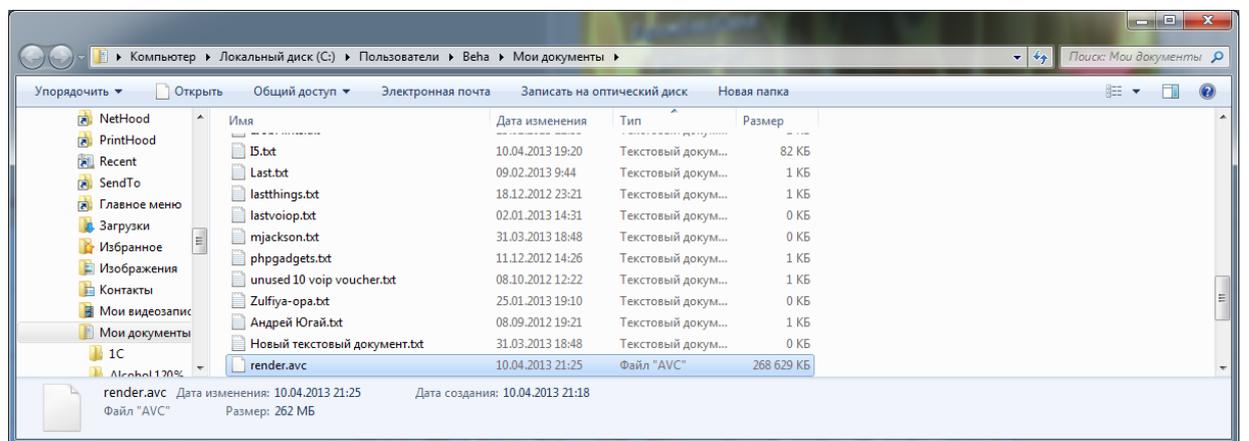


Рис.3.48Размер контейнера

Проигрыватель VLC не воспроизводит этот файл.

Таким образом, AVC форматы практически недоступны для получения высококачественного видео рендерингом в Sony Vegas.

### 3.6. Рендеринг в AVI-файлы

Контейнеры AVI, недавно безраздельно господствовавшие в медиаиндустрии и сейчас потесненные MKV и другими более современными

контейнерами, все еще остаются наиболее востребованными в домашнем видео.

Vegas предоставляет возможность прямого рендеринга в AVI контейнеры, позиционируя их как видео для Windows. Выбираем соответствующую опцию при рендеринге:

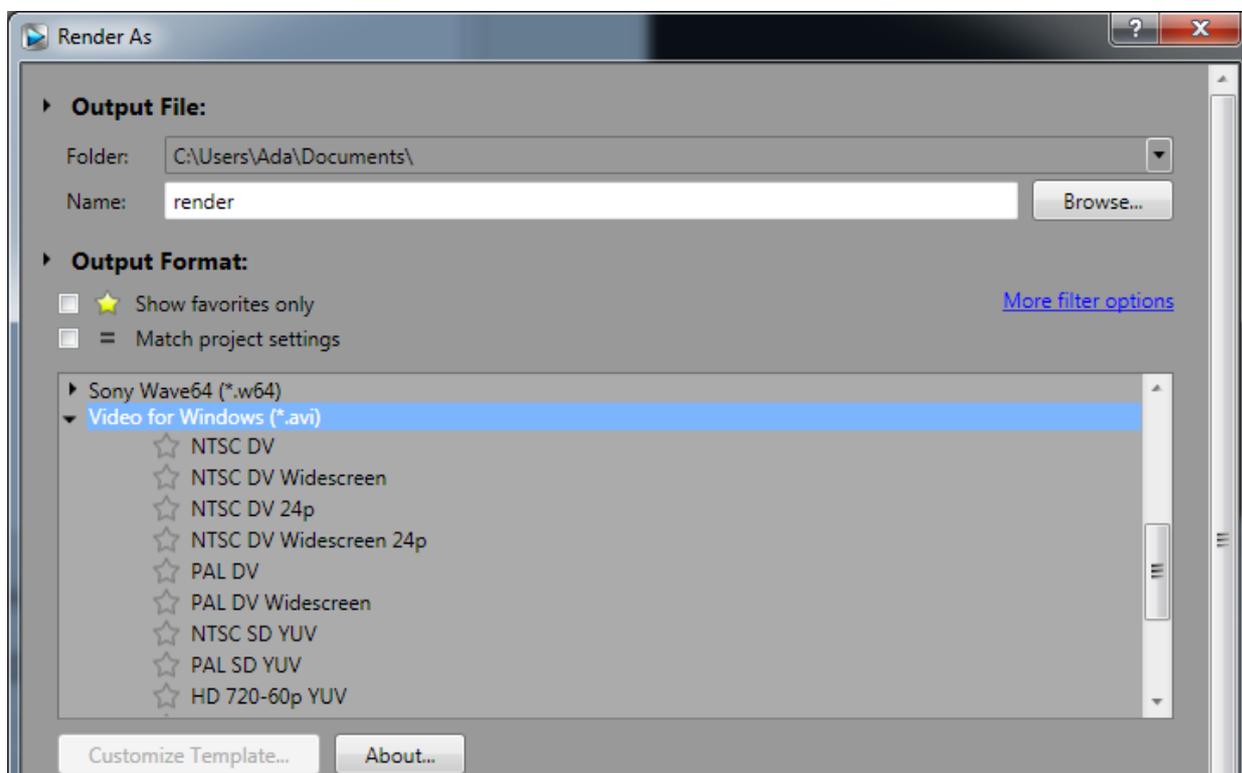


Рис.3.49 Выбор рендеринга.

Среди многочисленных шаблонов выбираем нужный для HD -видео:

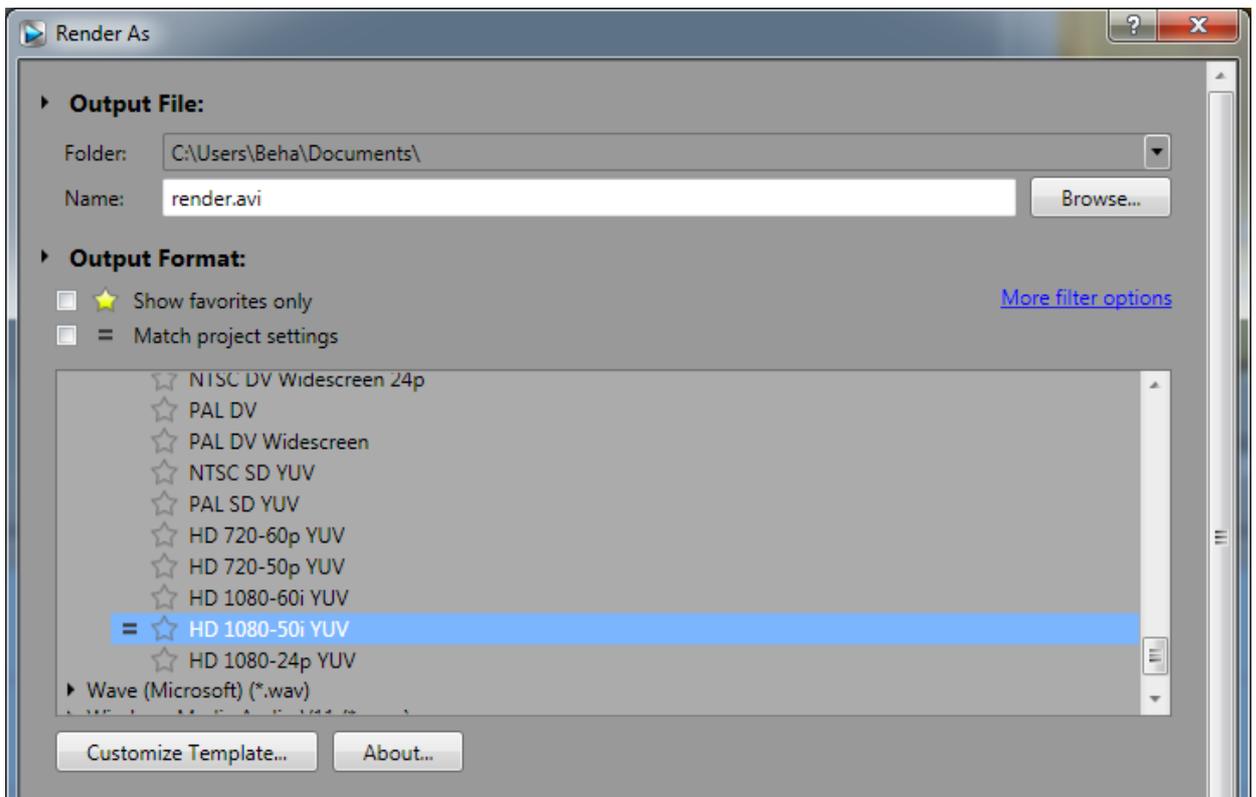


Рис.3.50 Выбор шаблона для HD-видео

Затем настраиваем шаблон, как показано на рисунке.

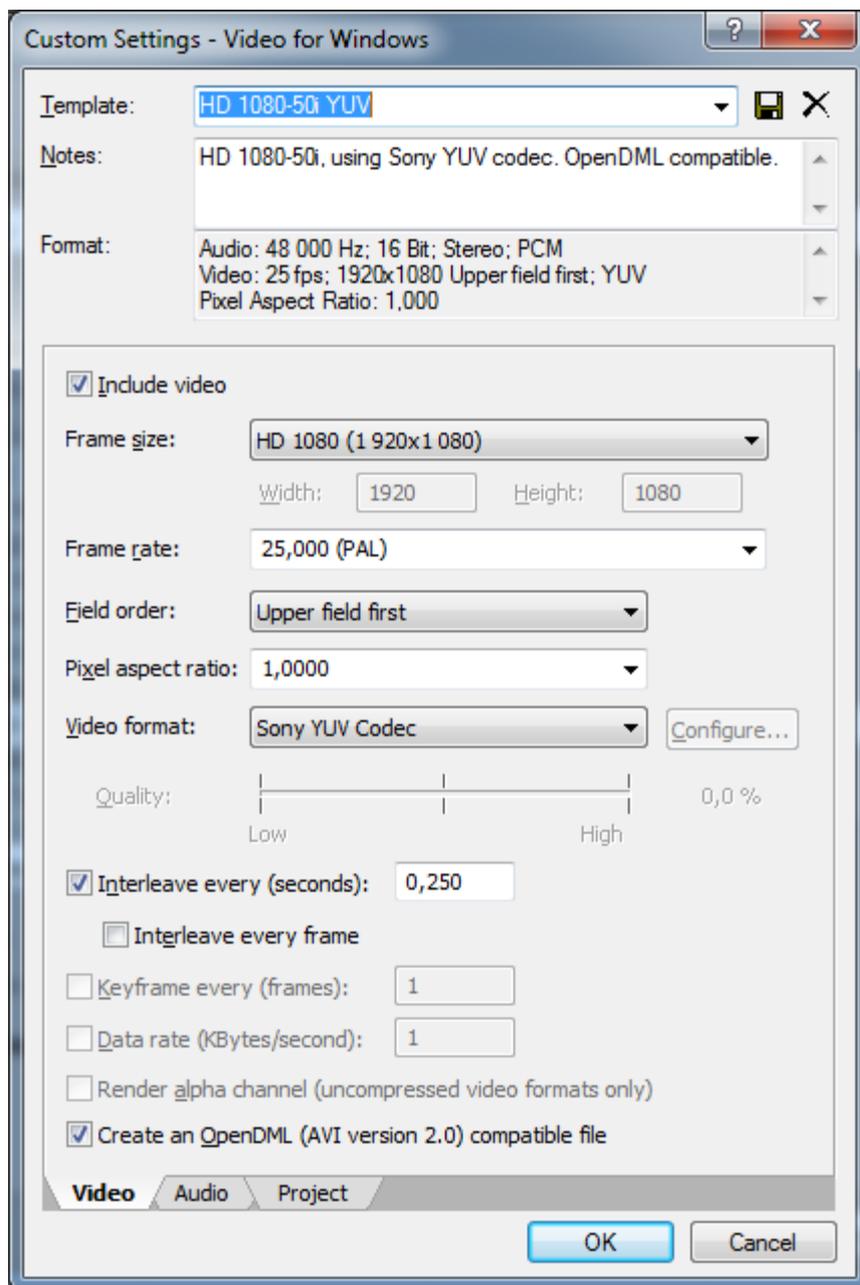


Рис.3.51 Настройка шаблона.

Также настраиваем и звуковую дорожку.

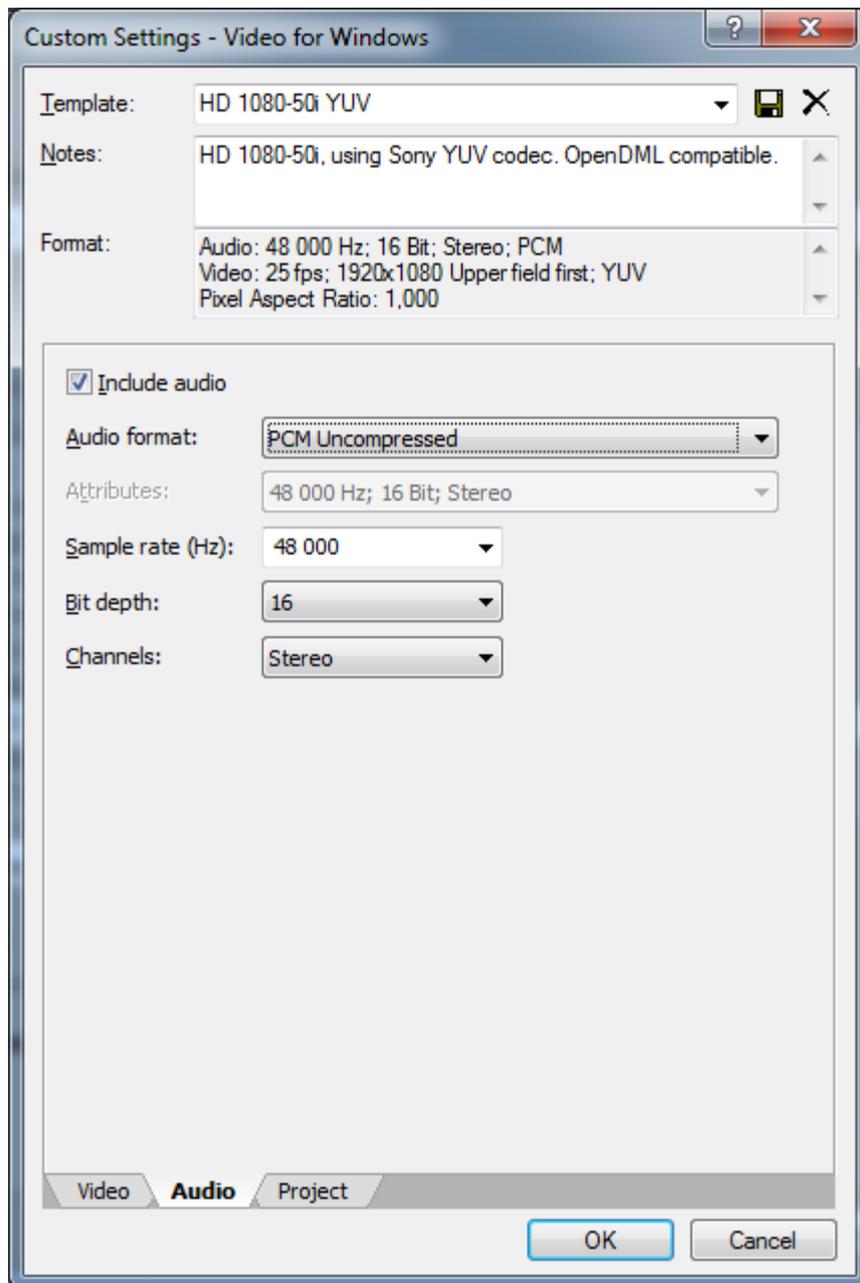


Рис.3.52 Настройка звуковой дорожки.

Продолжительность рендеринга составила 6 минут 27 секунд.

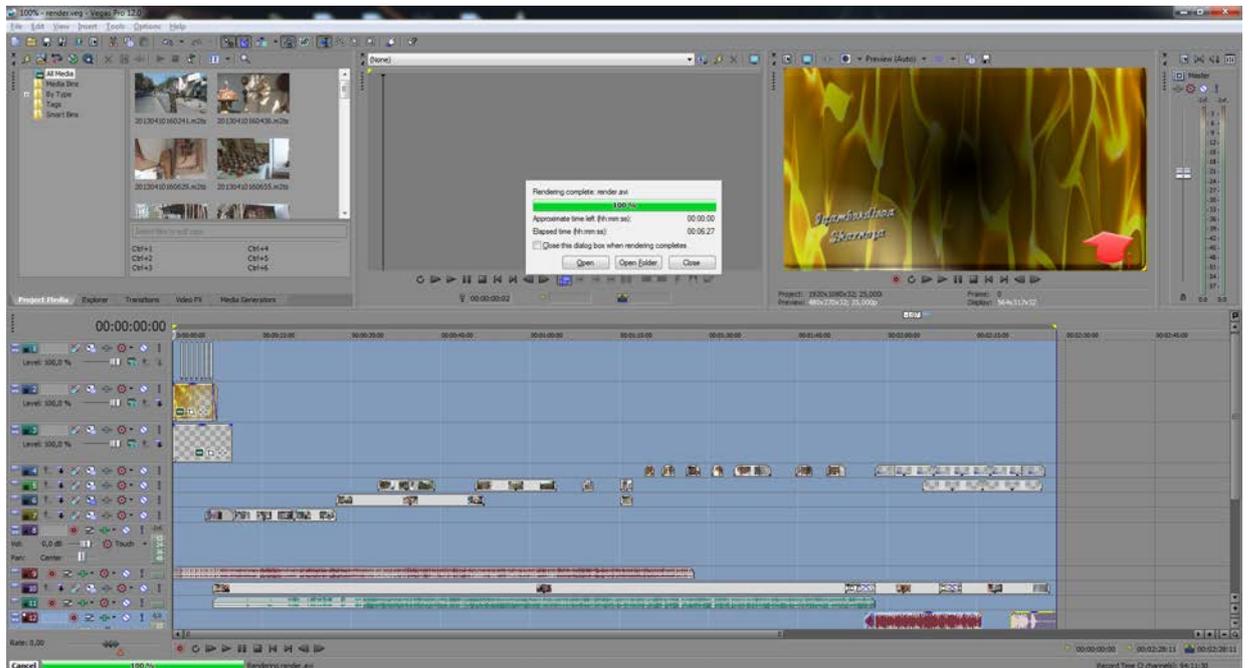


Рис.3.53Продолжительность рендеринга

Качество видео визуально достаточно высокое, за исключением того, что при паузе края становятся нечеткими.

Размер контейнера составляет более 15 Гб, что совершенно неприемлемо.

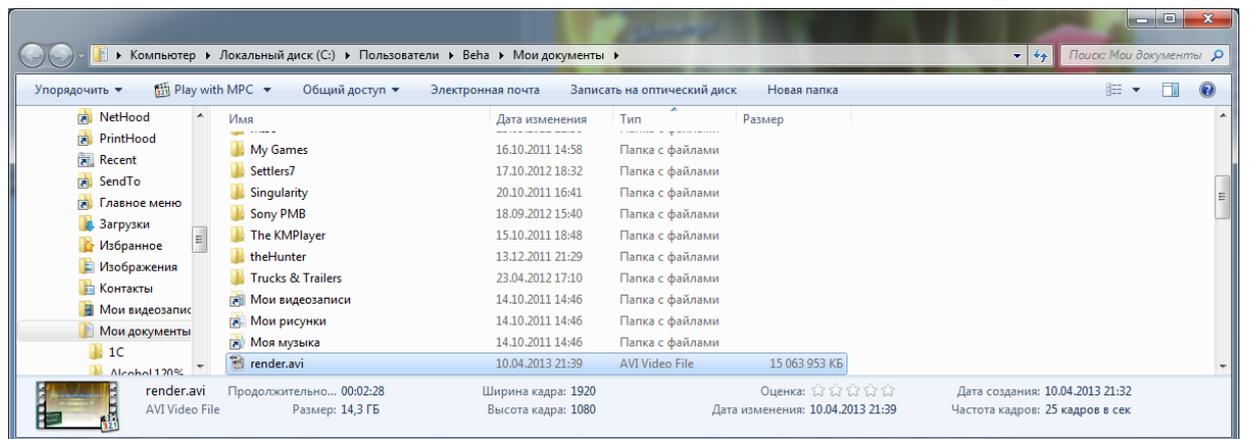


Рис.3.54Размер контейнера

Воспроизводится видео с трудом, с задержками, из-за высокого потока по магистрали.

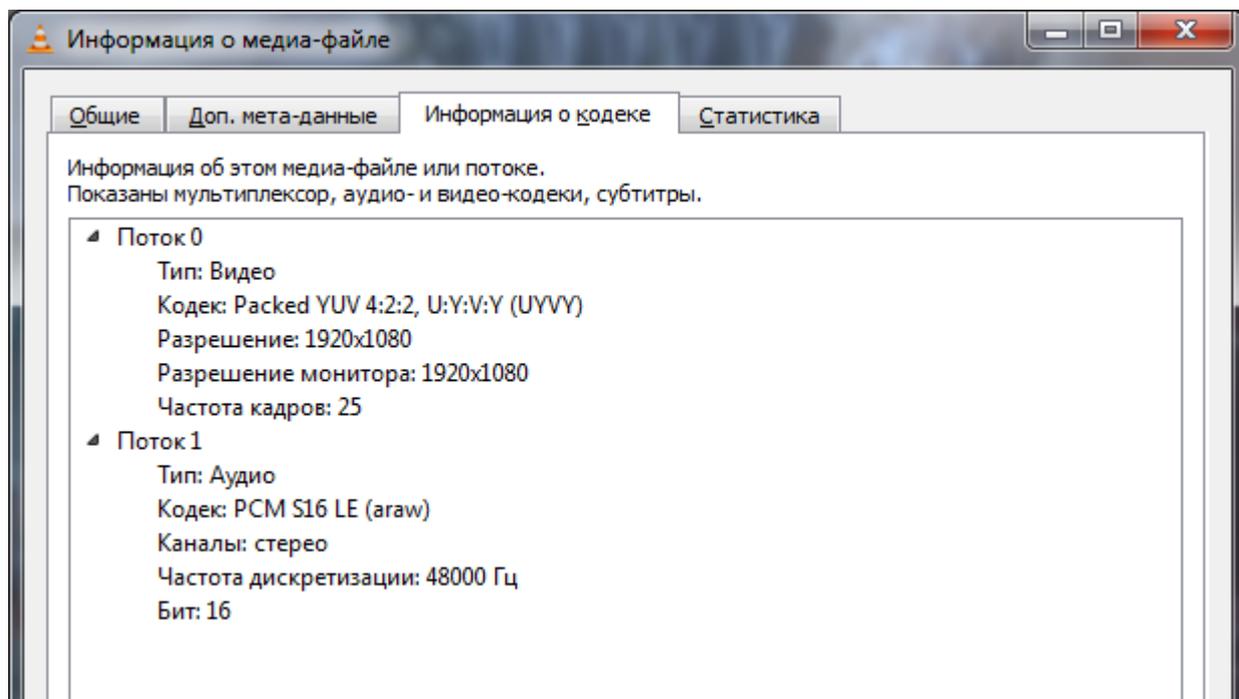


Рис.3.55 Информация о медиафайле.

### 3.7. Двухступенчатая подготовка видеофайлов

Вследствие затрудненности выбора оптимального сжатия естественно возникает идея – рендерить в несжатый или малосжатый формат и затем с использованием внешних конвертеров преобразовывать в наиболее эффективно сжатый контейнер, например, в Матрешку.

Проведение соответствующего эксперимента показало, что такой подход вполне оправдан, если позволяет время или же видео будет храниться и тиражироваться многократно, особенно распространяясь через интернет. В таком случае размер имеет большое значение.

В качестве конвертера был использован Any Video Converter:

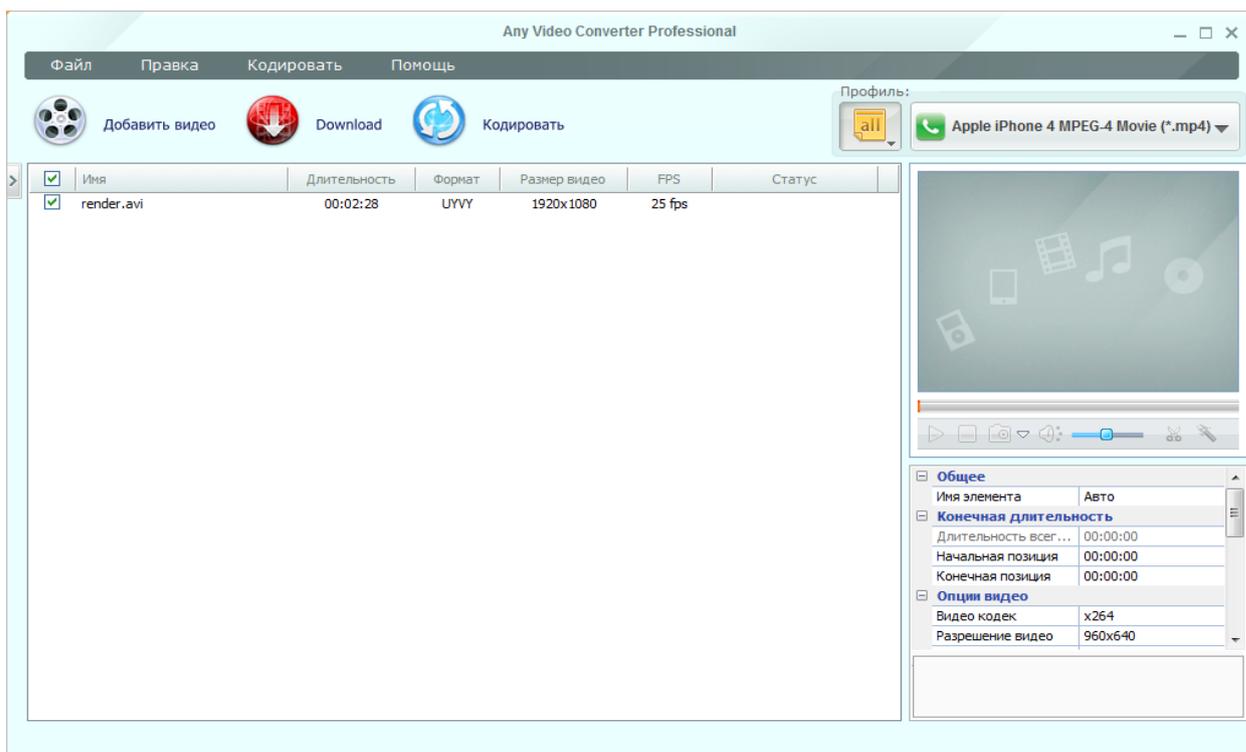


Рис.3.56Any Video Converter

Загружаем программу, открываем в ней несжатый файл AVI и подбираем параметры конвертирования. Кодек – наиболее эффективный из доступных H264, битрейт достаточно высокий – 12 мб/с, а для аудио используем сжатие MP3.

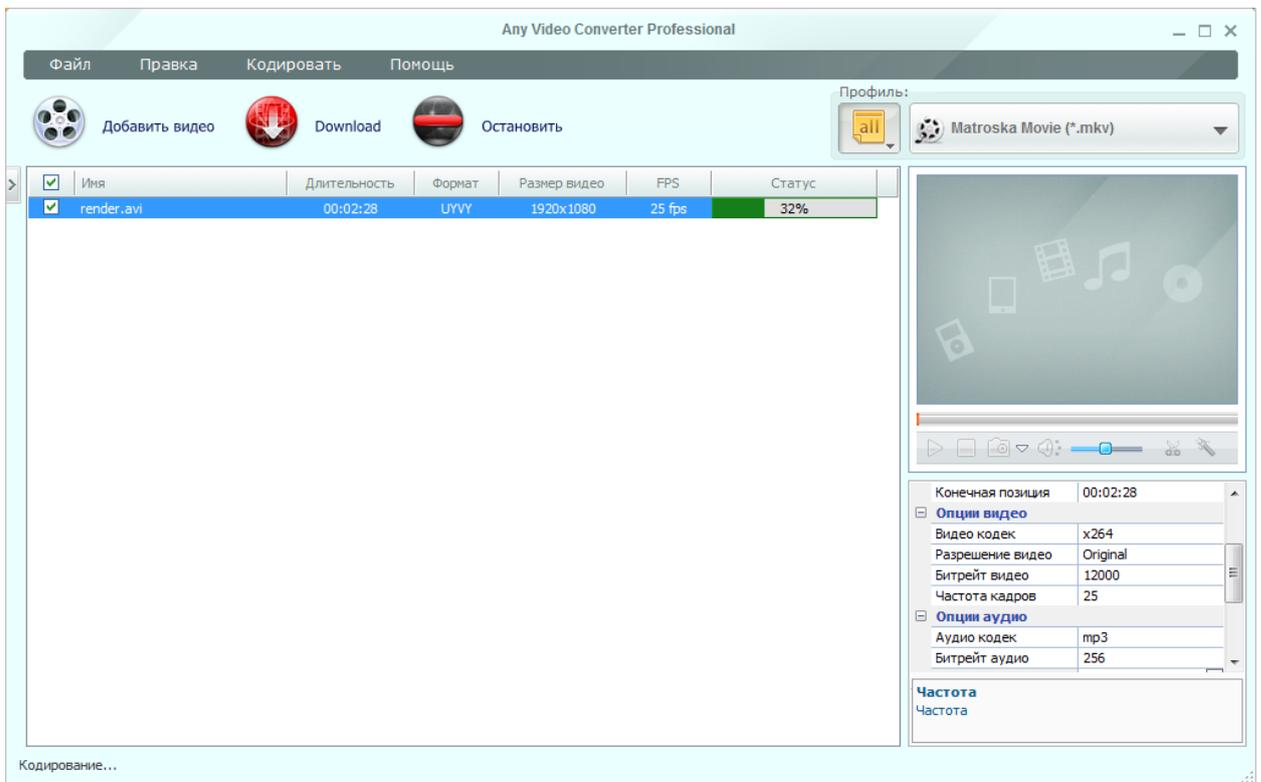


Рис.3.57 Any Video Converter

Конвертер работает намного эффективнее алгоритмов VEGAS. При минимальной загрузке ЦП он умудрился за две с половиной минуты сконвертировать огромный файл в 15 Гб в сжатый размер всего в 209 Мб.



Рис.3.58 Процесс загрузки.



Рис.3.59 Any Video Converter

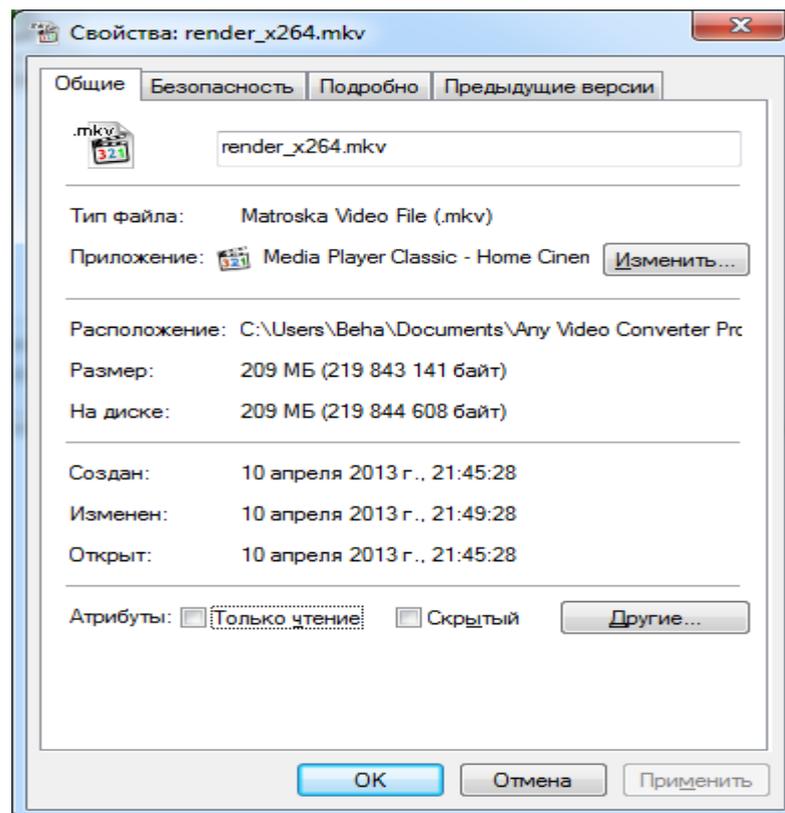


Рис.3.60 Свойства: render\_x264.mkv

Воспроизводится файл легко и плавно, качество видео и звука остается неизменно высоким.

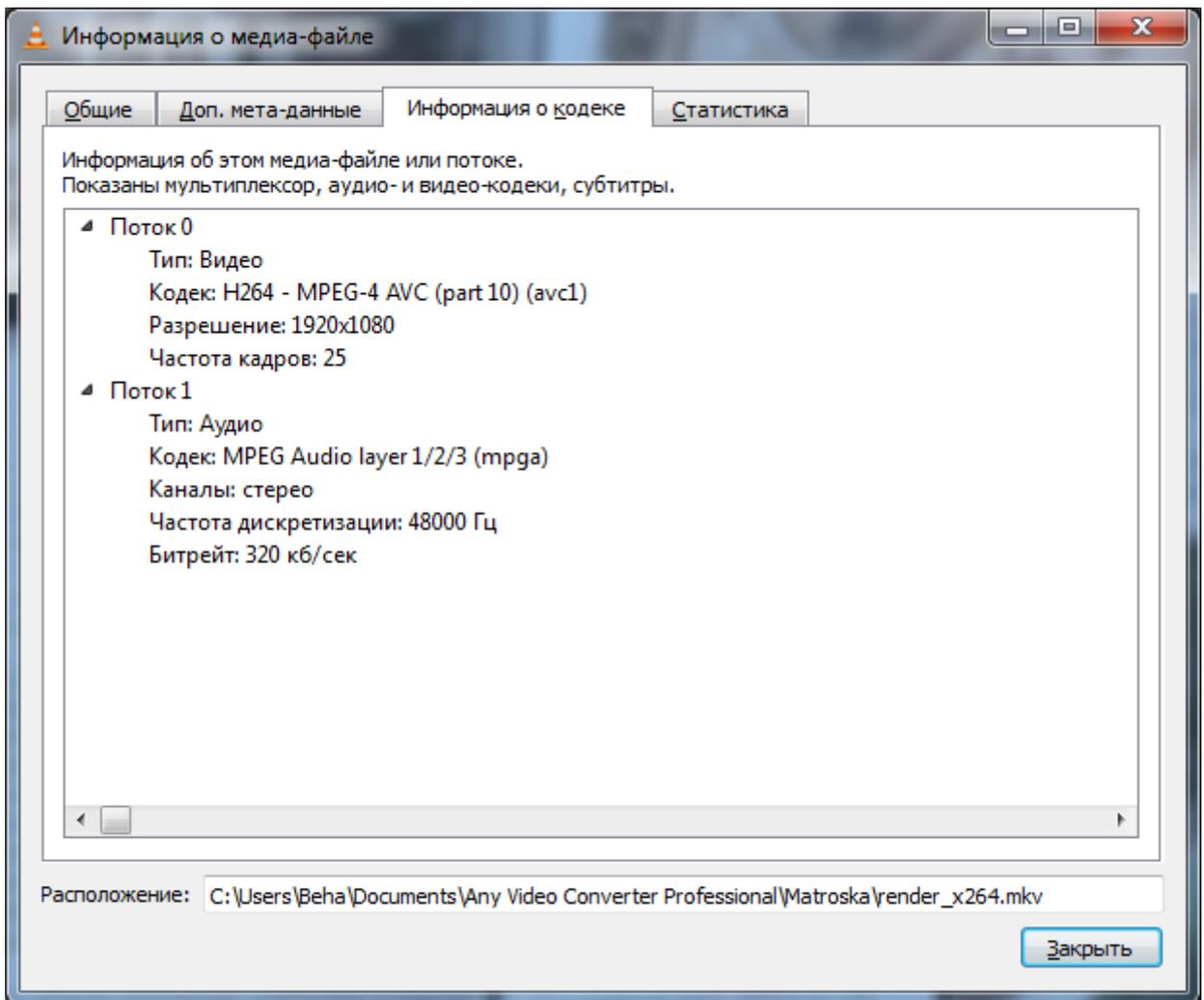


Рис.3.61 Информация о медиа файле.

### 3.8. Рендеринг видео для стандартного ТВ

Наиболее близким по качеству к стандартам ТВ PAL, SECAM и NTSC является стандарт DVD-video с разрешением кадра 720\*576 и битрейтом от 2 до 10 Мб/с. Поэтому для изучения процесса рендеринга выбирали различные встроенные алгоритмы с соответствующими параметрами шаблонов.

В качестве примера на рисунке приведен скриншот PAL-DV и далее – рисунок с тонкими настройками шаблона.

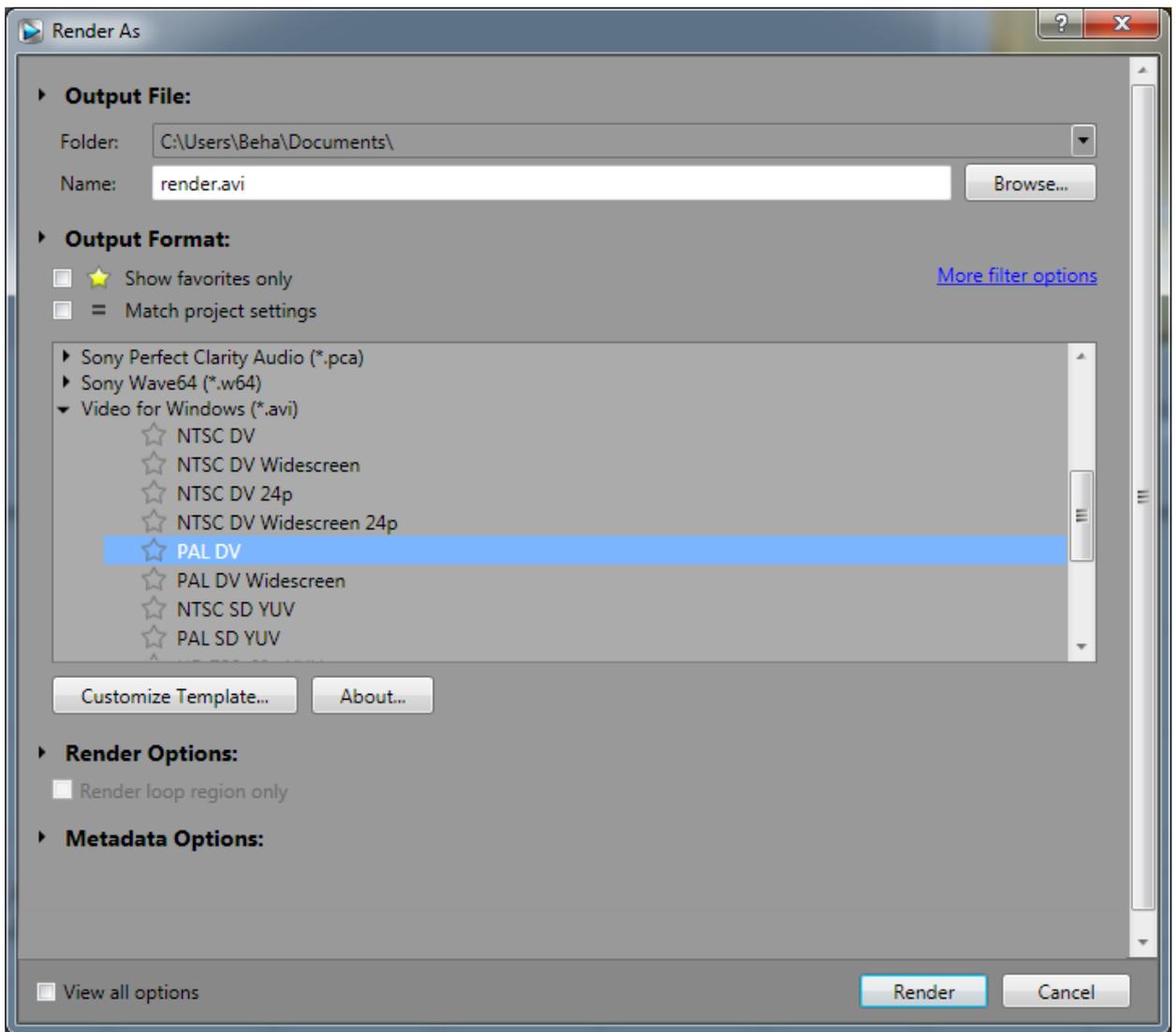


Рис.3.62 Рендеризация PAL-DV.

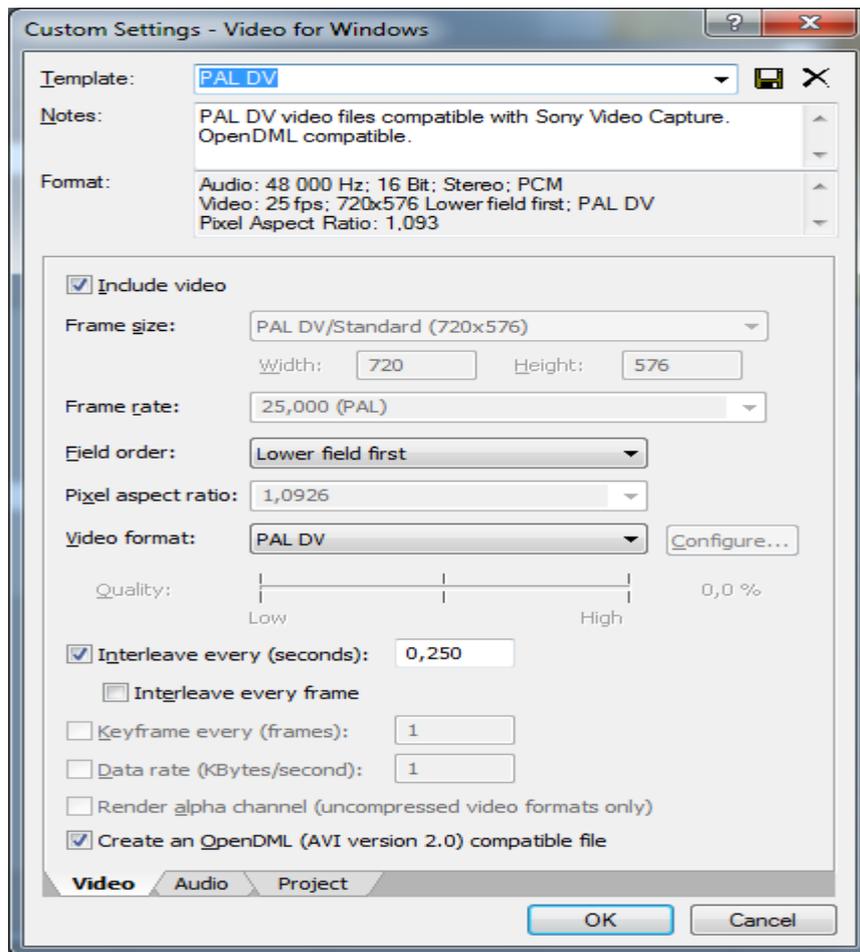


Рис.3.63 Окно Custom settings- Video for Windows

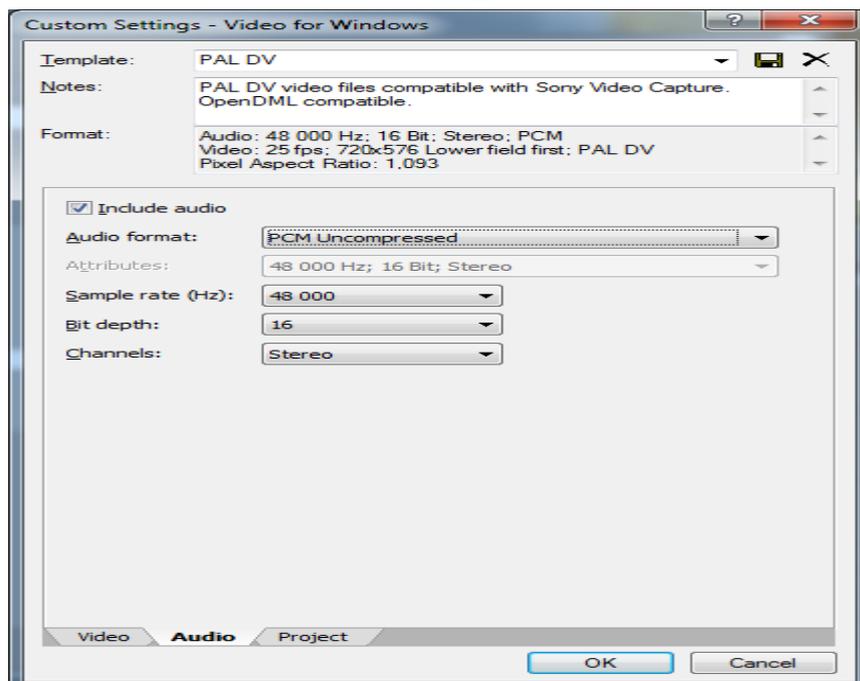


Рис.3.64 Окно Custom settings- Video for Windows

Для экономии места ниже приведены в табличном виде основные результаты рендеринга. Выбор шаблонов и параметров производился аналогично.

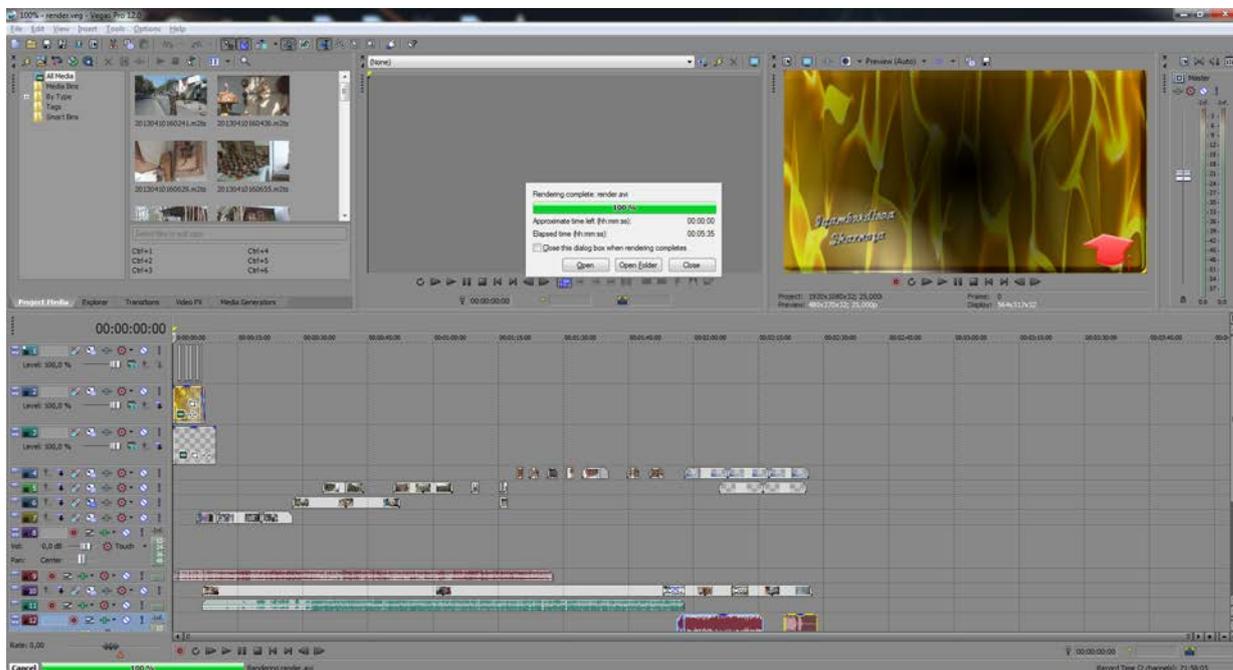


Рис.3.65 Основные результаты рендеринга.

Загрузку CPU и GPU измеряли инструментальными методами:



Рис.3.66 Загрузка CPU и GPU

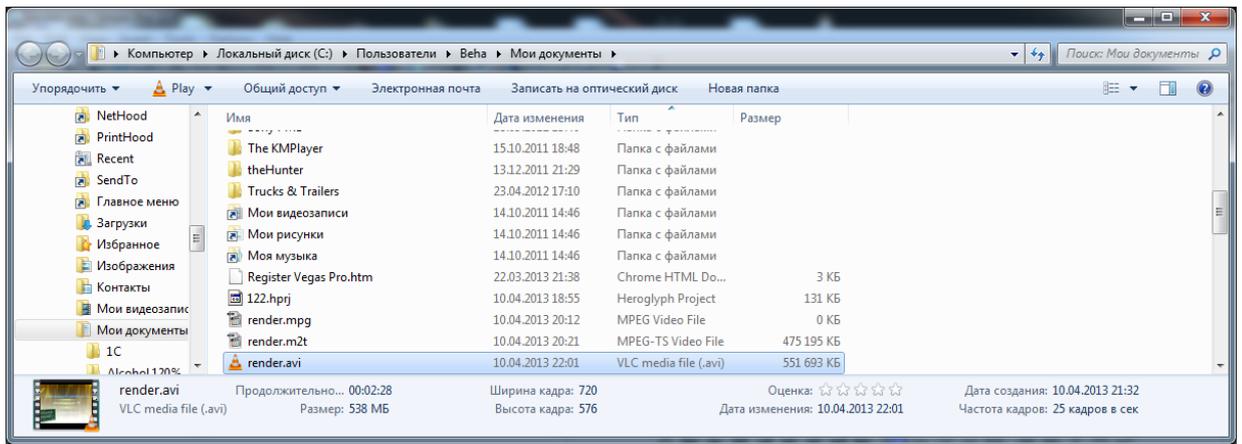


Рис.3.67 Размер контейнера.

Все полученные медиафайлы проигрываются программными проигрывателями, и можно инструментально контролировать параметры потоков контейнеров:

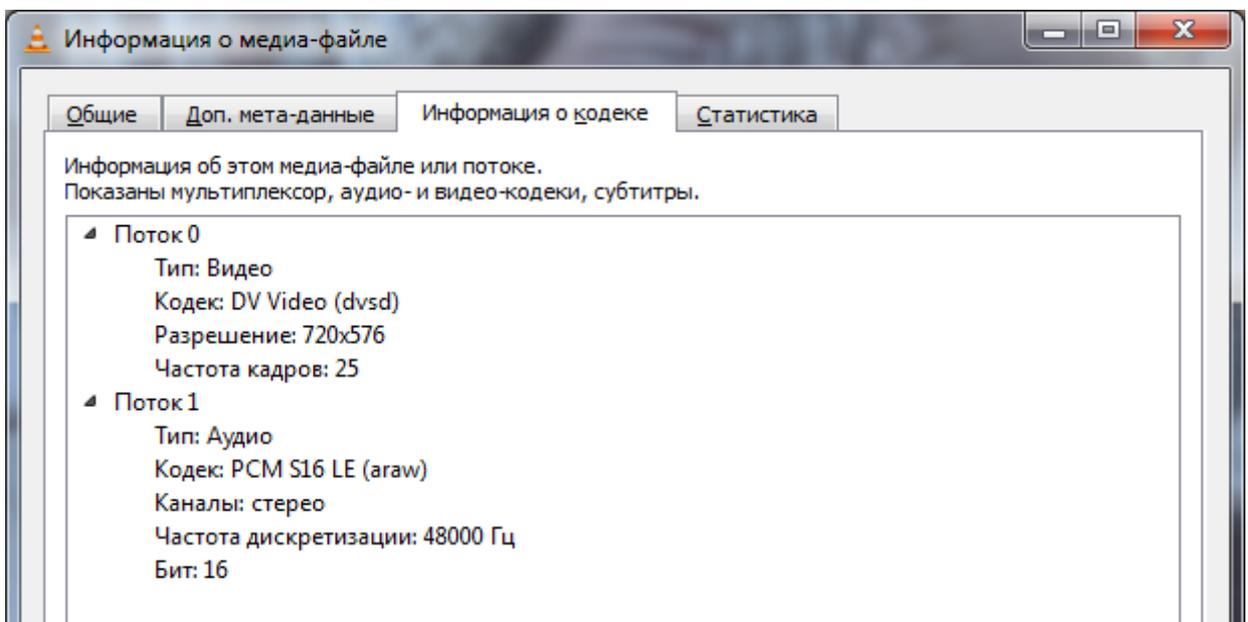


Рис.3.68 Информация о медиафайле.

Таблица 3.

№	шаблон	Размер , Мб	Продолжительность рендеринга, с	Загрузка ЦП	Примечание
	PAL-DV	552	335	Низкая	
	PAL-DVWidescreen	552	314	Низкая	Высокая загрузка памяти
	DVD Architect PAL	540	293	Низкая	
	PAL DV MXF	585	289	Высокая	Сильный эффект интерлейсин га
	Перекодировани е в AVI (XVID)	39,5	148		

Как показывают представленные в таблице данные, рендеринг стандартного видео занимает достаточно продолжительное время – всего вдвое быстрее, чем HD, хотя информационная нагрузка примерно в 8 раз ниже. Нужно признать это большой победой производителя SONY Vegas PRO -12? Достигшего столь впечатляющих успехов в производстве видео высокой четкости.

Впечатляет также то, что объемы файлов, получаемых непосредственно рендерингом, сопоставимы с размерами файлов HD видео.

Как известно, широко применяемый алгоритм сжатия MPEG-4 является намного более эффективным. Для сравнения несжатый AVI файл был кодирован бесплатным кодеком XVID при помощи ANY VIDEO Converter:

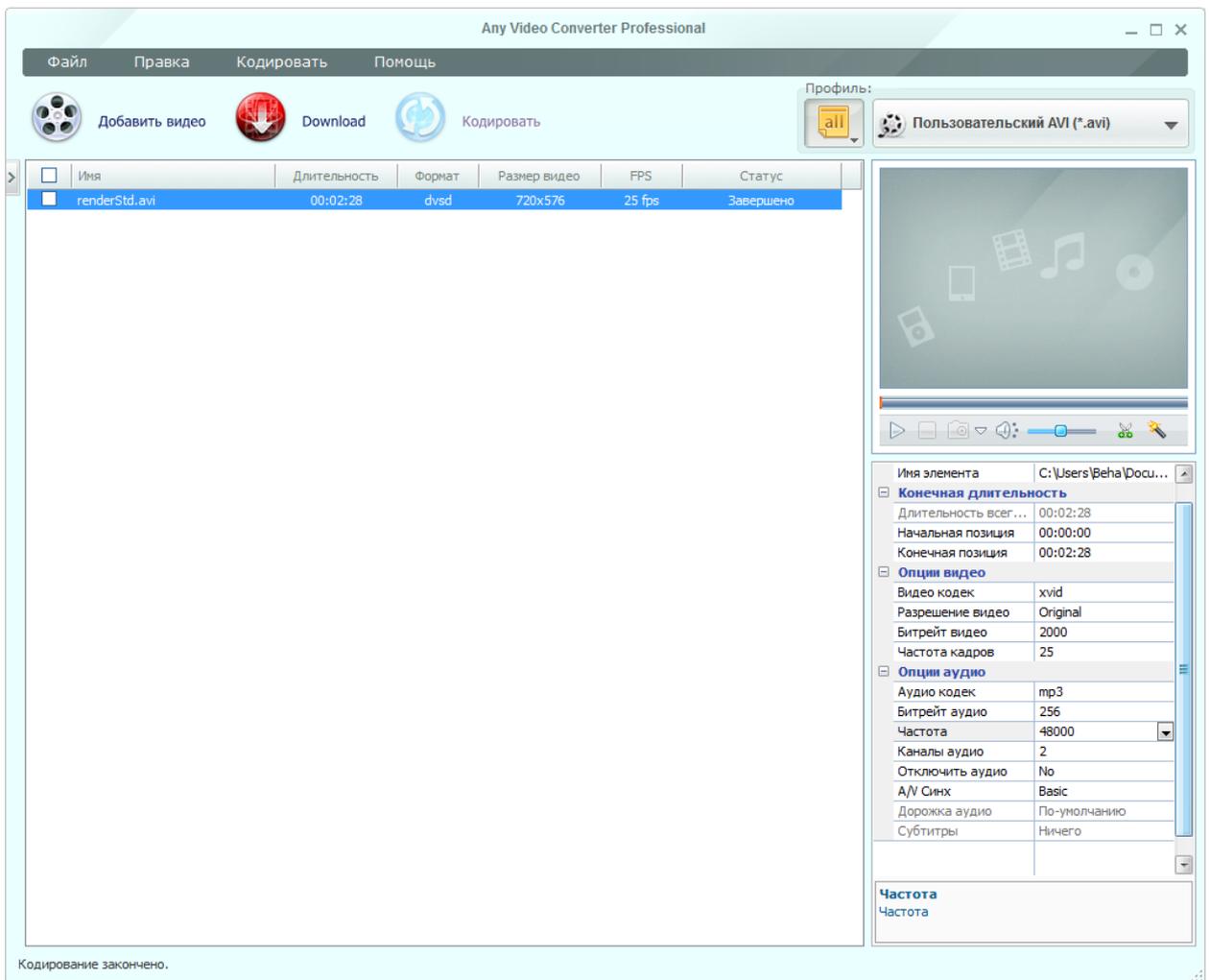


Рис.3.69 Any Video Converter.

Размер полученного файла составил всего 39,5 Мб, то есть в 12 раз меньше, при сохранении исходного качества видео.

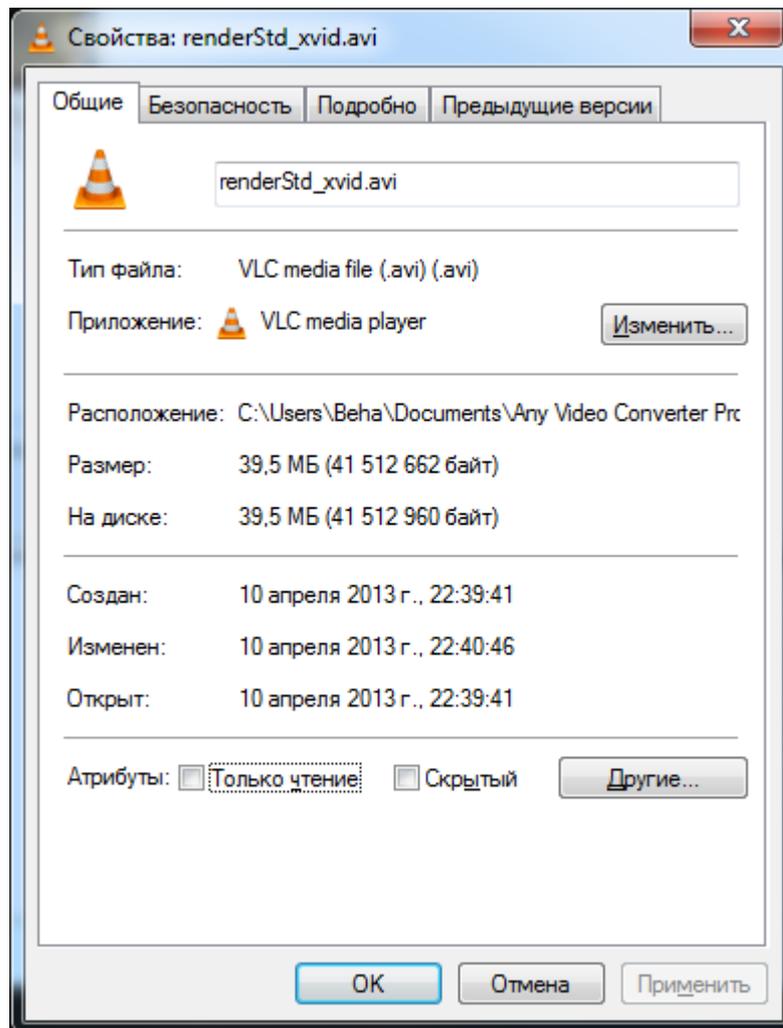


Рис.3.70 Свойства: renderStd\_xvid.avi.

Воспроизведение сжатого файла – плавное и качественное:

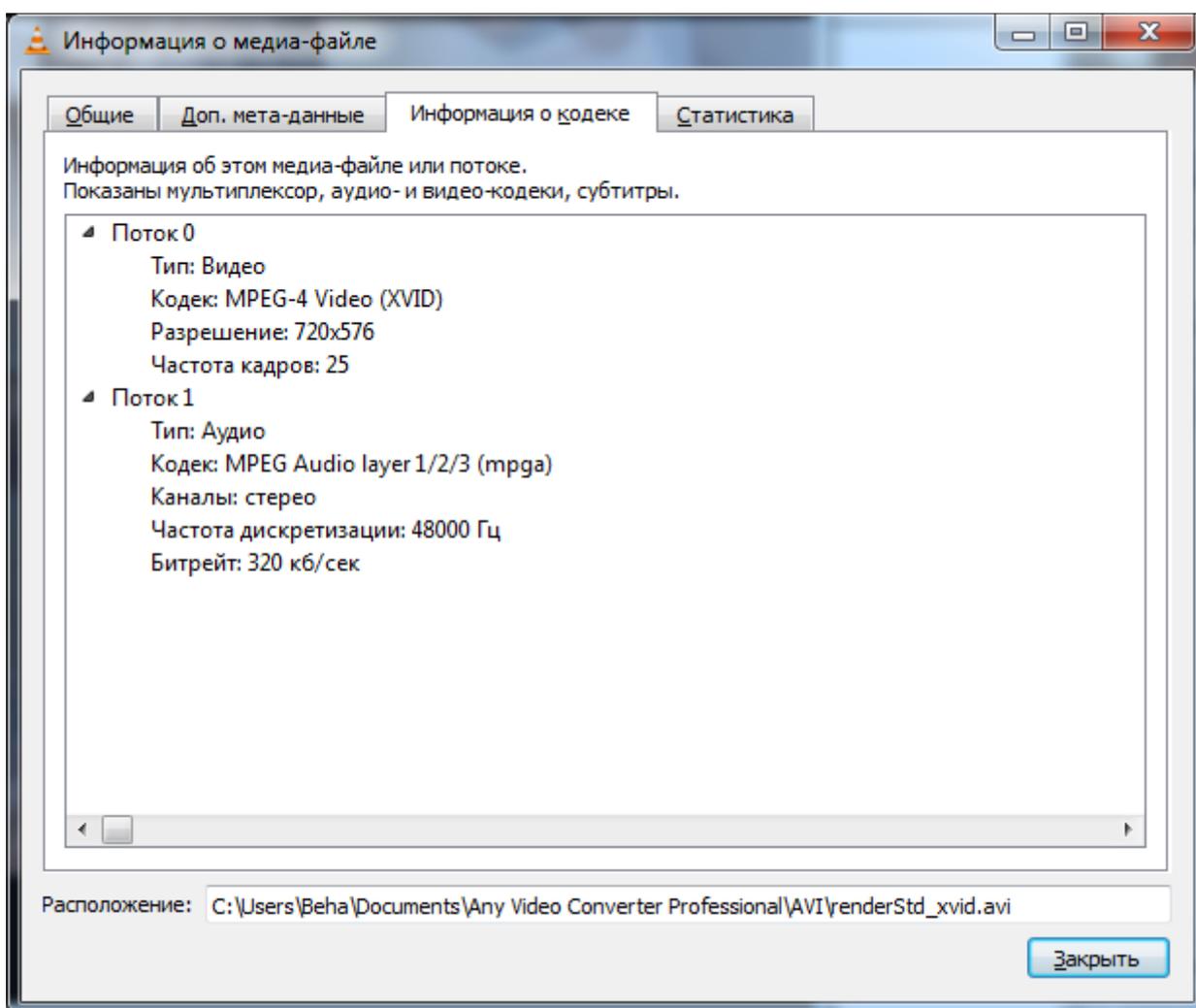


Рис.3.71 Воспроизведение сжатого файла

### Выводы к главе 3

Изучены практические аспекты разработки трехмерных титров для видео высокой четкости. Показано, что с помощью видеоредакторов без использования специальных плагинов можно создавать достаточно разнообразные как по формату, так и по анимации надписи, создающие иллюзию трехмерности. В результате работы создан видеоклип, демонстрирующий возможности редакторов в создании трехмерных титров HD-качества.

Экспериментально проверены различные шаблоны для рендеринга с сопоставлением качества, размера полученного файла, продолжительность обработки и загрузки CPU и GPU. Полученные данные можно свести в следующую таблицу.

Таблица 4.

№	шаблон	Размер, Мб	Продолж., с	Качество	Загрузка ЦП	Примечание
1	MXF	496	720	Высокое	максимальная	GPU не задействовано
2	M2t	475	371	Высокое	средняя	
3	M2v (Blu-ray)	449	358	Высокое	Низкая	Звук вне контейнера
4	M2ts (SONY AVC)	288	462	Низкое	средняя	GPU не задействовано
5	AVC	269	421	Низкое	средняя	Не воспроизводится VLC
6	AVI	15064	387	Высокое	средняя	Воспроизводится с прерываниями
7	MKV	209	148+387	Высокое	Низкая	

Данные таблицы однозначно доказывают, что оптимальным выбором для рендеринга видео для ТВ высокой четкости является:

- Контейнер m2t (сжатие MPEG-2), если продолжительность рендеринга является критичной; желательно иметь продвинутую видеокарту для аппаратной поддержки рендеринга;
- Двухступенчатая обработка с выводом несжатого видео и последующей конвертацией в контейнер MKV, если размер файла является критичным. В этом случае необходимо иметь большой свободный объем дискового пространства для рендеринга.

Несмотря на заявления в печати и утверждения производителя, рендеринг со сжатием в MPEG-4/AVC нецелесообразно, так как приводит к потере качества и не дает заявленных преимуществ в продолжительности

рендеринга, хотя и уменьшает размер файлов примерно вдвое в сравнении с MPEG-2.

Сравнение с рендерингом видео для ТВ стандартного качества показало, что редактор VEGAS PRO оптимизирован под HD-видео и подготовка с его помощью видеоматериалов высокой четкости ненамного сложнее, чем стандартного видео. Кроме того, еще раз доказано, что при подготовке материалов в качестве DVD-видео целесообразно применять двухступенчатую обработку с рендерингом в несжатом виде и последующей конвертацией высокоэффективными кодеками стандарта MPEG-4.

## **4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **4.1. Пожарная безопасность в помещении**

Для предупреждения пожаров прежде всего следует помнить о причинах их возникновения:

1. Неосторожное обращение с огнем: разведение костров и небрежное обращение с ними, разогревание горючих веществ на газовых или электрических плитах и т. п.

2. Нарушение правил эксплуатации бытовых электроприборов: телевизор перегревается в мебельной стенке, в одну розетку включено много электроприборов, применяются неисправные приборы и т. п.

3. Нарушение правил эксплуатации печей: применение бензина для разжигания огня, неправильное устройство дымоходов, оставляются открытыми двери топок и т. п.

4. Шалость детей с огнем: игра со спичками в жилых и общественных зданиях, неправильное использование хлопушек, бенгальских огней и т. п.

Приведенный перечень охватывает далеко не все конкретные причины возникновения пожаров. Пожар может возникнуть при использовании неисправной газовой плиты, от брошенного окурка, от умышленного поджога и т. п. Конкретных причин множество, но в большинстве случаев пожару так или иначе способствуют люди. Установлено, что около 90% пожаров возникает по вине человека. Поэтому так важно знать правила предупреждения пожаров, учитывать, что правильные действия людей могут предупредить пожар или значительно снизить потери при его возникновении.

Прежде всего следует помнить о том, что нельзя делать. Изучая пункты «запретительных» положений, конкретно представьте, что нужно делать в тех или иных ситуациях. Итак, запрещается:

- - применять самодельные электрические приборы, пользоваться электрошнурами и проводами с нарушенной изоляцией;
- - использовать неисправные электрические и газовые приборы, пользоваться поврежденными розетками;
- - нарушать инструкции по применению бытовых газовых и электрических приборов, применять их не по назначению;
- - включать в одну розетку более трех электроприборов (или более одного прибора, если мощность его велика: электрочайник, утюг, электроплита и т. п.);
- - обертывать электролампы и светильники бумагой, тканью и другими горючими материалами;
- - пользоваться электрическими утюгами, плитками, чайниками и другими нагревающимися электроприборами без подставки из несгораемых материалов;
- - оставлять без присмотра работающие электроприборы, особенно утюги, электроплиты, телевизоры;
- - использовать пожароопасные предметы и жидкости вблизи открытого огня или работающих электроприборов: бензин, распылять содержимое баллончиков с лаком и т. п.;
- - пользоваться электроприборами или открытым огнем при запахе газа, свидетельствующем об опасности взрыва смеси газа с воздухом;
- - разогревать лаки, краски и другие горючие материалы на газовой или электрической плите;
- - сушить белье вблизи электронагревательных приборов или газовых плит, над раскаленными печами;

- - зажигать вблизи елки хлопушки, бенгальские огни, фейерверки, свечи, применять самодельные хлопушки и т. п.;
- - оставлять без присмотра топящиеся печи, а также поручать малолетним детям надзор за ними;
- - устраивать в квартирах жилых домов мастерские, склады, где применяются и хранятся пожароопасные вещества и материалы;
- - загромождать проходы, лестничные площадки, марши лестниц, люки, чердаки, подвалы, балконы мебелью и другими вещами.

Как видим, меры профилактики пожаров многообразны. Выбор их зависит от конкретной ситуации. Например, способы предупреждения пожара в городской квартире, начиненной электроприборами, будут несколько иными, чем меры безопасности в деревянном дачном домике, где нет электричества, водопровода, топят печь, зажигают свечи и керосиновую лампу, используют примусы и т. п. Общим для большинства мер пожарной безопасности является то, что они обычно помогают:

- - предотвратить опасную близость раскаленных предметов, огня и пожароопасных предметов, жидкостей (утюг и штора, электроплита и одежда и т. п.);
- - не допустить использования неисправных приборов и устройств, в которых имеются нагревательные элементы, которые могут перегреться, загореться из-за неисправности;
- - предупредить неправильное применение пожароопасных приборов, приспособлений и материалов (газовых плит, лаков, бензина и т. п.);
- - исключить неконтролируемое горение, которое может перерасти в пожар (оставленные без присмотра печи, костры и т. п.).

Если, несмотря на все меры предосторожности, начался пожар, в соответствии с правилами пожарной безопасности, действующими в России, каждый гражданин обязан:

- - немедленно сообщить об этом по телефону «01» в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, сообщить свою фамилию);
- - принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

Правила пожарной безопасности обязывают граждан звонить по телефону «01» при обнаружении пожара, при наличии признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т. п.). Следует четко и точно отвечать на вопросы телефонистки службы «01»: сколько в доме этажей, как к нему подъехать и т. п. Если есть возможность, надо встретить машины - это сэкономит минуты, которые столь дороги во время пожара.

Выполняя второе требование правил пожарной безопасности - эвакуацию людей, важно учитывать, что маленькие дети во время пожара нередко прячутся под кровати, диваны, столы, в шкафы, кладовки, туалетные и ваннные комнаты и на зов во многих случаях не откликаются.

Что касается третьего требования правил пожарной безопасности - принятия мер по тушению пожара, то следует помнить, что пожар -это такое опасное стихийное бедствие, с которым во многих случаях могут бороться только сотрудники специальных пожарных подразделений, имеющие соответствующее оборудование и опыт борьбы с огнем. Находиться в охваченном пожаром здании и бороться с огнем зачастую могут только люди, облаченные в надежное снаряжение, применяющие эффективные средства пожаротушения. Поэтому школьнику-подростку обычно достаточно быстро сообщить о пожаре по телефону «01», предупредить об опасности взрослых, покинуть вместе с малолетними детьми опасное место, закрыть за

собой двери, чтобы воздух не поступал в горящее помещение. Пламя без притока свежего воздуха может уменьшиться или вовсе потухнуть.

Что делать, если нет возможности покинуть горящее помещение? Например, если огонь охватил коридор или лестницу, по которой можно выйти из дома. В подобных ситуациях следует помнить о средствах и мерах защиты от огня, дыма и других опасных факторах пожара.

Опасными факторами пожара, воздействующими на людей, являются: открытый огонь и искры, повышенная температура окружающей среды и предметов, токсичные продукты горения, пониженная концентрация кислорода, падающие части строительных конструкций, установок, агрегатов, потеря видимости вследствие задымления, взрывы (взорваться может баллон с газом, испарения бензина в помещении, кинескоп телевизора и т. п.). В условиях пожара нередко возрастает опасность поражения электрическим током, попадания на кожу едких, раздражающих веществ (например, содержащихся в некоторых огнетушителях). Опасность представляет сильное охлаждение некоторых деталей углекислотного огнетушителя. Например, температура раструба и днища корпуса достигает минус 70° С.

Реальной является опасность падения людей с большой высоты при повреждениях перекрытий между этажами, при попытке спуститься из окна многоэтажного дома. Кроме того следует учитывать опасность, которая исходит от окружающих людей, которые иногда теряют рассудок, сбивают друг друга с ног, толпой пытаются пробиться к выходу из помещения, перекрывая проходы и т. п.

Обычно наиболее доступным подручным средством тушения пожаров является вода. На поверхность горящих конструкций, строений, предметов, устройств вода подается различными способами (при помощи пожарного шланга, ведра и т. п.). Важно помнить, что воду можно применять, когда горят обычные материалы (дерево, бумага, ткани и т. п.). Водой нельзя

тушить горящую электрическую аппаратуру, находящуюся под напряжением, воспламенившуюся горючую жидкость (бензин, ацетон и т. п.), а также вещества, которые при реакции с водой выделяют токсичные или горючие газы (сода, калий, карбид кальция и др.).

Если нельзя ликвидировать очаг горения своими силами, немедленно покиньте помещение, прикрыв за собой дверь. Если для спасения жизни необходимо преодолеть огонь, укройте как можно большую площадь своей кожи - наденьте пальто, шапку, укройтесь одеялом, намочите все это. Приготовьтесь не дышать. Пройдите мысленно весь путь, а затем быстро двигайтесь к выходу. В случае необходимости будьте готовы двигаться на четвереньках или ползком. При сильном задымлении, плохой видимости направление движения можно определить по стенам или по направлению досок пола в помещении. Место, охваченное огнем, можно пробежать на вдохе (во время бега задержите дыхание).

Следующий опасный фактор - дым, продукты горения. Варианты защиты от них выбираются в зависимости от конкретной ситуации.

В помещениях, где огня нет, но они задымлены и там находятся люди, рекомендуется открывать окна и двери для проветривания. Следует иметь в виду, что выполнение данных мер не должно усиливать приток воздуха в другие помещения, в которых имеются очаги возгорания. В горящем помещении не следует открывать окна, так как поступивший кислород усилит пламя. По этой же причине надо очень осторожно открывать дверь в комнату, в которой что-то горит, - пламя может полыхнуть вам навстречу. Данные правила безопасности важно соблюдать, так как во время пожара наибольшую опасность представляет вдыхание нагретого воздуха и токсичных продуктов горения. Так, воздействие воздуха, нагретого свыше 70° С, представляет опасность для жизни человека. Порой достаточно несколько раз вдохнуть воздух, содержащий продукты горения, чтобы потерять сознание. При отравлении дымом человек нередко теряет способность рассуждать, становится равнодушным, наступает оцепенение,

головокружение, а при остановке дыхания - смерть. Поэтому всеми доступными способами защищайтесь от дыма. Преодолевая небольшой участок задымленного помещения, можно на короткое время задержать дыхание на вдохе.

Важно иметь в виду, что обычные средства и способы защиты от дыма (мокрые повязки, противогазы и респираторы) лишь частично защищают от опасностей пожара. Тем более, что количество кислорода в помещении нередко быстро снижается и даже в противогазе можно потерять сознание. Поэтому при продвижении по задымленным помещениям иногда безопаснее пробираться на четвереньках или ползком - внизу меньше дыма.

Если на человеке горит одежда, надо как можно быстрее погасить огонь. А сделать это довольно трудно, так как от боли человек начинает метаться, раздувая пламя. Поэтому горящего человека надо остановить любым способом. Затем воспламенившуюся одежду следует погасить, заливая водой, а зимой забрасывая снегом.

При отсутствии под рукой воды набросьте на пострадавшего одежду или плотную ткань, не закрывая его голову, чтобы он не получил ожога дыхательных путей и отравления продуктами горения. Если под рукой ничего подходящего не оказалось, катайте горящего по земле, чтобы сбить пламя. Имейте в виду - высокая температура воздействует на кожу тем губительнее, чем дольше и плотнее прижата к ней тлеющая одежда. Потушив пламя, вынесите пострадавшего на свежий воздух, разрежьте обгоревшую одежду и снимите ее, стараясь не повредить обожженную кожу. Наложите на пораженные места повязку из бинта или ткани, проглаженной горячим утюгом. При обширных ожогах заверните пострадавшего в чистую простыню, вызовите «скорую помощь» или доставьте в ближайшее лечебное учреждение. Для уменьшения боли дайте таблетку анальгина или аспирина.

При ожогах первой степени (кожа только покраснела) для предупреждения отека тканей применяют холодную воду, снег, лед. Вскрытие пузырей, применение кремов, зеленки, марганцовки недопустимо.

#### **4.2. Организация рабочего места, оснащенного компьютером**

При работе с компьютером человек подвергается воздействию ряда опасных и вредных производственных факторов: электромагнитных полей (диапазон радиочастот: ВЧ, УВЧ и СВЧ), инфракрасного и ионизирующего излучений, шума и вибрации, статического электричества и др.

Работа с компьютером характеризуется значительным умственным напряжением и нервно-эмоциональной нагрузкой операторов, высокой напряженностью зрительной работы и достаточно большой нагрузкой на мышцы рук при работе с клавиатурой ЭВМ. Большое значение имеет рациональная конструкция и расположение элементов рабочего места, что важно для поддержания оптимальной рабочей позы человека-оператора.

В процессе работы с компьютером необходимо соблюдать правильный режим труда и отдыха. В противном случае у персонала отмечаются значительное напряжение зрительного аппарата с появлением жалоб на неудовлетворенность работой, головные боли, раздражительность, нарушение сна, усталость и болезненные ощущения в глазах, в пояснице, в области шеи и руках.

Большое значение имеет также характер работы. В частности, при организации рабочего места программиста должны быть соблюдены следующие основные условия: оптимальное размещение оборудования, входящего в состав рабочего места и достаточное рабочее пространство, позволяющее осуществлять все необходимые движения и перемещения.

Главными элементами рабочего места программиста являются стол и кресло. Основным рабочим положением является положение сидя. Рабочая поза сидя вызывает минимальное утомление программиста. Рациональная планировка рабочего места предусматривает четкий порядок и постоянство

размещения предметов, средств труда и документации. То, что требуется для выполнения работ чаще, расположено в зоне легкой досягаемости рабочего пространства.

При оборудовании рабочего места необходимо установить монитор на специальном столике так, чтобы задняя панель была обращена к стене (так как около нее зарегистрирован максимальный уровень напряженности электрического поля), экран не должен располагаться напротив окна или других прямых источников света, дающих блики на экране.



Рис.4.1 Рекомендуемое положение во время работы за компьютером

Стол, на котором устанавливается монитор, должен быть достаточной длины, чтобы расстояние до экрана составляло 60-70 (не ближе 50) см, и в то же время можно было работать с клавиатурой в непосредственной близости от пользователя (30-40 см). Конструкция рабочей мебели (столы, кресла, стулья) должна обеспечивать возможность индивидуальной регулировки соответственно росту работающего и создавать удобную позу. Часто используемые предметы труда должны находится в оптимальной рабочей зоне, на одном расстоянии от глаз работающего. На поверхности рабочего стола необходимо разместить подставку для документов, расстояние которой от глаз должно быть аналогичным расстоянию от глаз до клавиатуры.

Рабочее кресло должно иметь подлокотники. На рабочем месте необходимо предусмотреть подставку для ног.

Для того чтобы устранить блики на экране, монитор должен быть установлен перпендикулярно столу, а пользователь должен смотреть на экран несколько сверху вниз ( $10^\circ$  от горизонтальной линии). Условия освещенности в комнате играют большую роль в сохранении зрительного комфорта. С одной стороны, ничто не должно мешать восприятию информации с экрана, с другой - пользователь должен хорошо видеть клавиатуру, бумажные тексты, которыми приходится пользоваться, а также общую обстановку и людей, с которыми приходится общаться при работе.

Общая освещенность в комнате не должна быть слишком большой, но и не слишком малой, она должна быть в пределах 300-500 люкс. Если помещение светлое, то окна должны иметь шторы или жалюзи. Рабочие места пользователей дисплеев желательно не располагать непосредственно у окон. Во всех случаях экран монитора следует ориентировать так, чтобы он не давал бликов, а именно - под углом к окну, близким к прямому. Искусственное освещение не должно быть слишком ярким. Но помимо общих ламп, освещающих комнату, необходима местная яркая (не менее 60 Вт) лампа с хорошим плотным абажуром, освещающая только текст, с которым работает пользователь. Она должна иметь возможность ориентации в разных направлениях и быть оснащена устройством для регулирования яркости. Лампы накаливания предпочтительнее люминесцентных, т.к. последние дают пульсирующий свет, в определенных условиях усиливающий мерцание экрана дисплея.

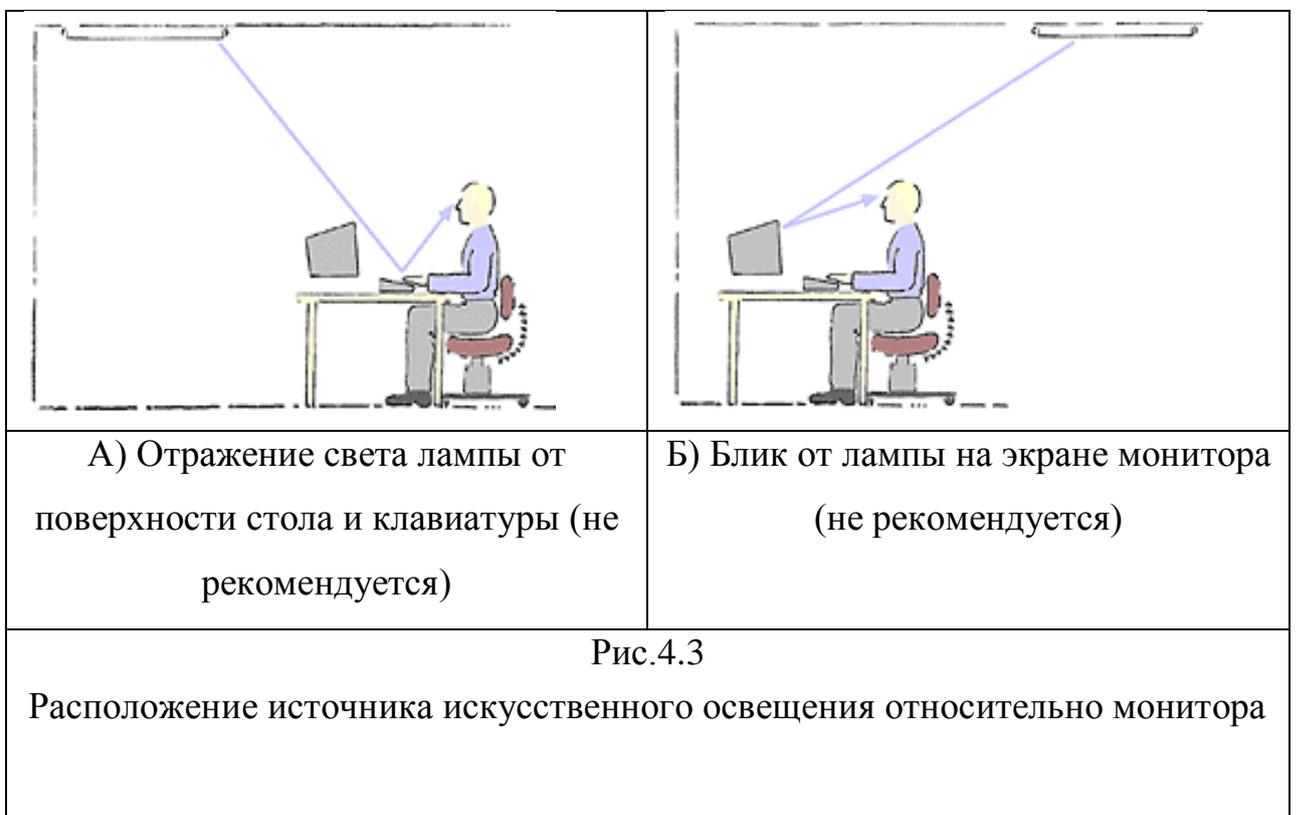
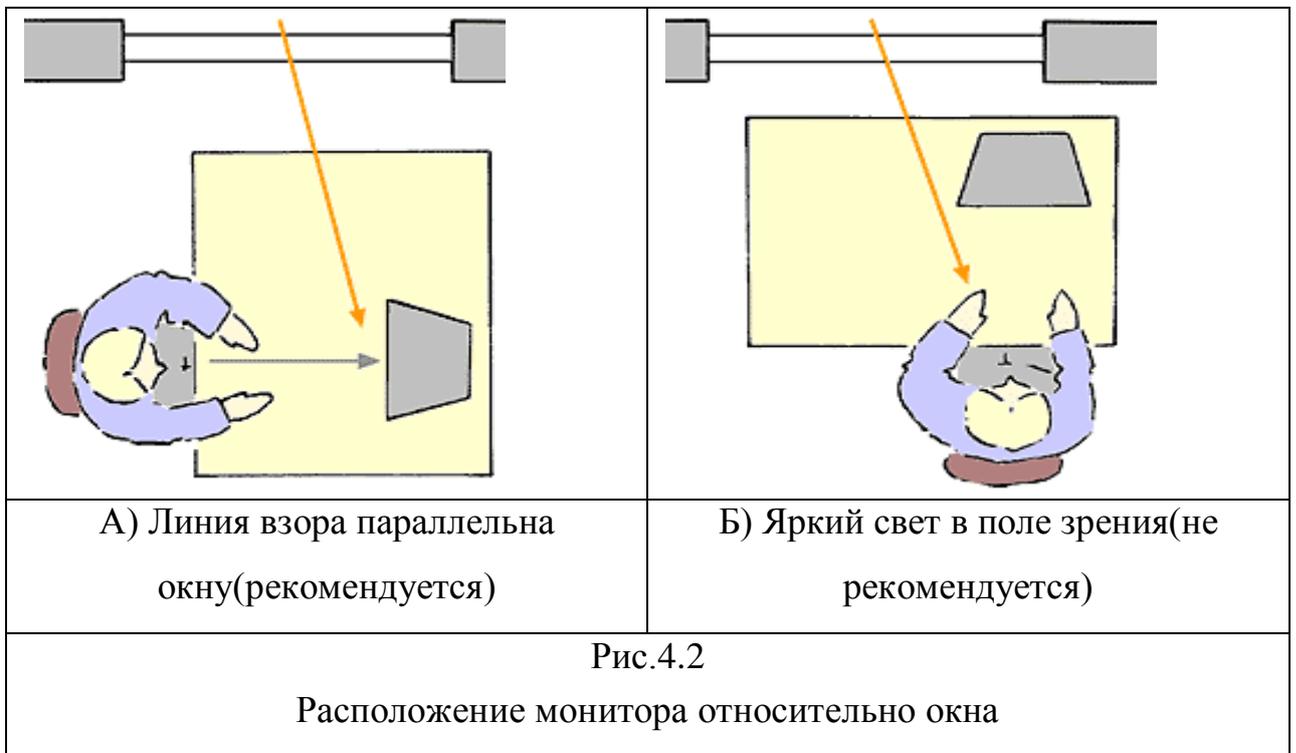




Рис.4.4

Правильное расположение монитора  
относительно стены и источника света

Перед началом работы с монитором необходимо установить с помощью рукояток наиболее комфортные контрастность и яркость на экране. Они подбираются индивидуально, так как слишком низкая контрастность и высокая яркость могут приводить к быстрому утомлению.

При подборе светового режима на рабочем месте пользователя дисплея необходимо учитывать то, что у лиц после 40 лет возникают возрастные изменения в зрительной системе (сужение зрачка, пожелтение хрусталика, снижение зрительной активности и контрастной чувствительности сетчатки). Все это требует усиления яркости экрана и дополнительной освещенности рабочего места (бумажного текста). У молодых лиц при зрительно-напряженной работе наибольшую нагрузку несет аккомодационная система глаза, которая во время работы находится в постоянном напряжении. Это может приводить к астенопическим явлениям, возникновению нарушений в аккомодационной системе глаза и, в конечном счете, к появлению и росту близорукости. Чтобы избежать этого, работа с экраном монитора должна проводиться с расстояния не менее 60-70 см, при этом напряжение аккомодации минимально.

## ВЫВОДЫ

1. Экспериментально изучены возможности рендеринга видео для ТВ высокой четкости и стандартного ТВ с помощью универсального профессионального медиаредактора SONY VEGAS PRO 12.

2. Изучены литературные данные по теме и выявлено, что имеется огромное количество разных путей и возможностей рендеринга с параллельным сжатием видеофайлов, а также разнообразные и спорные мнения авторов о преимуществах и недостатках различных подходов. Поэтому является необходимостью проверить экспериментально различные возможности рендеринга, сравнив качество конечного продукта, его объем и затраченное на рендеринг время.

3. Показано, что оптимальным для рендеринга HD-видео является использование рендеринга по основному алгоритму MPEG-2 по шаблону HDV 1920\*1080 в контейнер с расширением m2t, если критично время рендеринга, и двухступенчатая подготовка медиаматериалов с рендерингом без сжатия и дальнейшей конвертацией кодеком H.264 (MPEG-4 part 10 AVC) в контейнер MKV, если критичны требования к размеру файла при том же качестве видео.

4. Для стандартного ТВ целесообразным оказалась двухступенчатая подготовка медиаматериалов с конвертацией при помощи внешнего инструментария.

5. Установлены и отлажены необходимые аппаратные и программные средства для выполнения экспериментальной работы, а также инструментарий для мониторинга.

6. Разработаны рекомендации по рендерингу видео для ТВ высокой четкости.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ**

Результаты данной работы могут быть полезны для специалистов и аудио-видеомонтажа, специалистов телевидения, работающих с видео высокой четкости, а также любителей.

Для создания монтажной медиапродукции высокой четкости

### **РЕКОМЕНДУЕТСЯ:**

Использовать редактор SONY VEGAS PRO 12 и соответствующее аппаратное обеспечение.

Рендеринг проектов проводить двумя способами в зависимости от поставленной цели.

Если необходимо как можно скорее получить готовый продукт, невзирая на размер файла, рекомендуется использовать рендеринг по основному алгоритму MPEG-2 по шаблону HDV 1920\*1080 в контейнер с расширением m2t.

Если же имеется достаточное время и свободное дисковое пространство, то в целях получения меньшего по размеру файла при том же качестве рекомендуется двухступенчатая подготовка медиаматериалов с рендерингом без сжатия и дальнейшей конвертацией кодеком H.264 (MPEG-4 part 10 AVC) в контейнер MKV.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа по техническому и технологическому переходу на цифровое телевидение в Республике Узбекистан.  
<http://www.gov.uz/ru/citizen/informatization/2447>
  - 2.[http://www.crrt.uz/ru/services/digital\\_tv](http://www.crrt.uz/ru/services/digital_tv)
  - 3.<http://ru.wikipedia.org/wiki/>
  4. Ray casting (Appel, A. (1968). Some techniques for shading machine renderings of solids. Proceedings of the Spring Joint Computer Conference 32, 37—49.)
  5. Scan-line algorithm (Bouknight, W. J. (1970). A procedure for generation of three-dimensional half-tone computer graphics presentations. Communications of the ACM)
  6. Gouraud shading (Gouraud, H. (1971). Computer display of curved surfaces. IEEE Transactions on Computers 20 (6), 623—629.)
  7. Hierarchical radiosity (Hanrahan, P. Salzman, D. Aupperle, L. (1991). A rapid hierarchical radiosity algorithm. Computer Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 1991) 25 (4), 197—206.) Tone mapping (Tumblin, J. Rushmeier, H.E. (1993). Tone reproduction for realistic computer generated images. IEEE Computer Graphics & Applications 13 (6), 42—48.)
- Subsurface scattering (Hanrahan, P. Krueger, W. (1993). Reflection from layered surfaces due to subsurface scattering. Computer Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 1993) 27 (), 165—174.) Texture mapping (Catmull, E. (1974). A subdivision algorithm for computer display of curved surfaces. PhD thesis, University of Utah.)
8. Mipmaps (Williams, L. (1983). Pyramidal parametrics. Computer Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 1983) 17 (3), 1—11.); Octree ray tracing (Glassner, A.S. (1984). Space subdivision for fast ray tracing. IEEE Computer Graphics & Applications 4 (10), 15—22.); Alpha compositing (Porter, T. Duff, T. (1984). Compositing digital images. Computer Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 1984) 18(3), 253—259.)

9. Photon mapping (Jensen, H.J. Christensen, N.J. (1995). Photon maps in bidirectional monte carlo ray tracing of complex objects. *Computers & Graphics* 19 (2), 215—224.); Metropolis light transport (Veach, E. Guibas, L. (1997). Metropolis light transport. *Computer Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 1997)* 16 65—76.)
10. Z-buffer (Catmull, E. (1974). A subdivision algorithm for computer display of curved surfaces. PhD thesis).
11. Phong shading (Phong, B-T. (1975). Illumination for computer generated pictures. *Communications of the ACM* 18 (6), 311—316.)
12. Environment mapping (Blinn, J.F., Newell, M.E. (1976). Texture and reflection in computer generated images. *Communications of the ACM* 19, 542—546.)
13. Shadow volumes (Crow, F.C. (1977). Shadow algorithms for computer graphics. *Computer Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 1977)* 11 (2), 242—248.)
14. Shadow buffer (Williams, L. (1978). Casting curved shadows on curved surfaces. *Computer Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 1978)* 12 (3), 270—274.)
15. Bump mapping (Blinn, J.F. (1978). Simulation of wrinkled surfaces. *Computer Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 1978)* 12 (3), 286—292.)
16. 1980 BSP trees (Fuchs, H. Kedem, Z.M. Naylor, B.F. (1980). On visible surface generation by a priori tree structures. *Computer Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 1980)* 14 (3), 124—133.)
17. 1980 Ray tracing (Whitted, T. (1980). An improved illumination model for shaded display. *Communications of the ACM* 23 (6), 343—349.)
18. Cook shader (Cook, R.L. Torrance, K.E. (1981). A reflectance model for computer graphics. *Computer Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 1981)* 15 (3), 307—316.)
19. Holomatix Renditio (интерактивный рейтрейсер) Hypershot Indigo Renderer Kerkythea Keyshot mental ray LuxRender Mantra renderer Maxwell Render

Meridian POV-Ray Pixie RenderDotC RenderMan (PhotoRealistic RenderMan, Pixar's RenderMan или PRMan)

## 20. WHAT IS VIDEO RENDERING?

[http://www.ehow.com/facts\\_4923368\\_what-video-rendering.html](http://www.ehow.com/facts_4923368_what-video-rendering.html)

## 21. 3Delight AIR ART AQSIS Angel BMRT (Blue Moon Rendering Tools)

(распространение прекращено) Brazil R/S BusyRay Entropy (продажи прекращены) finalRender Fryrender Gelato (разработка прекращена в связи с покупкой NVIDIA, mental ray) Sunflow Turtle V-Ray YafaRay Octane Render Arion Renderer

## 22. Arion VrayRT FinalRender iray Shaderlight Showcase Rendition Brazil IR Artlantis Render Cycles

## 23. Autodesk 3ds Max (Scanline) Autodesk Maya (Software Hardware, Vector)

Blender NewTek LightWave 3D Maxon Cinema 4D (Advanced Render)

SketchUp Daz3D Bryce Luxology Modo e-on Software Vue SideFX Houdini Terragen, Terragen 2

## 24. Reyes algorithm (Cook, R.L. Carpenter, L. Catmull, E. (1987). The reyes image rendering architecture. Computer Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 1987) 21 (4), 95—102.)

## 25. Distributed ray tracing (Cook, R.L. Porter, T. Carpenter, L. (1984). Distributed ray tracing. Computer Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 1984) 18 (3), 137—145.)

## 26. Radiosity (Goral, C. Torrance, K.E. Greenberg, D.P. Battaile, B. (1984). Modelling the interaction of light between diffuse surfaces. Computer Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 1984) 18 (3), 213—222.)

## 27. Hemi-cube radiosity (Cohen, M.F. Greenberg, D.P. (1985). The hemi-cube: a radiosity solution for complex environments. Computer Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 1985) 19 (3), 31—40.)

## 28 Light source tracing (Arvo, J. (1986). Backward ray tracing. SIGGRAPH 1986 Developments in Ray Tracing course notes)

29. Rendering equation (Kajiya, J.T. (1986). The rendering equation. Computer Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 1986) 20 (4), 143—150.)
- 30.<http://video-practic.ru/content/rendering-video>
- 31.<http://video-practic.ru/weld>
32. [http://video-practic.ru/VirtualDub\\_in\\_LOGOTYPE](http://video-practic.ru/VirtualDub_in_LOGOTYPE)
- 33.[www.sonycreativesoftware.com](http://www.sonycreativesoftware.com).
- 34.<http://www.youtube.com/watch?v=AswWEU47K7c>,  
Опубликовано 08.03.2012
- 35.<http://www.xvidmovies.com/codec/>
- 36.<http://www.divx.com/en/software/divx-...>
- 37.<http://otvety.google.ru/otvety/thread?tid=68d82eb5eea79726>
- 38.<http://otvety.google.ru/otvety/user?userid=04994468574398325187&tab=wtmt00vw>
- 39.<http://we-it.net/index.php/soft/videomontaj/78-rendering-sokhranenie-gotovogo-video-v-sony-vegas>
- 40.<http://otvety.google.ru/otvety/thread?tid=5086e821f8861768>
- 41.<http://ru.wikipedia.org/wiki/MXF>
42. <http://www.media-matters.net/docs/resources/Wrapper-Container%20File%20Formats/MXF/MXF%20faq%20in%20wp%20format%2005%2002.pdf>
- 43.<http://ugitek.ru/blog/2012/09/sony-vegas-%D0%B8-%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82-youtube-1080p-%D0%B2-%D0%BF%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%85-%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D0%B0/>
- 44.<http://otvet.mail.ru/question/77141422>
-

