

*Байманкулов А.Т., Бегалин А.Ш., Кулмагамбетов Э.Ж.*

**ЛАЗЕРДИК КӨП ФУНКЦИОНАЛДУУ ШАЙМАНДАРДЫН  
МҮНӨЗДӨМӨЛӨРҮН САЛЫШТЫРМАЛУУ ТАЛДОО**

*Байманкулов А.Т., Бегалин А.Ш., Кулмагамбетов Э.Ж.*

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАЗЕРНЫХ  
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ**

*A. Baimankulov, A. Begalin, E. Kulmagambetov*

**COMPARATIVE ANALYSIS OF CHARACTERISTICS  
OF MULTIFUNCTIONAL LASER DEVICES**

УДК: 004.35

Бул макалада бюджеттик монохромдуу лазердик көп функционалдуу түзүлүштөрдүн (мындан ары - МФУ) мүнөздөмөлөрүн салыштыруунун методологиясы жана практикасы баяндалат жана эксплуатация учурунда акчаны үнөмдөө үчүн эсептөөлөр жүргүзүлөт. Изилдөөнүн авторлору минималдуу энергия керектөө менен оптималдуу көп функционалдуу түзүлүштү аныктоо үчүн өздөрүнүн методологиясын иштеп чыгышкан. Изилдөөнүн актуалдуулугу азыр ар бир ишкана жана уюм үчүн энергияны үнөмдөө приоритеттүү болуп саналат. Ошондуктан, аппарат аз электр энергиясын керектесе, анда, тиешелүүлүгүнө жараша, көп акча айлар жана жылдар бою үнөмдөөгө болот. Макалада ар кандай техникалык жана эксплуатациялык мүнөздөмөлөргө ээ болгон ар түрдүү өндүрүүчүлөрдүн монохромдук лазердик МФУ 5 модели салыштырылат, андан кийин алардын электр энергиясына кеткен чыгымдары эсептелет. Салыштыруудан кийин жыйынды таблица түзүлүп, натыйжаларга талдоо жүргүзүлдү. Талдоолордун жыйынтыгы боюнча корутундулар жана сунуштар түзүлдү.

**Негизги сөздөр:** көп функционалдуу түзүлүш, лазердик басым чыгаруу, энергия керектөө, күтүү режими, сканерлөө, сүрөт барабаны, ызы-чуу деңгээли.

В данной статье описана методика и практика сравнения характеристик бюджетных лазерных монохромных многофункциональных устройств (далее МФУ) и выполнены расчеты по экономии средств при эксплуатации. Авторами исследования разработана своя методика для определения оптимального многофункционального устройства с минимальным энергопотреблением. Актуальность исследования в том, что сейчас для любого предприятия и организации приоритетным является экономия энергии. Поэтому, если устройство потребляет меньше электроэнергии, то соответственно за месяцы и годы работы можно сэкономить немало средств. В статье приведено сравнение 5 моделей лазерных монохромных МФУ различных производителей, имеющих различные технико-эксплуатационные характеристики, затем подсчитаны их затраты на электроэнергию. После сравнения сформирована итоговая таблица и проведен анализ результатов. По результатам анализа сформированы выводы и рекомендации.

**Ключевые слова:** многофункциональное устройство, лазерная печать, потребляемая мощность, режим ожидания, сканирование, фотобарабан, уровень шума.

This article describes the methodology and practice of comparing the characteristics of budget monochrome laser multifunctional devices (hereinafter MFP) and calculations are made to save money during operation. The authors of the study have developed their own methodology to determine the optimal multifunctional device with minimum power consumption. The relevance of the study is that now for any enterprise and organization, energy saving is a priority. Therefore, if the device consumes less electricity, then, accordingly, a lot of money can be saved over months and years of operation. The article compares 5 models of monochrome laser MFPs from different manufacturers with different technical and operational characteristics, then their electricity costs are calculated. Compared. After the comparison, a summary table was formed and the analysis of the results was carried out. Based on the results of the analysis, conclusions and recommendations were formed.

lopated their own methodology to determine the optimal multifunctional device with minimum power consumption. The relevance of the study is that now for any enterprise and organization, energy saving is a priority. Therefore, if the device consumes less electricity, then, accordingly, a lot of money can be saved over months and years of operation. The article compares 5 models of monochrome laser MFPs from different manufacturers with different technical and operational characteristics, then their electricity costs are calculated. Compared. After the comparison, a summary table was formed and the analysis of the results was carried out. Based on the results of the analysis, conclusions and recommendations were formed.

**Key words:** multifunction device, laser, power consumption, standby, scan, imaging drum, noise.

**Введение.** Многофункциональные устройства характеризуются многими параметрами производительностью печати, сканирования. Для одного ценового диапазона модели отличаются по многим характеристикам, при этом весьма значительно [1]. Как известно это играет значительную роль на снижение показателя ТСО (Total Cost Ownership) [2].

Исследования по проблемам выбора МФУ в основном опубликованы в интернет-источниках в виде простого сравнения достоинств моделей и выбора оптимального, при этом сравнение только доступно на сайтах в качестве статистических данных. Практически нет сравнения именно экономичности устройств, а это немаловажно при их эксплуатации. К тому же такие сравнения проводят в основном в российском сегменте, а в казахстанском сегменте нет таких исследований. Также здесь можно отметить, что исследования быстро устаревают – через 4-5 года они становятся неактуальными, значит, есть необходимость проводить такие исследования [3].

Характеристики МФУ взяты с популярных интернет ресурсов: -katalog.kz, сайты производителей и компьютерных, поэтому результаты исследования можно считать достоверными.

**Методика сравнения.** Автором исследования разработана своя методика для определения оптимального многофункционального устройства для различных сфер применения. Данная методика вклю-

чает сравнение ключевых характеристик МФУ, расчеты экономии времени и средств на их использование и обслуживание.

Для сравнения многофункциональных устройств учитывались следующие их важные параметры:

- Минимальная цена в тенге;
- Печать первой страницы (с);
- Черно-белое копирование (стр/мин);
- Черно-белая печать (стр/мин);
- Ежемесячный ресурс МФУ (тыс. стр);
- Ресурс черно-белого картриджа (стр);
- Ресурс фотобарабана МФУ (тыс. стр);
- Объем ОЗУ МФУ (Мб);
- Частота процессора (МГц);
- Лоток подачи (листов);
- Лоток выдачи (листов);
- Уровень шума (дБ);
- Потребляемая мощность при работе (Вт);
- Потребляемая мощность в режиме ожидания (Вт);
- Расходы на электроэнергию [4].

Все перечисленные характеристики отражают производительность и скорость работы многофункционального устройства, уровень шума, потребляемую мощность, ресурс картриджа, расходы на электроэнергию. По параметрам выведены итоговые места и согласно им будут подведены общие выводы.

При проведении исследований решалась также такая проблема, как поиск показателя характеристики, которой не указано в данных об устройстве, вследствие чего приходилось долго искать информацию.

Сроки гарантии исследуемых МФУ не учитывался, но как минимум и, как правило, составляет 1 год.

Сравнение МФУ будут проводиться исходя их ценовых характеристик монохромных МФУ лазерного типа. Почему именно выборка производилась в зависимости от цены – так как именно на нее обращает внимание пользователь в первую очередь.

**Сравнение моделей.** В ценовом диапазоне до 100 тыс. тенге исследованы пять наиболее популярных монохромных МФУ лазерного типа различных производителей. Если сравнить лазерные МФУ по

цене, то получается диапазон от 61426 до 76946 тенге. Здесь, как видим, самое дорогое МФУ Brother DCP-1510R, а самое дешевое Kyocera FS-1020MFP [5].

Если сравнивать такие характеристики производительности как объем оперативной памяти и частота процессора, то они напрямую влияют на скоростные характеристики МФУ. В данном сравнении три МФУ имеют самый мощный процессоры: Xerox WorkCentre 3025BI, Pantum M6500 и HP Laser 135A – 600 МГц. Самый слабый процессор у Brother DCP-1510R – всего 200 МГц. По объему ОЗУ аналогичная ситуация [6].

Для любого предприятия и организации приоритетным является экономия энергии, особенно это касается частных структур. Поэтому, если устройство потребляет меньше электроэнергии, то соответственно за месяцы и годы работы можно сэкономить немало средств. Из показателей таблицы, следует, что диапазон разброса потребляемой мощности при работе устройства, составляет от 300 до 380 Вт, а в режиме ожидания от 3 до 45 Вт. Разница между минимальным и максимальным в первом случае – 80 Вт (21%), во втором 42 Вт (93%). По минимально потребляемой мощности заметно выделяется МФУ Kyocera FS-1020MFP, который позволяет максимально сэкономить на электроэнергии.

Уровень шума также влияет на условия комфортной работы в офисе и дома. В принципе разброс шума при работе не такой уж большой – от 49 до 65 дБ, то есть разница 16 дБ. Для примера: шум от 60 до 75 дБ – шумное помещение, которое можно сравнить с громкими разговорами, смехом, криками и т.д. А 70 дБ уже опасно для вашего здорового состояния [4,6].

Как видим самый тихий из них – это Xerox WorkCentre 3025BI, а самый шумный HP Laser 135A.

**Расчеты экономии электроэнергии.** Выполнены расчеты по экономии электроэнергии исследуемых МФУ в данном ценовом диапазоне между максимально и минимально потребляющими электроэнергию. Для расчетов использованы ориентировочные данные по количеству рабочих часов в день и месяц, что показано в таблице 1 [7].

Таблица 1

Данные для расчетов потребления электроэнергии (средние)

Кол-во часов непр. печати в месяц	Часов работы в сутки	Количество рабочих дней	Количество месяцев	Цена за 1 кВт/ч для бюдж.орг.	Цена за 1 кВт/ч для др. юр. лиц
2,5 ч	9,5 ч	22 дн	12 мес	55,97 тенге	32,7 тенге

Результаты расчетов потребления и расходов на электроэнергию и возможности экономии показаны в таблице 2.

Таблица 2

Примерные расчеты потребления и расходы энергии для МФУ до 100 тыс. тенге

Параметр\МФУ	Brother DCP-1510R	Xerox WorkCentre 3025BI	Pantum M6500	HP Laser 135A	Kyocera FS-1020MFP
Потребляемая энергия при работе (КВт) в год	11,40	9,39	11,10	9,00	9,45
Итоговые расходы в год для бюджетной организации (тенге)	6252,97	4736,74	6938,04	5837,89	950,03
Итоговые расходы в год для прочих юридических лиц (тенге)	3653,24	2767,40	4053,49	3410,74	555,05
Экономия расходов по сравнению с мин. для бюджетной организации (тенге)	5302,93	3786,71	5988,01	4887,86	
Экономия расходов по сравнению с мин. для юридических лиц (тенге)	3098,19	2212,35	3498,44	2855,69	
Экономия расходов, в %	84,81	79,94	86,31	83,73	

Если подсчитать, то расходы в год на Pantum M6500 составляет  $124 \text{ КВт} * 55,97 = 6253$  тенге, и  $124 * 32,7 = 3653$  тенге для юридических лиц, финансируемых из госбюджета и других юридических лиц соответственно. Расходы на Kyocera FS-1020MFP:  $17 \text{ КВт} * 55,97 = 950$  тенге и  $17 \text{ КВт} * 32,7 = 555$  тенге для юридических лиц, финансируемых из госбюджета и других юридических лиц соответственно, как показано на рисунке 1.

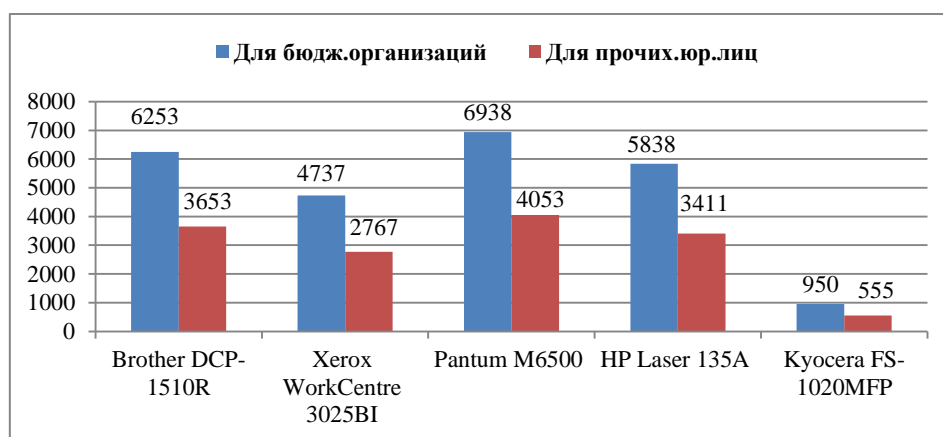


Рис. 1. Примерные расходы в год на 1 МФУ.

Экономия средств при использовании более экономичного МФУ (по сравнению минимальными показателями МФУ Kyocera FS-1020MFP) за год составит от 80 до 84%.

**Выводы и рекомендации.** По результатам сравнения составлен итоговый рейтинг многофункциональных устройств. По результатам которого, у какого МФУ сумма мест рейтинга будет меньше – тот и будет оптимальным выбором. В таблице 3 приведен подсчитанный авторами рейтинг устройств на основе исходных и расчетных данных.

Таблица 3

Итоговый рейтинг МФУ до 100 тыс.

Название	Brother DCP-1510R	Xerox WorkCentre 3025BI	Pantum M6500	HP Laser 135A	Kyocera FS-1020MFP
Сумма (меньше - лучше)	46	27	35	31	22

Исходя из таблицы 3 наименьшая сумма баллов у Kyocera FS-1020MFP – 22. По большинству показателей он находится на лидирующих или рядом позициях.

Основываясь на данных исследованиях и анализе результатов, можно сделать следующий вывод: рекомендуется оптимальный для работы в бюджетных организациях и предприятиях МФУ Kyocera FS-1020MFP. Использование данного устройства позволит сэкономить немалые финансовые средства организаций и предприятий, что важно при использовании большого количества устройств в масштабах региона и всей страны.

Данная статья поможет в выборе монохромных многофункциональных устройств с целью снижения расходов на их эксплуатацию.

#### Литература:

1. Гинзбург А. Периферийные устройства. Принтеры, сканеры, цифровые камеры // Милчев М., Солоницын Ю. - СПб. и др.: Питер. – 2011.
2. Безуглов А.Л. Стратегическое развитие информационных технологий на предприятии. Наука, новые технологии и инновации. № 3. 2015. С. 126-129.
3. Гибсон, Уильям Периферийные устройства / Уильям Гибсон. - М.: Азбука, Азбука-Аттикус, 2015. - 448 с.
4. Многофункциональное устройство «Canon i-SENSYS MF211», лазерное. - Москва: ИЛ, 2015. - 149 с.
5. E-Katalog - каталог описаний и цен. - Режим доступа: <https://kz.e-katalog.com/>.
6. Компьютерный супермаркет НИКС. - Режим доступа: <https://www.nix.ru/>.
7. Официальный сайт компании Canon. - Режим доступа: <https://www.canon.ru/>.
8. Костанайский энергоцентр. Тарифы. - Режим доступа: <http://kec-eso.kz/ru/tariffs/>.