

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра вычислительной техники**

**ОТЧЕТ  
по работе**

**«Измерение производительности с помощью бенчмарка PCMark10  
по дисциплине «Оптимизация и МКВ»**

Студент гр. 1308

Мельник Д. А

Преподаватель

Шумилов Л. А.

Санкт-Петербург

2023

## **Введение**

С каждым годом в повседневной жизни наблюдается увеличение использования компьютерной техники для решения различных задач. Так как такие устройства относятся к категории товаров с высокой стоимостью, при выборе компьютера необходимо учитывать все его качества, для того, чтобы получить наиболее производительный вариант за свои деньги.

Для решения этой задачи можно использовать шкальный анализ, здесь нам понадобятся некоторые другие критерии, которые можно сопоставить с номинальными характеристиками ноутбука, например характеристикам процессора, запоминающих устройств. Для того, чтобы получить эти критерии, нам необходимо исследовать работу устройства, для полноты картины, в различных режимах: учебном, развлекательном и эталонном, которые представляют из себя различные смеси. Описание каждого режима представлено далее.

Для тестирования устройств будет использован бенчмарк PCMark10. Его результатом является численная оценка работы ноутбука в установленных условиях. Численная оценка позволяет нам представить её в виде критерия в шкальном анализе.

## **Режимы тестирования**

- 1) Учебный режим** – работа компьютера со следующими активными программами при учебном процессе:
  - a. Google Chrome – 3 текстовых страницы (ВК, ЛК, YouTube без активного видео) и 1 страница Youtube с активным видео.
  - b. Microsoft Word – 2 открытых документа (данные преподавателем файлы шаблонов отчётов).
  - c. Microsoft Excel – 1 открытая таблица («справки»).
  - d. Microsoft Калькулятор.
  - e. Microsoft Visual Studio 2017.

**2) Развлекательный режим** – работа компьютера со следующими активными программами в процессе культурного проведения времени:

- a. Google Chrome – 6 текстовых страниц.
- b. Проигрыватель Windows Media – фильм (2 часа 19 минут, 1080p).
- c. Фоновая раздача Wi-Fi сети на портативные устройства

**3) Работа без нагрузки** – режим работы без активных приложений, с набором минимальных фоновых процессов.

### **Инструкция по снятию показателей производительности с помощью PCMark10**

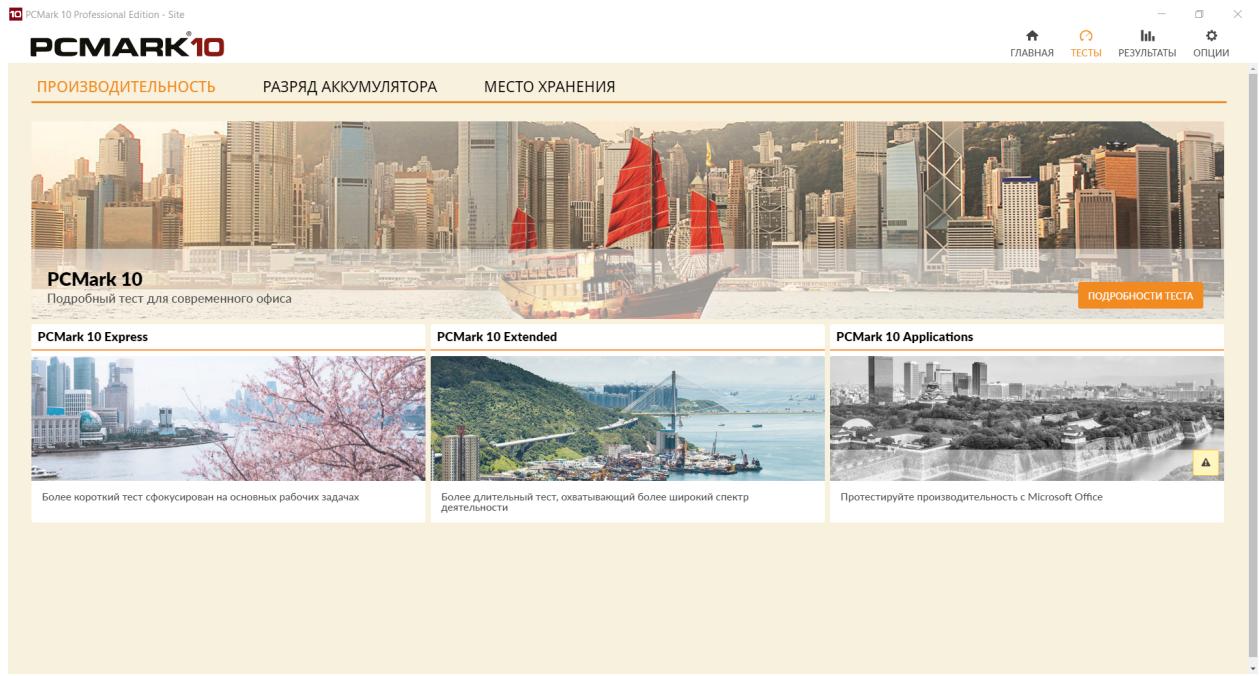
Использование:

- 1) Обзор интерфейса.

При запуске программы открывается ее главная страница.



Мы можем сразу же запустить тест производительности компьютера в данный момент времени при данных выполняемых задачах с помощью кнопки «Запустить».



Во вкладке «Тесты» можно посмотреть доступные варианты тестов и подробности их выполнения.

**PCMark 10 Express**

**Подробности теста**

Прибл. 18 минут

PCMark 10 Express является более коротким тестом сфокусированным на основных рабочих задачах. Он является хорошим выбором для организаций участвующих в тендерах для приобретения ПК для офиса.

- Группа тестов Essentials содержит наиболее распространенные способы использования ПК. Нагрузки тестов включают просмотр веб-страниц, видеоконференции и запуск приложений, которые измеряют время открытия ряда приложений.
- Группа тестов Productivity измеряет производительность системы с повседневными офисными приложениями. Нагрузки тестов включают редактирование документов и электронных таблиц.

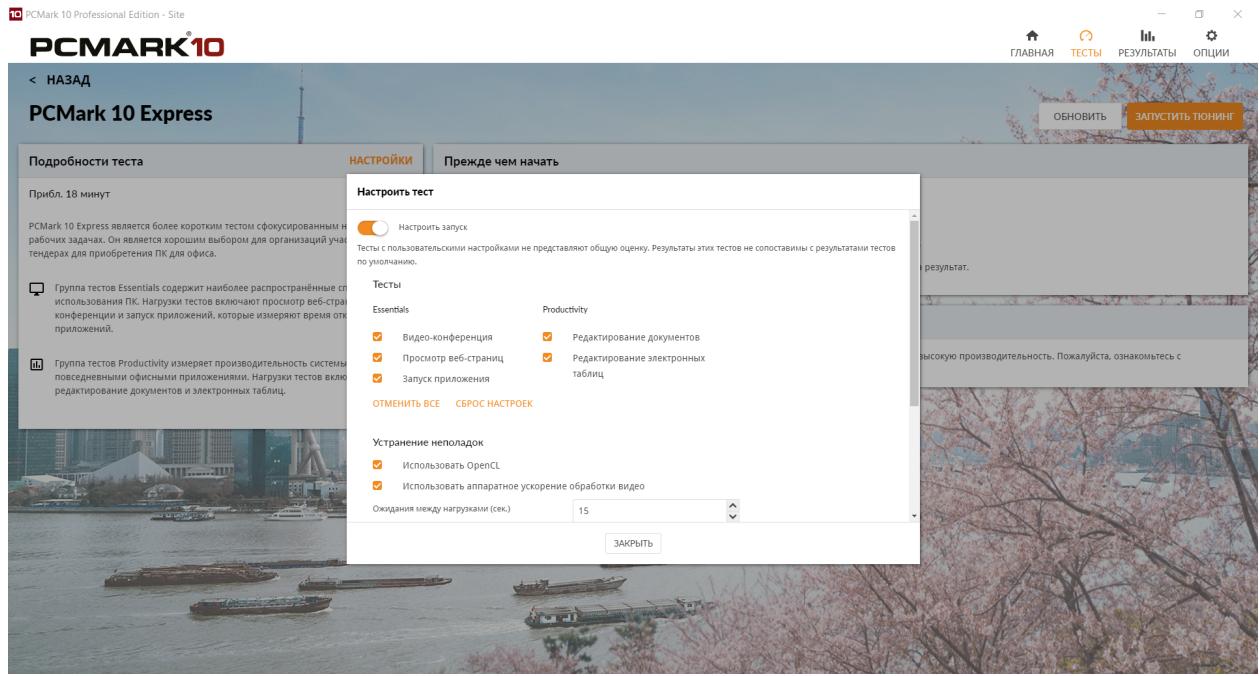
**НАСТРОЙКИ**

**Приступить**

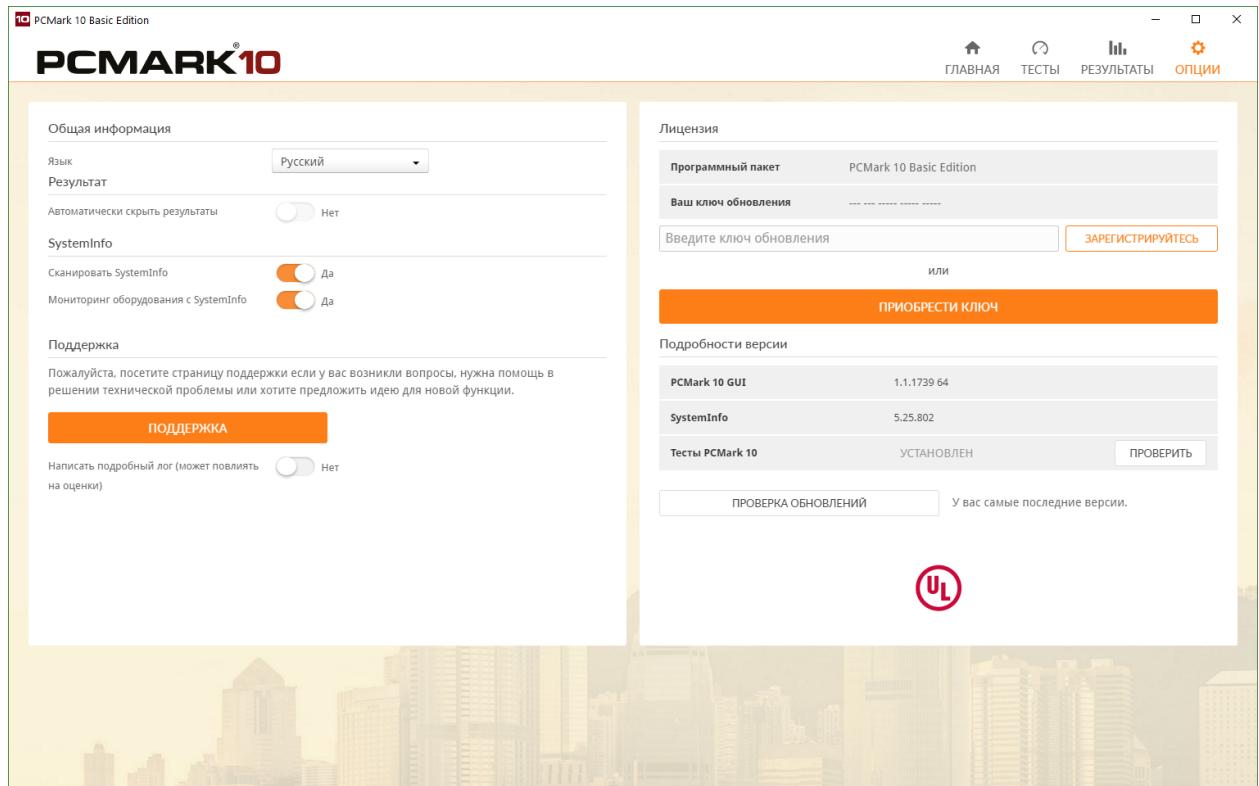
**НАСТРОЙКИ**

**После теста**

Оценка теста PCMark 10 Express состоит из результатов каждого под-теста. Более высокая оценка означает высокую производительность. Пожалуйста, ознакомьтесь с Техническим руководством PCMark 10 для более подробной информации.

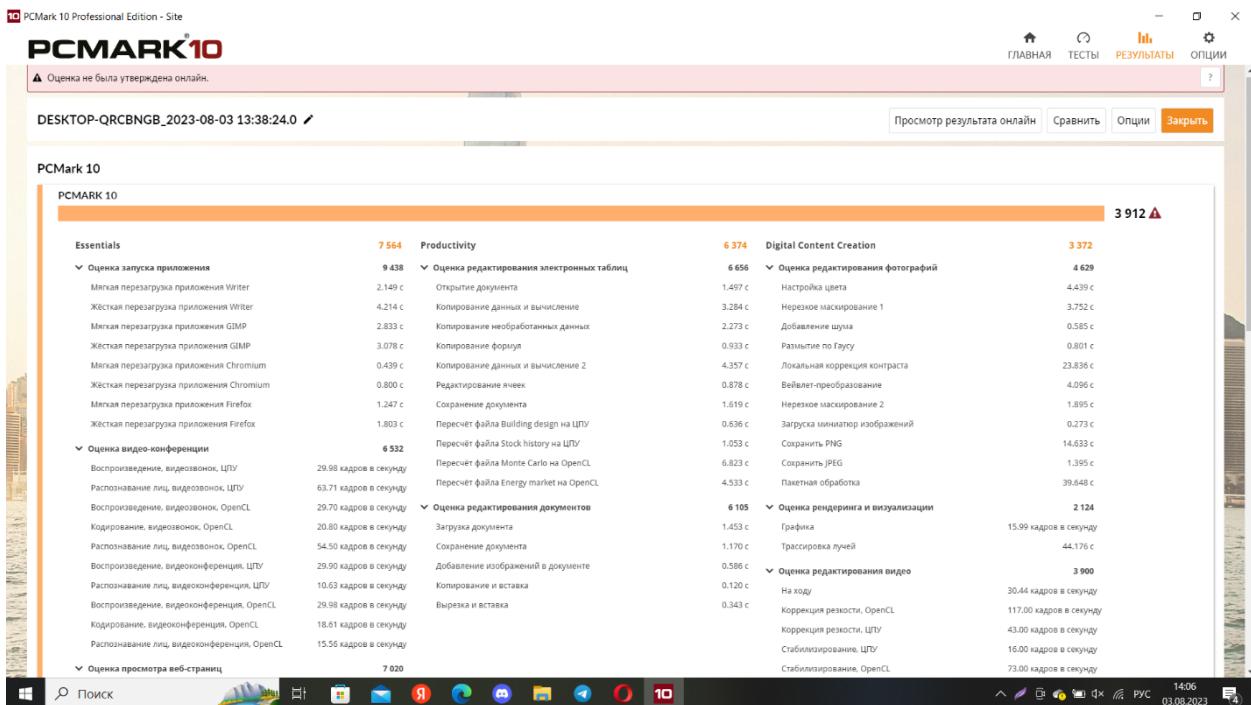


В вкладке «Опции» можно посмотреть настройки самой программы, правда, ничего существенного они не предоставляют.



## 2.3 Результаты тестов.

PCMark10 выдает следующие результаты. Примером является тест компьютера студента группы 1308, Мельника Даниила.



Видим следующие категории результатов:

- Общий результат производительности (самый верхний левый показатель, «XXXX в PCMark10») – показатель общей картины производительности компьютера, **именно этот результат мы можем использовать в качестве критерия в шкальном анализе**. Он складывается из совокупности описанных ниже категорий.

- **Essentials** – показатель, отражающий рабочие нагрузки, распространённые среди большинства пользователей ПК и ПК с Windows. Включает в себя следующие рабочие нагрузки:

- о **Запуск приложений** – измеряет производительность оборудования, когда запускается ряд реальных приложений, которые люди используют изо дня в день. Приложения были выбраны для охвата диапазона категорий – веб-браузер, редактор тестов, редактор изображений – и по спектру сложности – от небольших, легких приложений до сложных приложений с большим количеством загружаемых библиотек DLL.

о Просмотр веб-страниц - этот тест имитирует высокоуровневые случаи использования, когда пользователь просматривает веб-сайты с приложением веб-браузера. Тест использует следующее архетипы веб-сайтов и варианты использования: социальные сети, интернет-магазины, карты, видео и статическая веб-страницы.

о Видео-конференция - в этом teste тестируются различные типы видеоконференций. Тест использует два сценария: личный звонок и групповой звонок.

● Productivity - группа тестов производительности, которая оценивает производительность приложений офисной среды. Это включает в себя следующие тесты:

о Письмо - написание тестовых моделей распространенных вариантов использования с обработкой текста приложением.

о Электронные таблицы - тесты используют случаи для применения электронных таблиц. Использование электронных таблиц очень разнообразно, начиная от написания простых списков покупок до обработки массивных листов данных. Мы моделируем использование в двух разных категорий: обычное и усиленное использование.

● Digital content creation – группа тестов по созданию цифрового контента. Определяет производительность в создании видео, фото и 3D контента. Включает в себя следующие тесты:

о Фоторедактирование – тесты редактирования фотографий реализуют варианты работ с приложением для редактирования фотографий.

о Редактирование видео - тесты отражают некоторые распространенные случаи использования приложений для редактирования видео.

о Визуализация и визуализация - тест моделирует использование любительского и профессионального 3D дизайна, моделирования и визуализации приложений. Тест охватывает два сценария: Визуализация 3D моделей и Расчет симуляции.

## **Выбор типов шкал и его обоснование**

### **1) Номинальная шкала**

1.1 Определение: шкала, используемая для обозначения переменных, которые не имеют количественных значений.

1.2 Примеры шкал: группа крови, цвет глаз, пол.

1.3 Номинальные шкалы в собранных данных:

<b>Данные</b>	<b>Обоснование</b>
Модель ноутбука (полное название)	Номинальная, так как отличие по наименованию модели (номиналу), а не по качественным характеристикам
Серийный (продуктовый) номер устройства	Номинальная шкала, так как это идентификатор.
Операционная система	Так как версии операционной являются элементами классификации не по качеству и не подразумевают числовых отношений.
Разрядность операционной системы	Разрядность является классификационной характеристикой устройств, а не числовой.
Модель процессора	Наименование с распределением по категориям.
Вид графического ускорителя (Дискретный / Встроенный)	Элемент классификации
Тип видеопамяти	Элемент классификации
Модель дискретной видеокарты	Элемент классификации
Модель встроенной видеокарты	Элемент классификации
Разрешение дисплея (пикселей)	Классификация разрешений – система из строгих соотношений длины к ширине экрана, лучше всего использовать номинальную шкалу.
Браузер для тестов	Наименование браузера

## **2) Порядковая шкала**

2.1 Определение: шкала, используемая для обозначения переменных, которые имеют естественный *порядок*, но не поддаются количественной оценке разницы между значениями.

2.2 Примеры шкал: Степень боли: Небольшая боль, средняя боль, сильная боль

2.3 Порядковые шкалы в собранных данных:

Данные	Обоснование
Версия операционной системы	Версии операционной системы упорядочиваются с помощью индексов: от меньшего к большему по системе от старого к новому
Режим работы оперативной памяти (одноканальный/двухканальный/...)	Режимы рассматриваются как категории, которые можно упорядочить

## **3) Интервальная шкала (шкала разностей)**

3.1 Определение: шкала, используемая для обозначения переменных, которые имеют естественный порядок и поддающуюся количественной оценке разницу между значениями, *но не имеют “истинно нулевого” значения*.

3.2 Примеры шкал: Температура, измеряется в градусах Фаренгейта или Цельсия

3.3 Интервальные шкалы в собранных данных:

Данные	Обоснование
Год выпуска модели	Имеем дело с количественными отношениями между годами, с которыми можно выполнять арифметические операции. Имеет место быть соотношение между годами и моделями ноутбуков
Год выпуска процессора	Имеем дело с количественными отношениями между годами, с которыми

	можно выполнять арифметические операции. Имеет место быть соотношение между годами и моделями процессоров
Количество ядер процессора	Интервальная шкала, так как количество ядер это числовая характеристика, опираясь на которую один процессор можно сравнивать с другими арифметически, а также определять мощностные характеристики процессора.
Количество логических процессоров (потоков)	Количество потоков можно измерить и арифметически сравнить. На основании этой характеристики можно определить другие характеристики работы процессора и ноутбука.
Тактовая частота процессора (ГГц)	Разница в частоте имеет строго определённое значение, можно сравнивать значения арифметически.
Максимальная тактовая частота процессора(ГГц)	Разница в значениях обладает арифметическим и качественным смыслом.
Объем кэша L1 процессора (Кб)	Объём кэша имеет арифметический смысл, можно проводить сравнения и анализ относительных различий по этому параметру.
Объем кэша L2 процессора (Кб)	--/--
Размер оперативной памяти (Гб)	Имеет единицу измерения, обладает арифметическим смыслом, можно сравнивать и анализировать различия с другими моделями этой категории АО.
Частота оперативной памяти (МГц)	Имеет единицу измерения, обладает арифметическим смыслом, можно сравнивать с другими моделями ОЗУ.
Частота обновления дисплея (Гц)	Имеет единицу измерения, обладает арифметическим смыслом

Результаты в бенчмарке	Является оценкой работоспособности ноутбука, чем больше – тем лучше
Приблизительная рыночная цена на момент покупки	Имеет единицу измерения, разница имеет конкретное значение. При сравнении можно находить различия и проводить анализ.

#### 4) Шкала отношений (абсолютная шкала)

4.1 Определение: шкала, используемая для обозначения переменных, которые имеют естественный порядок, поддающуюся количественной оценке разницу между значениями и “истинное нулевое” значение.

4.2 Примеры шкал: Вес - Может измеряться в килограммах, фунтах и т.д. и не может иметь значения ниже нуля.

4.3 Шкалы отношений в собранных данных:

Данные	Обоснование
Вид накопителя	Вид накопителя позволяет численно представить его характеристики, разница между объёмами имеет конкретное значение и обладает арифметическим смыслом. На основании этого, можно устанавливать отношения между объёмами накопителей и проводить их анализ
Объем дискретной видеопамяти (Гб)	Объем видеопамяти имеет единицу измерения. Значения объема видеопамяти имеют абсолютный арифметический смысл, между ними можно численно выразить разницу.
Объем встроенной видеопамяти (Мб)	--/--

Объём кэша L3 процессора (Кб)	Объём кэша имеет единицу измерения, можно выразить разницу. При этом возможны нулевые значения.
-------------------------------	---

## **Практический эксперимент**

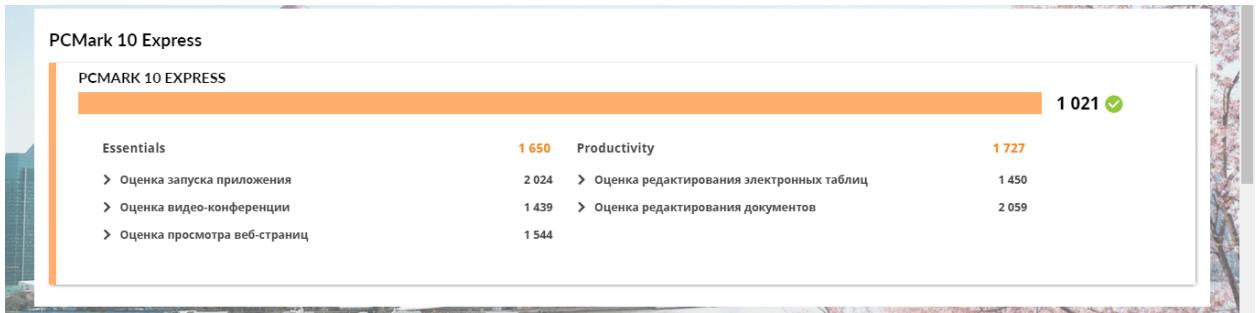
### **1. Ноутбук ASUS K40IJ-AR5B95.**

Технические характеристики:

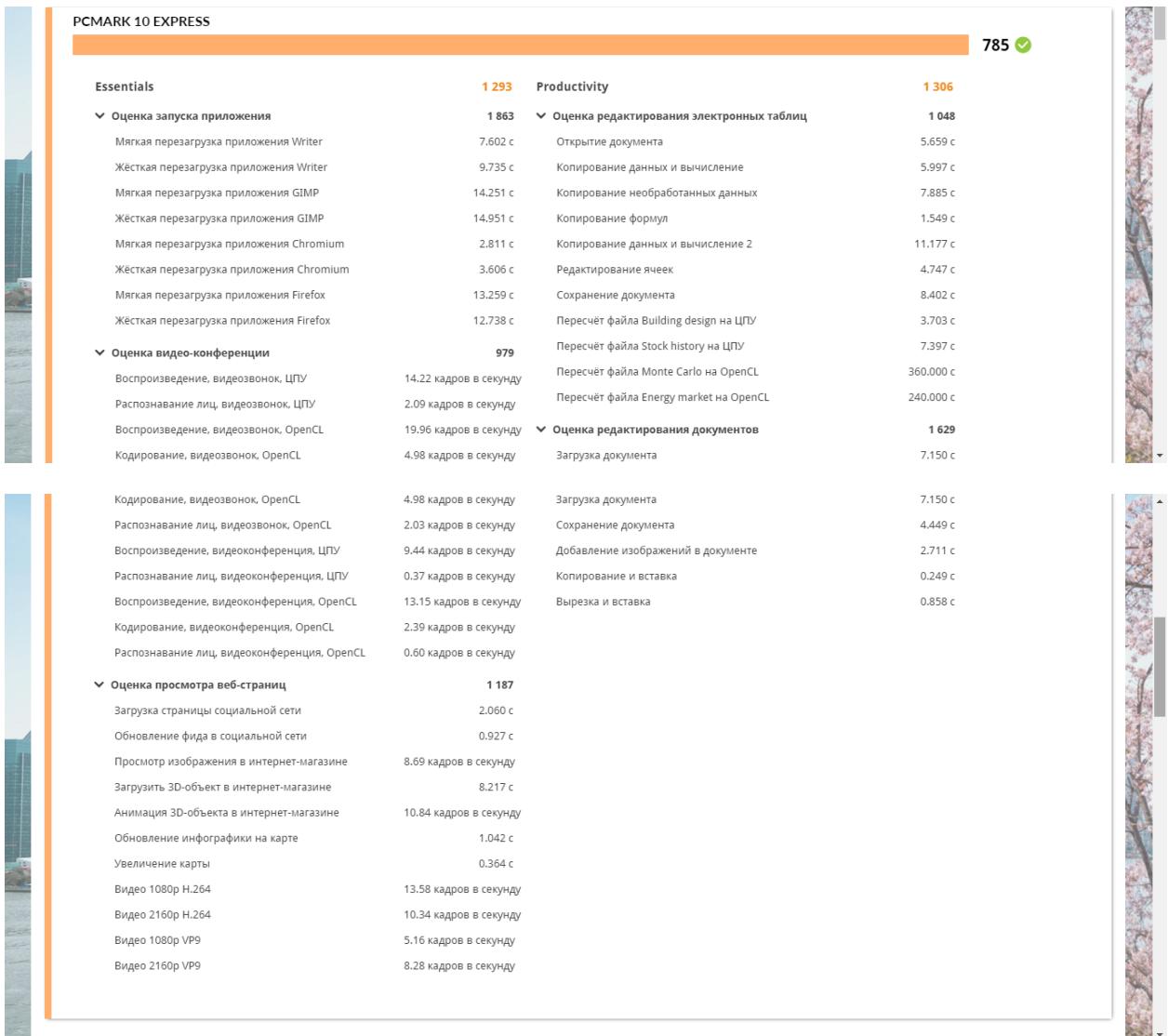
<b>Серийный (продуктовый) номер ус-ва</b>	15G10N389410	
<b>Год выпуска модели</b>	2009	
<b>Приблизительная рыночная цена на момент покупки (в рублях)</b>	19200	
<b>Операционная система</b>	Windows	
<b>Версия операционной системы</b>	10	
<b>Разрядность операционной системы</b>	32	
<b>Модель процессора</b>	Intel Celeron Dual Core T3000	
<b>Год выпуска процессора</b>	2009	
<b>Количество ядер процессора</b>	2	
<b>Количество логических процессоров (потоков)</b>	2	
<b>Тактовая частота процессора (ГГц)</b>	0.9	
<b>Максимальная тактовая частота процессора (ГГц)</b>	1.9	
<b>Объем кэша L1 процессора (Кб)</b>	<b>на ядро</b>	32
	<b>общее кол-во</b>	64
<b>Объем кэша L2 процессора (Кб)</b>	<b>на ядро</b>	256
	<b>общее кол-во</b>	512
<b>Объем кэша L3 процессора (Кб)</b>	0	
<b>Размер оперативной памяти (Гб)</b>	2	
<b>Частота оперативной памяти (МГц)</b>	800	
<b>Режим работы оперативной памяти (одноканальный, двухканальный, и тд)</b>	Одноканальный	
<b>Вид накопителя</b>	<b>HDD (Гб)</b>	HDD, 250 Гб
	<b>SSD (Гб)</b>	
<b>Вид графического ускорителя (дискретный / встроенный)</b>	Встроенный	
<b>Тип видеопамяти</b>	DDR2	
<b>Модель дискретной видеокарты</b>	-	
<b>Объем дискретной видеопамяти (Гб)</b>	0	
<b>Модель встроенной видеокарты</b>	Intel GMA 4500M	
<b>Объем встроенной видеопамяти (Мб)</b>	2048	
<b>Разрешение дисплея (пикселей)</b>	1366x768	
<b>Частота обновления дисплея (Гц)</b>	60	

## Результаты тестирования в PCMark10:

### a) Учебный режим



### b) Развлекательный режим



# Эталон

PCMark 10 Express

PCMARK 10 EXPRESS **1 183 ✓**

Essentials		2 067	Productivity	1 852
➤ Оценка запуска приложения		2 627	➤ Оценка редактирования электронных таблиц	1 550
➤ Оценка видео-конференции		1 876	➤ Оценка редактирования документов	2 215
➤ Оценка просмотра веб-страниц		1 794		
Essentials		2 067	Productivity	1 852
➤ Оценка запуска приложения		2 627	➤ Оценка редактирования электронных таблиц	1 550
Мягкая перезагрузка приложения Writer		5.128 с	Открытие документа	3.648 с
Жёсткая перезагрузка приложения Writer		7.205 с	Копирование данных и вычисление	4.167 с
Мягкая перезагрузка приложения GIMP		9.956 с	Копирование необработанных данных	5.407 с
Жёсткая перезагрузка приложения GIMP		10.475 с	Копирование формул	1.176 с
Мягкая перезагрузка приложения Chromium		2.143 с	Копирование данных и вычисление 2	7.674 с
Жёсткая перезагрузка приложения Chromium		2.607 с	Редактирование ячеек	2.980 с
Мягкая перезагрузка приложения Firefox		9.136 с	Сохранение документа	5.338 с
Жёсткая перезагрузка приложения Firefox		8.792 с	Пересчёт файла Building design на ЦПУ	2.490 с
➤ Оценка видео-конференции		1 876	➤ Оценка редактирования документов	2 215
Воспроизведение, видеозвонок, ЦПУ		29.94 кадров в секунду	Пересчёт файла Stock history на ЦПУ	4.447 с
Распознавание лиц, видеозвонок, ЦПУ		5.25 кадров в секунду	Пересчёт файла Monte Carlo на OpenCL	360.000 с
Воспроизведение, видеозвонок, OpenCL		29.24 кадров в секунду	Пересчёт файла Energy market на OpenCL	141.620 с
Кодирование, видеозвонок, OpenCL		11.21 кадров в секунду	Загрузка документа	5.895 с
Распознавание лиц, видеозвонок, OpenCL		5.93 кадров в секунду	Сохранение документа	3.321 с
Воспроизведение, видеоконференция, ЦПУ		13.96 кадров в секунду	Добавление изображений в документе	1.867 с
Распознавание лиц, видеоконференция, ЦПУ		0.86 кадров в секунду	Копирование и вставка	0.171 с
Воспроизведение, видеоконференция, OpenCL		15.23 кадров в секунду	Вырезка и вставка	0.594 с
Кодирование, видеоконференция, OpenCL		4.14 кадров в секунду		
Распознавание лиц, видеоконференция, OpenCL		0.96 кадров в секунду		

2) Ноутбук ASUS UX32LN-R4082H.

Технические характеристики:

Серийный (продуктовый) номер ус-ва	E8N0CY05490532D		
Год выпуска модели	2014		
Приблизительная рыночная цена на момент покупки (в рублях)	35437		
Операционная система	Windows		
Версия операционной системы	10		
Разрядность операционной системы	64		
Модель процессора	Intel Core i7 4510U		
Год выпуска процессора	2017		
Количество ядер процессора	2		
Количество логических процессоров (потоков)	4		
Тактовая частота процессора (ГГц)	2		
Максимальная тактовая частота процессора (ГГц)	3.1		
Объем кэша L1 процессора (Кб)	на ядро	128	
	общее кол-во	256	
Объем кэша L2 процессора (Кб)	на ядро	256	
	общее кол-во	512	
Объем кэша L3 процессора (Кб)	4096		
Размер оперативной памяти (Гб)	8		
Частота оперативной памяти (МГц)	1600		
Режим работы оперативной памяти одноканальный, двухканальный, и тд)	Двухканальный		
Вид накопителя	HDD (Гб)	SSD, 512 Гб	
	SSD (Гб)		
Вид графического ускорителя (дискретный / встроенный)	Дискретный		
Тип видеопамяти	DDR3		
Модель дискретной видеокарты	NVIDIA GeForce 840M		
Объем дискретной видеопамяти (Гб)	2		
Модель встроенной видеокарты	Intel HD Graphics 4000		
Объем встроенной видеопамяти (Мб)	1024		
Разрешение дисплея (пикселей)	1920x1080		
Частота обновления дисплея (Гц)	60		

## Результаты тестирования в PCMark10:

### а) Учебный режим

PCMark 10 Professional Edition - Site

**PCMARK<sup>®</sup>10**

▲ Оценка не была утверждена онлайн.

DESKTOP-40I41SJ\_2023-08-04 10:42:33.0 ✓

Просмотр результата онлайн Сравнить Опции Закрыть

PCMark 10

2 522 ▲

Категория	Подкатегория	Оценка	Описание
Essentials	Оценка запуска приложений	5 984	Productivity
	Мягкая перезагрузка приложения Writer	6 647	Оценка редактирования электронных таблиц
	Жесткая перезагрузка приложения Writer	5 953	Открытие документа
	Мягкая перезагрузка приложения GIMP	4 239	Копирование данных и вычисление
	Жесткая перезагрузка приложения GIMP	4 886	Копирование необработанных данных
	Мягкая перезагрузка приложения Chromium	0 775	Копирование данных и вычисление 2
	Жесткая перезагрузка приложения Chromium	1 120	Редактирование ячеек
	Мягкая перезагрузка приложения Firefox	1 335	Сохранение документа
	Жесткая перезагрузка приложения Firefox	1 949	Пересчёт файла Building design на ЦПУ
	Оценка видео-конференций	5 673	Пересчёт файла Stock history на ЦПУ
Воспроизведение, видеовонок, ЦПУ	23.86 кадров в секунду	Пересчёт файла Monte Carlo на OpenCL	
Распознавание лиц, видеовонок, ЦПУ	25.00 кадров в секунду	Пересчёт файла Energy market на OpenCL	
Воспроизведение, видеовонок, OpenCL	27.14 кадров в секунду	Оценка редактирования документов	
Кодирование, видеовонок, OpenCL	20.27 кадров в секунду	Загрузка документа	
Распознавание лиц, видеовонок, OpenCL	54.70 кадров в секунду	Сохранение документа	
Воспроизведение, видеоконференция, ЦПУ	29.91 кадров в секунду	Добавление изображений в документе	
Распознавание лиц, видеоконференция, ЦПУ	4.63 кадров в секунду	Копирование и вставка	
Воспроизведение, видеоконференция, OpenCL	29.91 кадров в секунду	Вырезка и вставка	
Кодирование, видеоконференция, OpenCL	19.85 кадров в секунду		
Распознавание лиц, видеоконференция, OpenCL	11.14 кадров в секунду		
Оценка просмотра веб-страниц	5 683		
Загрузка страницы социальной сети	0.216 с		
Обновление фид в социальной сети	0.181 с		
Просмотр изображения в интернет-магазине	60.00 кадров в секунду		
Загрузка 3D-объекта в интернет-магазине	2.254 с		
Анимация 3D-объекта в интернет-магазине	108.09 кадров в секунду		
Обновление инфографики на карте	0.240 с		
Увеличение карты	0.061 с		
Видео 1080р H.264	30.00 кадров в секунду		
Видео 2160р H.264	30.00 кадров в секунду		
Видео 1080р VP9	30.00 кадров в секунду		
Видео 2160р VP9	20.88 кадров в секунду		
Оценка просмотра веб-страниц	5 683		
Загрузка страницы социальной сети	0.216 с		
Обновление фид в социальной сети	0.181 с		
Просмотр изображения в интернет-магазине	60.00 кадров в секунду		
Загрузка 3D-объекта в интернет-магазине	2.254 с		
Анимация 3D-объекта в интернет-магазине	108.09 кадров в секунду		
Обновление инфографики на карте	0.240 с		
Увеличение карты	0.061 с		
Видео 1080р H.264	30.00 кадров в секунду		
Видео 2160р H.264	30.00 кадров в секунду		
Видео 1080р VP9	30.00 кадров в секунду		
Видео 2160р VP9	20.88 кадров в секунду		
Оценка редактирования фотографий	4 169	Digital Content Creation	
Настройка цвета	4 428	Оценка редактирования фотографий	
Нерезное маскирование 1	2 880	Настстройка цвета	
Добавление шума	4 703	Нерезное маскирование 1	
Размытие по Гаусу	1 208	Добавление шума	
Локальная коррекция контраста	4 253	Размытие по Гаусу	
Нерезное маскирование 2	1 549	Локальная коррекция контраста	
Бейльман-преобразование	4 823	Нерезное маскирование 2	
Загрузка миниатюр изображений	0.877	Бейльман-преобразование	
Сохранить PNG	1 528	Загрузка миниатюр изображений	
Сохранить JPEG	24.592	Сохранить PNG	
Планетная обработка	8.750	Сохранить JPEG	
Графика	3 926	Оценка рендеринга и визуализации	
Трассировка лучей	2.593	Графика	
Коррекция разности, OpenCL	1.452	Трассировка лучей	
Стабилизирование, ЦПУ	0.906	Коррекция разности, OpenCL	
На ходу	0.201	Стабилизирование, ЦПУ	
Коррекция разности, OpenCL	0.597	На ходу	
Коррекция разности	2 038	Коррекция разности, ЦПУ	
Стабилизирование	16.47	Коррекция разности	
Стабилизирование, OpenCL	49.00	Стабилизирование	
Стабилизирование	23.00	Стабилизирование, ЦПУ	
Стабилизирование, ЦПУ	11.00	Стабилизирование, ЦПУ	
Стабилизирование	33.00	Стабилизирование, ЦПУ	

### **b) Развлекательный режим**

PCMark 10 Professional Edition - Site

# PCMARK<sup>®</sup> 10

▲ Оценка не была утверждена онлайн.

DESKTOP-40I415J\_2023-08-04 11:37:20.0

ГЛАВНАЯ ТЕСТЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЦИИ ?

Просмотр результата онлайн Сравнить Опции Закрыть

## PCMark 10

PCMARK 10 2 213 ▲

Категория	Подкатегория	Оценка	Описание	
Essentials	Оценка запуска приложения	5 515	Мягкая перезагрузка приложения Writer	
			Жесткая перезагрузка приложения Writer	
			Мягкая перезагрузка приложения GIMP	
			Жесткая перезагрузка приложения GIMP	
			Мягкая перезагрузка приложения Chromium	
			Жесткая перезагрузка приложения Chromium	
			Мягкая перезагрузка приложения Firefox	
			Жесткая перезагрузка приложения Firefox	
	Оценка видео-конференций		4 737	Воспроизведение, видеовинокс, ЦПУ
				Распознавание лиц, видеовинокс, ЦПУ
			Воспроизведение, видеовинокс, OpenCL	
			Кодирование, видеовинокс, OpenCL	
			Распознавание лиц, видеовинокс, OpenCL	
			Воспроизведение, видеоконференция, ЦПУ	
			Распознавание лиц, видеоконференция, ЦПУ	
			Воспроизведение, видеоконференция, OpenCL	
			Кодирование, видеоконференция, OpenCL	
			Распознавание лиц, видеоконференция, OpenCL	
Оценка просмотра веб-страниц		4 713	Загрузка страницы социальной сети	
			Обновление фида в социальной сети	
			Просмотр изображений в интернет-магазине	
			Загрузить 3D-объект в интернет-магазине	
			Анимация 3D-объекта в интернет-магазине	
			Обновление инфографики на карте	
			Увеличение карты	
			Видео 1080р H.264	
			Видео 2160р H.264	
			Видео 1080р VP9	
			Видео 2160р VP9	
Productivity	Оценка редактирования электронных таблиц	3 624	Открытие документа	
			Копирование данных и вычисление	
			Копирование необработанных данных	
			Копирование формул	
			Копирование данных и вычисление 2	
			Редактирование ячеек	
			Сохранение документа	
			Пересчет файла Building design на ЦПУ	
			Пересчет файла Stock history на ЦПУ	
			Пересчет файла Monte Carlo на OpenCL	
Digital Content Creation	Оценка редактирования фотографий	3 541	Настройка цвета	
			Нерезкое маскирование 1	
			Добавление шума	
			Размытие по Гауссу	
			Локальная коррекция контраста	
			Вейвлет-преобразование	
			Нерезкое маскирование 2	
			Затухание минимум изображений	
			Сохранение PNG	
			Пересчет файла Stock history на ЦПУ	
Content Creation	Оценка рецензирования и визуализации	3 709	Сохранение документа	
			Загрузка документа	
			Трассировка лучей	
			На ходу	
			Коррекция резкости, OpenCL	
			Коррекция резкости, ЦПУ	
			Стабилизирование, ЦПУ	
			Стабилизирование, OpenCL	
			Синтез изображения, ЦПУ	
			Стабилизирование, OpenCL	

**с) Эталон**

PCMark 10					
PCMARD 10					
	Score	Test	Score	Test	Score
<b>Essentials</b>	<b>6 623</b>	<b>Productivity</b>	<b>4 290</b>	<b>Digital Content Creation</b>	<b>1 959</b>
Оценка запуска приложений	8 302	Оценка редактирования электронных таблиц	4 230	Оценка редактирования фотографий	1 909
Мягкая перезагрузка приложения Writer	2,614 с	Открытие документа	1,730 с	Настройка цвета	12,434 с
Жёсткая перезагрузка приложения Writer	4,391 с	Копирование данных и вычисление	2,570 с	Нерекурсивное маскирование 1	10,208 с
Мягкая перезагрузка приложения GIMP	3,682 с	Копирование необработанных данных	6,020 с	Добавление шума	1,649 с
Жёсткая перезагрузка приложения GIMP	4,237 с	Копирование формул	3,506 с	Размытие по Гауссу	1,356 с
Мягкая перезагрузка приложения Chromium	0,485 с	Копирование данных и вычисление 2	3,806 с	Локальная коррекция контраста	39,976 с
Жёсткая перезагрузка приложения Chromium	0,053 с	Редактирование ячеек	1,487 с	Вейвлет-преобразование	38,753 с
Мягкая перезагрузка приложения Firefox	1,139 с	Сохранение документа	2,370 с	Нерекурсивное маскирование 2	2,917 с
Жёсткая перезагрузка приложения Firefox	1,844 с	Пересчёт файла Building design на ЦПУ	0,856 с	Загрузка кинематографичного изображения	0,363 с
Оценка видеоконференции	5 974	Пересчёт файла Stock History на ЦПУ	1,399 с	Сохранить PNG	19,514 с
Оценка просмотра веб-страниц	5 858	Пересчёт файла Monte Carlo на OpenCL	22,646 с	Сохранить JPEG	1,810 с
		Пересчёт файла Energy market на OpenCL	7,699 с	Пакетная обработка	150,838 с
		Оценка редактирования документов	4 352	Оценка реNDERинга и визуализации	1 606
				Оценка редактирования видео	2 455

**PCMark 10**

PCMARK 10

**2 737 ▲**

Essentials	<b>6 623</b>	Productivity	<b>4 290</b>	Digital Content Creation	<b>1 959</b>
➤ Оценка запуска приложения	8 302	➤ Оценка редактирования электронных таблиц	4 230	➤ Оценка редактирования фотографий	1 909
▼ Оценка видео-конференции	5 974	▼ Оценка редактирования документов	4 352	▼ Оценка рендеринга и визуализации	1 606
Воспроизведение, видеозвонок, ЦПУ	28.37 кадров в секунду	Загрузка документа	2.044 с	Графика	27.17 кадров в секунду
Распознавание лиц, видеозвонок, ЦПУ	26.64 кадров в секунду	Сохранение документа	1.544 с	Трассировка лучей	131.154 с
Воспроизведение, видеозвонок, OpenCL	29.87 кадров в секунду	Добавление изображений в документе	0.824 с	➤ Оценка редактирования видео	2 455
Кодирование, видеозвонок, OpenCL	21.22 кадров в секунду	Копирование и вставка	0.167 с		
Распознавание лиц, видеозвонок, OpenCL	52.44 кадров в секунду	Вырезка и вставка	0.542 с		
Воспроизведение, видеоконференция, ЦПУ	29.95 кадров в секунду				
Распознавание лиц, видеоконференция, ЦПУ	5.03 кадров в секунду				
Воспроизведение, видеоконференция, OpenCL	29.87 кадров в секунду				
Кодирование, видеоконференция, OpenCL	20.80 кадров в секунду				
Распознавание лиц, видеоконференция, OpenCL	12.19 кадров в секунду				
➤ Оценка просмотра веб-страниц	<b>5 858</b>				

**PCMark 10**

PCMARK 10

**2 737 ▲**

Essentials	<b>6 623</b>	Productivity	<b>4 290</b>	Digital Content Creation	<b>1 959</b>
➤ Оценка запуска приложения	8 302	➤ Оценка редактирования электронных таблиц	4 230	➤ Оценка редактирования фотографий	1 909
➤ Оценка видео-конференции	5 974	➤ Оценка редактирования документов	4 352	➤ Оценка рендеринга и визуализации	1 606
▼ Оценка просмотра веб-страниц	5 858			▼ Оценка редактирования видео	2 455
Загрузка страницы социальной сети	0.194 с			На ходу	23.76 кадров в секунду
Обновление фидов в социальной сети	0.169 с			Коррекция резкости, OpenCL	52.00 кадров в секунду
Просмотр изображения в интернет-магазине	60.00 кадров в секунду			Коррекция резкости, ЦПУ	26.00 кадров в секунду
Загрузить 3D-объект в интернет-магазине	2.113 с			Стабилизирование, ЦПУ	12.00 кадров в секунду
Анимация 3D-объекта в интернет-магазине	120.15 кадров в секунду			Стабилизирование, OpenCL	37.00 кадров в секунду
Обновление инфографики на карте	0.228 с				
Увеличение карты	0.070 с				
Видео 1080р H.264	30.00 кадров в секунду				
Видео 2160р H.264	30.00 кадров в секунду				
Видео 1080р VP9	30.00 кадров в секунду				
Видео 2160р VP9	22.50 кадров в секунду				

### 3) Ноутбук MSI MODERN 15 A10M-638XRU

Технические характеристики:

Серийный (продуктовый) номер ус-ва	9S7155136638ZL3000783		
Год выпуска модели	2020		
Приблизительная рыночная цена на момент покупки (в рублях)	47800		
Операционная система	Windows		
Версия операционной системы	10		
Разрядность операционной системы	64		
Модель процессора	Intel Core i5-10210U		
Год выпуска процессора	2020		
Количество ядер процессора	4		
Количество логических процессоров (потоков)	8		
Тактовая частота процессора (ГГц)	1.6		
Максимальная тактовая частота процессора (ГГц)	4.2		
Объем кэша L1 процессора (Кб)	на ядро	64	
	общее кол-во	256	
Объем кэша L2 процессора (Кб)	на ядро	512	
	общее кол-во	2048	
Объем кэша L3 процессора (Кб)	6144		
Размер оперативной памяти (Гб)	8		
Частота оперативной памяти (МГц)	2400		
Режим работы оперативной памяти (одноканальный, двухканальный, и тд)	Двухканальный		
Вид накопителя	HDD (Гб)	SSD, 205 Гб	
	SSD (Гб)		
Вид графического ускорителя (дискретный / встроенный)	Встроенный		
Тип видеопамяти	DDR4		
Модель дискретной видеокарты	-		
Объем дискретной видеопамяти (Гб)	0		
Модель встроенной видеокарты	Intel uhd graphics		
Объем встроенной видеопамяти (Мб)	1024		
Разрешение дисплея (пикселей)	1920x1080		
Частота обновления дисплея (Гц)	59		

## Результаты тестирования в PCMark10:

### **а) Учебный режим**

The screenshot shows the PCMark 10 Professional Edition interface. At the top, there's a navigation bar with icons for Home, Tests, Results, and Options. Below it, a green banner says "Действительная оценка!" (Actual score!). The main content area shows the following results:

Категория	Подкатегория	Оценка
PCMark 10	Essentials	7 627
	Оценка запуска приложения	10 049
	Мягкая перезагрузка приложения Writer	2.133 с
	Жесткая перезагрузка приложения Writer	3.699 с
	Мягкая перезагрузка приложения GIMP	2.769 с
	Жесткая перезагрузка приложения GIMP	3.312 с
	Мягкая перезагрузка приложения Chromium	0.385 с
	Жесткая перезагрузка приложения Chromium	0.660 с
	Мягкая перезагрузка приложения Firefox	1.304 с
	Жесткая перезагрузка приложения Firefox	1.574 с
Оценка видео-конференций	6 518	
Воспроизведение, видеозвонок, ЦПУ	29.98 кадров в секунду	
Распознавание лиц, видеозвонок, ЦПУ	63.38 кадров в секунду	
Воспроизведение, видеозвонок, OpenCL	29.67 кадров в секунду	
Кодирование, видеозвонок, OpenCL	20.89 кадров в секунду	
Распознавание лиц, видеозвонок, OpenCL	52.41 кадров в секунду	
Воспроизведение, видеоконференция, ЦПУ	29.95 кадров в секунду	
Распознавание лиц, видеоконференция, ЦПУ	10.38 кадров в секунду	
Воспроизведение, видеоконференция, OpenCL	29.65 кадров в секунду	
Кодирование, видеоконференция, OpenCL	18.81 кадров в секунду	
Распознавание лиц, видеоконференция, OpenCL	15.18 кадров в секунду	
Оценка просмотра веб-страниц	6 776	
Воспроизведение, видеозвонок, ЦПУ	29.98 кадров в секунду	
Распознавание лиц, видеозвонок, ЦПУ	63.38 кадров в секунду	
Воспроизведение, видеозвонок, OpenCL	29.67 кадров в секунду	
Кодирование, видеозвонок, OpenCL	20.89 кадров в секунду	
Распознавание лиц, видеозвонок, OpenCL	52.41 кадров в секунду	
Воспроизведение, видеоконференция, ЦПУ	29.95 кадров в секунду	
Распознавание лиц, видеоконференция, ЦПУ	10.38 кадров в секунду	
Воспроизведение, видеоконференция, OpenCL	29.85 кадров в секунду	
Кодирование, видеоконференция, OpenCL	18.81 кадров в секунду	
Распознавание лиц, видеоконференция, OpenCL	15.18 кадров в секунду	
Оценка редактирования документов	6 026	
Загрузка документа	1.437 с	
Сохранение документа	1.211 с	
Добавление изображений в документе	0.586 с	
Вырезка и вставка	0.120 с	
На ходу	0.363 с	
Оценка редактирования изображений	6 550	
Открытие документа	1.523 с	
Копирование данных и вычисление	3.338 с	
Копирование необработанных данных	2.350 с	
Копирование формул	0.960 с	
Пересчет файла Building design на ЦПУ	1.657 с	
Пересчет файла Stock history на ЦПУ	0.611 с	
Пересчет файла Monte Carlo на OpenCL	1.088 с	
Пересчет файла Energy market на OpenCL	4.942 с	
Сохранить PNG	1.383 с	
Сохранить JPEG	4.524 с	
Пакетная обработка	39.714 с	
Оценка рендеринга и визуализации	6 222	
Настройка цвета	5.938 с	
Нерезкое маскирование 1	4.489 с	
Добавление шума	0.723 с	
Размытие по Гауссу	0.806 с	
Локальная коррекция контраста	24.207 с	
Вейвлет-преобразование	4.149 с	
Нерезкое маскирование 2	1.373 с	
Загрузка миниматор изображений	0.282 с	
Сохранить	15.022 с	
Оценка редактирования видео	3 817	
Графика	16.03 кадров в секунду	
Трассировка лучей	47.803 с	
На ходу	30.54 кадров в секунду	
Коррекция размытия, OpenCL	109.00 кадров в секунду	
Коррекция размытия, ЦПУ	42.00 кадров в секунду	
Стабилизирование, ЦПУ	16.00 кадров в секунду	
Стабилизирование, OpenCL	70.00 кадров в секунду	
Просмотр результата онлайн	Просмотр результата онлайн	
Сравнить	Сравнить	
Опции	Опции	
Закрыть	Закрыть	

## b) Развлекательный режим

PCMARK 10				3 848 ✓		
	Essentials	7 565	Productivity	6 345	Digital Content Creation	3 222
▼ Оценка запуска приложения	9 911	▼ Оценка редактирования электронных таблиц	6 494	▼ Оценка редактирования фотографий	4 359	
Мягкая перезагрузка приложения Writer	2.188 с	Открытие документа	1.550 с	Настройка цвета	5,504 с	
Жесткая перезагрузка приложения Writer	3.713 с	Копирование данных и вычисление	3.292 с	Нерезкое маскирование 1	4,960 с	
Мягкая перезагрузка приложения GIMP	2.775 с	Копирование необработанных данных	2.372 с	Добавление шума	0,639 с	
Жесткая перезагрузка приложения GIMP	3.259 с	Копирование формул	0,949 с	Размытие по Гаусу	0,802 с	
Мягкая перезагрузка приложения Chromium	0,370 с	Копирование данных и вычисление 2	4,499 с	Локальная коррекция контраста	24,186 с	
Жесткая перезагрузка приложения Chromium	0,717 с	Редактирование ячеек	0,959 с	Вейвлет-преобразование	4,142 с	
Мягкая перезагрузка приложения Firefox	1.245 с	Сохранение документа	1.692 с	Нерезкое маскирование 2	2,030 с	
Жесткая перезагрузка приложения Firefox	1.739 с	Пересчёт файла Building design на ЦПУ	0,641 с	Затруска миниматор изображений	0,281 с	
▼ Оценка видео-конференции	6 541	▼ Оценка редактирования документов	6 201	▼ Оценка рендеринга и визуализации	2 049	
Воспроизведение, видеозвонок, ЦПУ	29.83 кадров в секунду	Загрузка документа	1.365 с	Графика	16,14 кадров в секунду	
Распознавание лиц, видеозвонок, ЦПУ	63,58 кадров в секунду	Сохранение документа	1.145 с	Трассировка лучей	47,873 с	
Воспроизведение, видеозвонок, OpenCL	29,84 кадров в секунду	Добавление изображений в документе	0,591 с	▼ Оценка редактирования видео	3 745	
Кодирование, видеозвонок, OpenCL	21,10 кадров в секунду	Копирование и вставка	0,120 с	На ходу	30,00 кадров в секунду	
Распознавание лиц, видеоконференция, ЦПУ	53,33 кадров в секунду	Вырезка и вставка	0,352 с	Коррекция резкости, OpenCL	109,00 кадров в секунду	
Воспроизведение, видеоконференция, ЦПУ	29,98 кадров в секунду	Сохранение документа	0,260 с	Коррекция резкости, ЦПУ	42,00 кадров в секунду	
Распознавание лиц, видеоконференция, OpenCL	10,54 кадров в секунду	Пересчёт файла Monte Carlo на OpenCL	0,636 с	Стабилизирование, ЦПУ	15,00 кадров в секунду	
Воспроизведение, видеоконференция, OpenCL	29,88 кадров в секунду	Пересчёт файла Stock history на ЦПУ	1.053 с	Стабилизирование, OpenCL	69,00 кадров в секунду	
Кодирование, видеоконференция, OpenCL	18,82 кадров в секунду					
Распознавание лиц, видеоконференция, OpenCL	14,83 кадров в секунду					
▼ Оценка просмотра веб-страниц	6 679					
Загрузка страницы социальной сети	0,151 с					
Обновление флага в социальной сети	0,123 с					
Просмотр изображения в интернет-магазине	60,00 кадров в секунду					
Загрузить 3D-объект в интернет-магазине	1.531 с					
Анимация 3D-объекта в интернет-магазине	133,14 кадров в секунду					
Обновление инфографики на карте	0,260 с					
Увеличение карты	0,052 с					
Видео 1080р. H.264	30,00 кадров в секунду					
Видео 2160р. H.264	30,00 кадров в секунду					
Видео 1080р. VP9	30,00 кадров в секунду					
Видео 2160р. VP9	30,00 кадров в секунду					

## c) Эталон

PCMARK 10				3 912 ▲		
	Essentials	7 564	Productivity	6 374	Digital Content Creation	3 372
▼ Оценка запуска приложения	9 438	▼ Оценка редактирования электронных таблиц	6 656	▼ Оценка редактирования фотографий	4 629	
Мягкая перезагрузка приложения Writer	2,149 с	Открытие документа	1.497 с	Настройка цвета	4,439 с	
Жесткая перезагрузка приложения Writer	4,214 с	Копирование данных и вычисление	3,284 с	Нерезкое маскирование 1	3,752 с	
Мягкая перезагрузка приложения GIMP	2,833 с	Копирование необработанных данных	2,273 с	Добавление шума	0,585 с	
Жесткая перезагрузка приложения GIMP	3,078 с	Копирование формул	0,933 с	Размытие по Гаусу	0,801 с	
Мягкая перезагрузка приложения Chromium	0,439 с	Копирование данных и вычисление 2	4,357 с	Локальная коррекция контраста	23,856 с	
Жесткая перезагрузка приложения Chromium	0,800 с	Редактирование ячеек	0,878 с	Вейвлет-преобразование	4,096 с	
Мягкая перезагрузка приложения Firefox	1,247 с	Сохранение документа	1,619 с	Нерезкое маскирование 2	1,895 с	
Жесткая перезагрузка приложения Firefox	1,803 с	Пересчёт файла Stock history на ЦПУ	0,636 с	Затруска миниматор изображений	0,273 с	
▼ Оценка видео-конференции	6 532	▼ Оценка редактирования документов	6 105	▼ Оценка рендеринга и визуализации	2 124	
Воспроизведение, видеозвонок, ЦПУ	29,98 кадров в секунду	Загрузка документа	1,453 с	Графика	15,99 кадров в секунду	
Распознавание лиц, видеозвонок, ЦПУ	63,71 кадров в секунду	Пересчёт файла Energy market на OpenCL	1,170 с	Трассировка лучей	44,176 с	
Воспроизведение, видеозвонок, OpenCL	29,70 кадров в секунду	Сохранение документа	0,586 с	▼ Оценка редактирования видео	3 900	
Кодирование, видеозвонок, OpenCL	20,80 кадров в секунду	Добавление изображений в документе	0,120 с	На ходу	30,44 кадров в секунду	
Распознавание лиц, видеозвонок, OpenCL	54,50 кадров в секунду	Копирование и вставка	0,343 с	Коррекция резкости, OpenCL	117,00 кадров в секунду	
Воспроизведение, видеоконференция, ЦПУ	29,90 кадров в секунду	Вырезка и вставка	0,343 с	Коррекция резкости, ЦПУ	43,00 кадров в секунду	
Распознавание лиц, видеоконференция, ЦПУ	10,63 кадров в секунду	Сохранение документа	0,120 с	Стабилизирование, ЦПУ	16,00 кадров в секунду	
Воспроизведение, видеоконференция, OpenCL	29,98 кадров в секунду	Пересчёт файла Monte Carlo на OpenCL	4,533 с	Стабилизирование, OpenCL	73,00 кадров в секунду	
Кодирование, видеоконференция, OpenCL	18,61 кадров в секунду					
Распознавание лиц, видеоконференция, OpenCL	15,56 кадров в секунду					
▼ Оценка просмотра веб-страниц	7 020					

<b>✓ Оценка видеоконференции</b>	<b>6 532</b>	Пересчёт файла Stock history на ЦПУ Воспроизведение, видеозвонок, ЦПУ Распознавание лиц, видеозвонок, ЦПУ Воспроизведение, видеозвонок, OpenCL Кодирование, видеозвонок, OpenCL Распознавание лиц, видеозвонок, OpenCL Воспроизведение, видеоконференция, ЦПУ Распознавание лиц, видеоконференция, ЦПУ Воспроизведение, видеоконференция, OpenCL Кодирование, видеоконференция, OpenCL Распознавание лиц, видеоконференция, OpenCL	29.98 кадров в секунду 63.71 кадров в секунду 29.70 кадров в секунду 20.80 кадров в секунду 54.50 кадров в секунду 29.90 кадров в секунду 10.63 кадров в секунду 29.98 кадров в секунду 18.61 кадров в секунду 15.56 кадров в секунду	1.053 с Пересчёт файла Monte Carlo на OpenCL Пересчёт файла Energy market на OpenCL 6 105	Сохранить PNG Сохранить JPEG Пакетная обработка Графика Сохранение документа Добавление изображений в документе Копирование и вставка Вырезка и вставка На ходу	14.633 с 1.395 с 39.648 с 15.99 кадров в секунду 44.176 с 3 900
<b>✓ Оценка просмотра веб-страниц</b>	<b>7 020</b>	Загрузка страницы социальной сети Обновление фида в социальной сети Просмотр изображения в интернет-магазине Загрузить 3D-объект в интернет-магазине Анимация 3D-объекта в интернет-магазине Обновление инфографики на карте Увеличение карты Видео 1080р H.264 Видео 2160р H.264 Видео 1080р VP9 Видео 2160р VP9	0.136 с 0.120 с 60.00 кадров в секунду 1.501 с 144.14 кадров в секунду 0.246 с 0.040 с 30.00 кадров в секунду 30.00 кадров в секунду 30.00 кадров в секунду 30.00 кадров в секунду	1.453 с Загрузка документа 1.170 с 0.586 с 0.120 с 0.343 с	Трассировка лучей Графика Стабилизация, ЦПУ Коррекция резкости, OpenCL Стабилизация, ЦПУ Стабилизация, OpenCL	15.99 кадров в секунду 44.176 с 30.44 кадров в секунду 117.00 кадров в секунду 43.00 кадров в секунду 16.00 кадров в секунду 73.00 кадров в секунду

## Выводы по работе

В ходе проделанной работы были протестированы три ноутбука, обладающие различными характеристиками. Помимо отличий в характеристиках присутствуют отличия в годах выпуска, что отчётливо наблюдается по аппаратному обеспечению устройств. Результаты расположились в том же направлении, что и годы выпуска: наихудший результат у ноутбука ASUS K40IJ-AR5B95 выпуска 2009 года, наилучший у ноутбука MSI MODERN 15 A10M-638XRU 2020 года выпуска.

Можно заметить, что номинально более мощные ноутбуки набирают большее количество баллов по результатам тестирования. Этот факт подтверждает возможность применения шкального анализа для решения данной задачи.

Бенчмарк PCMark 10 даёт возможность оценить реальные свойства своего компьютера (в т. ч. ноутбука).