

УДК 004.02

## **Выбор multifunctional устройства с помощью метода анализа иерархий**

*Винс Андрей Андреевич*

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема  
студент*

*Кардаш Анна Сергеевна*

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема  
студент*

*Баженов Руслан Иванович*

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема  
к.п.н., доцент, зав.кафедрой информационных систем, математики и  
методик обучения*

### **Аннотация**

В статье рассматривается конкретный пример применения программы «MPRIORITY 1.0», разработанной на основе метода анализа иерархий, для осуществления выбора multifunctional устройства. Были выбраны критерии для сравнения: максимальное разрешение печати; скорость печати; глубина цвета; скорость копирования; уровень шума.

**Ключевые слова:** метод анализа иерархий, multifunctional устройство, оптимальный выбор

### **Selecting a multifunctional device using the analytic hierarchy process**

*Vins Andrey Andreevich*

*Sholom-Aleichem Priamursky State University  
student*

*Kardash Anna Sergeevna*

*Sholom-Aleichem Priamursky State University  
student*

*Bazhenov Ruslan Ivanovich*

*Sholom-Aleichem Priamursky State University  
Candidate of pedagogical sciences, associate professor, Head of the Department  
of Information Systems, Mathematics and teaching methods*

**Abstract**

The article discusses the specific example of the application of the program «MPRIORITY 1.0», developed on the basis of the analytic hierarchy process, to make a selection of multifunctional devices. Criteria were selected for comparison: a maximum print resolution; print speed; color depth; speed up; noise level.

**Keywords:** analytic hierarchy process, multi-functional device, the optimal choice

Целью исследования является выбор multifunctional устройства (МФУ) для дома. Ограничением является цена в пределах 8 тыс. руб.. Большинство людей при выборе МФУ делают ставку на скорость печати, удобство управления и производительность оборудования. Но кроме этого нужно учитывать и максимальное разрешение печати, и глубину цвета используемых сканером, и скорость копирования, а также уровень шума во время работы.

После выбора параметров для сравнения, необходимо изучить различные способы и методы принятия решений. Одним из рассмотренных алгоритмов оптимизации принятия решений является метод анализа иерархий, разработанный Т.Саати [1]. Представленный метод позволяет алгоритмичным образом структурировать проблему принятия решений в виде иерархии, сравнить и, в дальнейшем, выполнить количественную оценку альтернативных вариантов решения, в том числе и в случаях, когда критерий является неформализованным, и оценивается по мнению экспертов.

Метод анализа иерархий применяется многими исследователями и в самых разных областях. Метод анализа иерархий применялся А.С.Лысовым [2] для анализа информационных рисков. использование МАИ для процесса стратегического планирования, которая включает описание возможных сценариев развития ВУЗа было раскрыто О.Ю.Чердниченко и Н.Ю.Тарабановой [3]. Способы решения проблем, возникающих при использовании методов оценки эффективности информационных систем, на основании метода анализа иерархий был описан А.В.Затесом [4]. Н.Н.Середенко [5] провёл сравнительный анализ результатов решения практических задач с помощью МАИ, комбинированных модификаций МАИ и экспертной системой поддержки принятия решений. Н.В.Рубцов [6] использовал метод анализа иерархий как инструмент для оценки уязвимостей в системах IP-телефонии. Г.Х.Ирзаев применял МАИ для аудита безопасности информационных систем [7]. Р.И.Баженов и др. применяли метод анализа иерархий в различных областях [8-16]. Зарубежные ученые исследовали применение МАИ в различных областях [17, 18].

После изучения проблемы и опроса потенциальных потребителей были выбраны несколько критериев для сравнения:

- 1) максимальное разрешение печати;
- 2) скорость печати;
- 3) глубина цвета;
- 4) скорость копирования;

5) уровень шума.

Для исследования были выбраны несколько устройств:

1) Canon i-SENSYS MF3010;

2) Brother DCP-1512R;

3) Brother MFC-1815R;

4) HP LaserJet Pro M125ra;

5) Samsung SL-M2070;

Основные характеристики выбранных МФУ приведены в табл.1.

Таблица 1 – Характеристики multifunctional устройств

<b>Основные характеристики</b>	<b>Canon i-SENSYS MF3010</b>	<b>Brother DCP-1512R</b>	<b>Brother MFC-1815R</b>	<b>HP LaserJet Pro M125ra;</b>	<b>Samsung SL-M2070</b>
<b>Максимальное разрешение печати, dpi</b>	1200x600	2400x600	2400x600	600x600	1200x1200
<b>Скорость печати, стр/мин</b>	18	20	20	20	20
<b>Глубина цвета, бит</b>	24	24	24	24	24
<b>Скорость копирования, стр/мин</b>	18	20	20	20	20
<b>Уровень шума, дБ</b>	65	51	51	48	50

Для оптимального выбора планшета по данным критериям использовалась свободно распространяемая программа «MPRIORITY 1.0» [19]. Применение предлагаемой системы рассмотрено А.С.Винокуровым, И.В.Беловым, Р.И.Баженовым, Р.Е.Бойчиным, Е.А.Приходько, Н.А.Садовским [20-23].

На рис.1 отображено попарное сравнение выбранных критериев планшета. Программа автоматически производит расчет приоритета. По данным результатам можно сделать вывод, что наиболее приоритетными являются разрешение печати и скорость печати.



Рисунок 1 – Результаты попарного сравнения критериев

Далее необходимо сравнить выбранные МФУ относительно каждого из критериев (рис. 2-6).



Рисунок 2 - Сравнение выбранных МФУ относительно критерия «Разрешение печати»

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

СКОР.ПЕЧ.

		1.	2.	3.	4.	5.	Приоритет
1.	CANON	1	1/7	1/7	1/7	1/7	0,0344
2.	BROTHER D	7	1	1	1	1	0,2413
3.	BROTHER M	7	1	1	1	1	0,2413
4.	HP	7	1	1	1	1	0,2413
5.	SAMSUNG	7	1	1	1	1	0,2413

СЗ: 5    Применить

ИС: 0    Закреть

ОС: 0    Отмена

Исследовать

Рисунок 3 - Сравнение выбранных МФУ относительно критерия «Скорость печати»

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

ГЛУБИНА.Ц

		1.	2.	3.	4.	5.	Приоритет
1.	CANON	1	1	1	1	1	0,2
2.	BROTHER D	1	1	1	1	1	0,2
3.	BROTHER M	1	1	1	1	1	0,2
4.	HP	1	1	1	1	1	0,2
5.	SAMSUNG	1	1	1	1	1	0,2

СЗ: 5    Применить

ИС: 0    Закреть

ОС: 0    Отмена

Исследовать

Рисунок 4 - Сравнение выбранных МФУ относительно критерия «Глубина цвета»



Рисунок 5 - Сравнение выбранных МФУ относительно критерия «Скорость копирования»



Рисунок 6 - Сравнение выбранных МФУ относительно критерия «Уровень шума»

Программная система показывает сводные результаты в специальном окне (рис. 7).

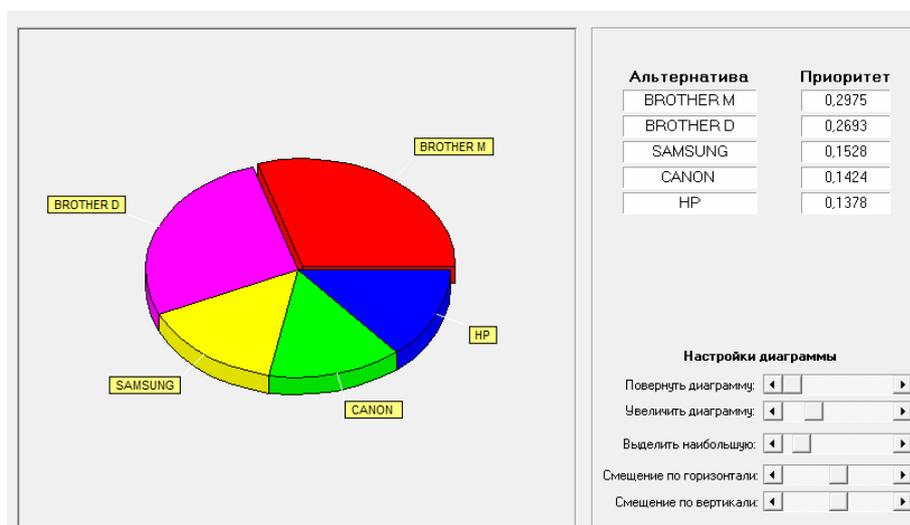


Рисунок 7 – Результат сравнения устройств по выбранным критериям

В результате представленных расчетов видно, что multifunctional device Brother MFC-1815R is the most priority according to the selected criteria. The research showed that the method of hierarchy analysis, and also based on this method program «MPRIORITY 1.0», are convenient for application when solving the problem of multicriteria selection and accessible for understanding.

### Библиографический список

1. Saaty T.L. The analytic hierarchy process. New York: MacGraw-Hill, 1980.
2. Лысов А.С. Технология анализа информационных рисков на основе метода анализа иерархий // Вестник Тюменского государственного университета. 2007. №5. С.106-111.
3. Чердниченко О.Ю., Тарабанова Н.Ю. Планирование развития вуза на основе метода анализа иерархий // Сложные системы и процессы. 2007. №1. С.59-66.
4. Затеса А.В. Использование метода анализа иерархии для выбора информационной системы // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2010. №6. С.164-167.
5. Середенко Н.Н. Развитие метода анализа иерархий (МАИ) // Открытое образование. 2011. №2-1. С.39-48.
6. Рубцов Н.В. Применение метода анализа иерархий для оценки уязвимостей в системах IP-телефонии // Известия Южного федерального университета. Технические науки. № 5 (106). 2010. С.52-55.
7. Ирзаев Г.Х. Экспертный метод аудита безопасности информационных систем // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2011. № 20. С. 11-15.
8. Баженов Р.И. О методике преподавания метода анализа иерархий в курсе «Информационная безопасность и защита информации» // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 4 (36). С. 76.

9. Кардаш А.С., Винс А.А., Баженов Р.И. Об оптимальном выборе планшетного компьютера для младшего школьника // Современная техника и технологии. 2014. № 10 (38). С. 69-75.
10. Векслер В.А., Баженов Р.И. Формирование модели обучения взрослых основам информационных технологий: региональный аспект: монография. Биробиджан: Издательский центр ФГБОУ ВПО «ПГУ им. Шолом-Алейхема», 2014. 126 с.
11. Баженов Р. И. Информационная безопасность и защита информации: практикум. Биробиджан: Изд-во ГОУВПО «ДВГСГА», 2011. 140 с.
12. Винокуров А.С., Баженов Р.И. Использование метода анализа иерархий для принятия оптимального решения по выбору цифрового фотоаппарата // Современная техника и технологии. 2014. № 9 (37). С. 11-17.
13. Бикмаева Е.В., Баженов Р.И. Об оптимальном выборе системы защиты информации от несанкционированного доступа // APRIORI. Серия: Естественные и технические науки. 2014. № 6. С. 5.
14. Шиганова В.В., Баженов Р.И. Выбор сотового телефона для пожилых людей методом анализа иерархии // Современная техника и технологии. 2014. № 11 (39). С. 45-50.
15. Филонова Н.А., Баженов Р.И. Оптимальный выбор системы электронного документооборота для комитета по управлению муниципальным имуществом Еврейской автономной области // Nauka-Rastudent.ru. 2014. № 11 (11). С. 39.
16. Месамед А.А., Баженов Р.И. Оптимальный выбор эффективного средства аутентификации // Nauka-Rastudent.ru. 2015. № 1 (13). С. 42.
17. Zhou Y., Maumbe K., Deng J., Selin S. W. Resource-based destination competitiveness evaluation using a hybrid analytic hierarchy process (AHP): The case study of West Virginia // Tourism Management Perspectives. 2015. Т. 15. С.72 – 80.
18. Goossens A. J. M., Basten R. J. I. Exploring maintenance policy selection using the Analytic Hierarchy Process; an application for naval ships // Reliability Engineering & System Safety. 2015. Т. 142. С.31-41.
19. Программные системы поддержки принятия оптимальных решений MPRIORITY 1.0. URL: <http://www.tomakechoice.com/mpriority.html>
20. Белов И.В. Использование программной системы MPRIORITY для принятия оптимального решения // Молодой ученый. 2014. №8. С. 67-71.
21. Приходько Е.А., Баженов Р.И. Применение системы MPRIORITY для оптимального выбора программы, решающей проблемы автоматизации документооборота // Nauka-rastudent.ru. 2014. № 10 (10). С. 29.
22. Чернышева К.А., Баженов Р.И. Выбор системы электронного документооборота с помощью программы MPRIORITY // Science Time. 2014. № 10. С. 409-415
23. Бойчин Р. Е., Садовский Н. А. Выбор программных комплексов для создания сметной документации методом анализа иерархий в программе MPRIORITY // Science Time. 2014. №5. С. 44-49.