

## **Выбор смартфона с помощью программы принятия рациональных решений MPRIORITY**

*Колесников Алексей Александрович*

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема  
Магистрант*

*Научный руководитель:*

*Баженов Руслан Иванович*

*Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема  
к.п.н., доцент, зав. кафедрой информационных систем, математики и  
правовой информатики*

### **Аннотация**

В работе описаны преимущества и рассмотрены возможности использования программного обеспечения MPriority, реализующего метод анализа иерархий. В качестве примера эффективности его использования проведен выбор наиболее оптимального смартфона из пяти различных моделей. В качестве основных характеристик положенных в основу для сравнения были взяты: объем заряда аккумулятора, количество ядер процессора, объем оперативной памяти, объем встроенной памяти, частота работы процессора.

**Ключевые слова:** смартфон, метод анализа иерархий, MPRIORITY.

## **The choice of smartphone with the help of a program rational decision-making MPRIORITY**

*Kolesnikov Aleksey Aleksandrovich*

*Sholom-Aleichem Priamursky State University  
Student*

*Scientific adviser:*

*Bazhenov Ruslan Ivanovich*

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

### **Abstract**

The paper describes the advantages and possibilities of using MPriority software that implements the analysis method hierarchies'. As an example of the effectiveness of its use is carried out choose the most optimal smartphone from five different models. As the main characteristics of the basis for comparison was taken: the amount of charge of the battery, number of processor cores, amount of RAM, the amount of internal memory, frequency of the processor.

**Key words:** smartphone, method of analysis of hierarchies, MPRIORITY.

В процессе принятия решения, нередко приходится сталкиваться с проблемой выбора из большого количества вариантов, особенно, если выбирать приходится в условиях неопределенности. При решении этой проблемы следует сравнить все положительные и отрицательные качества объектов выбора, оценить их по различным критериям. Многокритериальность и неопределенность – это и есть основные трудности при выборе решения. Для успешного разрешения таких проблем были разработаны научные методы, которые ускоряют и упрощают процесс выбора оптимального варианта.

Объектом изучения является приобретение недорогого смартфона. Одним из основных ограничений выбора является сортировка вариантов по критерию «цена»: все представленные варианты смартфонов находятся в одном ценовом диапазоне в 10 тысяч рублей.

Одним из рассмотренных алгоритмов оптимизации принятия решений является метод анализа иерархий (МАИ), разработанный Т.Саати [1]. Представленный метод позволяет с помощью алгоритма 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 предметных областях. А.Н.Пономарева и др. [2] применяли метод анализа иерархий для анализа деятельности предприятий. М.В.Мальцева использовала МАИ в задачах выбора приоритета [3]. Возможные варианты решения одной из основных проблем, возникающей при применении метода анализа иерархий, – проблемы чрезвычайно высокой нагрузки на эксперта рассматривал М.А.Плаксин [4]. Метод Саати хорошо алгоритмизируется и может быть реализован в современных автоматизированных системах поддержки систем менеджмента качества. Так Д.В.Кутузов и Е.П.Быкова [5] разработали приложение метода анализа иерархий к выбору поставщика при реализации процесса «закупки» системы менеджмента качества. Для оценки уязвимостей в системах IP-телефонии данный метод использовался Н.В.Рубцовым [6]. Анализ процесса принятия решений, связанных с формированием и развитием потенциала организаций рассматривал А.М.Чуйкин [7], также применяя метод МАИ. Р.И.Баженов и другие широко применяли метод анализа иерархий в различных областях [8-10].

Для сравнения технических устройств были выбраны несколько критериев:

1. Объем заряда аккумулятора;
2. Количество ядер процессора;
3. Объем оперативной памяти;
4. Объем встроенной памяти;
5. Частота работы процессора.

Для исследования были выбраны несколько смартфонов, которые были выпущены с 2016 года – 2018 года:

1. Oukitel K7 Power;
2. Xiaomi Redmi 6;
3. TP-Link Neffos X1 Max;
4. ZTE Nubia M2 Lite;
5. Doogee S30.

Результаты отбора и характеристики смартфонов [11] представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Смартфоны и их характеристики

Характеристики смартфонов	Oukitel K7 Power	Xiaomi Redmi 6	TP-Link Neffos X1 Max	ZTE Nubia M2 Lite	Doogee S30
Объем аккумулятора, мА*ч	10000	3000	3000	3000	5580
Кол-во ядер, шт.	8	8	8	8	4
Объем оперативной памяти, ГБ	2	4	3	3	2
Объем встроенной памяти, ГБ	16	64	32	64	16
Частота работы процессора, ГГц	1,5	2	2	1,5	1,3

Из таблицы видно, что модели имеют различные характеристики и явного фаворита среди них нет. Отметим некоторые преимущества и недостатки представленных технических устройств. Смартфон от Oukitel обладает самым высоким зарядом аккумулятора. У других устройств объем в несколько раз меньше. Смартфон Xiaomi имеет самые высокие показатели оперативной и встроенной памяти, а у Doogee и Oukitel они самые низкие. Каждый покупатель стремится совершить самую выгодную покупку, а сделать это, как видно из анализа характеристик устройств, очень не просто.

Для выбора оптимального устройства целесообразно применить математический инструмент системного подхода к сложным проблемам принятия решений, метод анализа иерархий (МАИ) [12]. Этот метод разработан американским математиком Томасом Л. Саати в 1970 году, с тех пор он активно развивается, широко используется на практике и изучается в ВУЗах [13]. Этот метод обладает высокой универсальностью и может применяться для принятия кадровых решений, поиска оптимальных решений и анализа развития ситуаций. С его помощью можно структурировать сложную проблему принятия решений в виде иерархий и выполнить количественную оценку вариантов решения. Для уменьшения времени на проведение расчетов, ускорения принятия решений разработаны и

совершенствуются различные программные средства, например "MPRIORITY 1.0", с помощью, которой будем проводить анализ [14]. Программа имеет диалоговые средства ввода оценок, расчета промежуточных результатов, а также графические средства отображения связей и результата вычислений.

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта  
ВЫБОР СМАРТ.

		1.	2.	3.	4.	5.	Приоритет
1.	БАТАРЕЯ	1	1	1/5	1/5	3	0,0929
2.	КОЛ. ЯДЕР	1	1	1/5	1/5	2	0,0857
3.	ОПЕР. ПАМ	5	5	1	1	7	0,3992
4.	ВСТРОЕН.	5	5	1	1	5	0,3732
5.	ЧАСТОТА	1/3	1/2	1/7	1/5	1	0,0487

СЗ: 5,1082    Применить

ИС: 0,027    Закрыть

ОС: 0,0241    Отмена

Исследовать

Рисунок 1 – Результаты попарного сравнения критериев

Далее производится попарное сравнение смартфонов относительно выбранных характеристик (рис.2-6).

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта  
БАТАРЕЯ

		1.	2.	3.	4.	5.	Приоритет
1.	OUKITEL	1	7	7	7	5	0,5938
2.	XIAOMI	1/7	1	1	1	1/3	0,0728
3.	TP-LINK	1/7	1	1	1	1/3	0,0728
4.	ZTE	1/7	1	1	1	1/3	0,0728
5.	DOOGEE	1/5	3	3	3	1	0,1876

СЗ: 5,0704    Применить

ИС: 0,0176    Закрыть

ОС: 0,0157    Отмена

Исследовать

Рисунок 2 – Сравнение по критерию «Объем аккумулятора»

Работа эксперта

**Производим попарные сравнения относительно объекта**  
КОЛ. ЯДЕР

		1.	2.	3.	4.	5.	Приоритет
1.	OUKITEL	1	1	1	1	5	0,238
2.	XIAOMI	1	1	1	1	5	0,238
3.	TP-LINK	1	1	1	1	5	0,238
4.	ZTE	1	1	1	1	5	0,238
5.	DOOGEE	1/5	1/5	1/5	1/5	1	0,0476

СЗ:     Применить

ИС:     Закрыть    Исследовать

ОС:     Отмена

Рисунок 3 – Сравнение по критерию «Количество ядер»

Работа эксперта

**Производим попарные сравнения относительно объекта**  
ОПЕР. ПАМ

		1.	2.	3.	4.	5.	Приоритет
1.	OUKITEL	1	1/5	1/3	1/3	1	0,0732
2.	XIAOMI	5	1	3	3	5	0,463
3.	TP-LINK	3	1/3	1	1	3	0,1952
4.	ZTE	3	1/3	1	1	3	0,1952
5.	DOOGEE	1	1/5	1/3	1/3	1	0,0732

СЗ:     Применить

ИС:     Закрыть    Исследовать

ОС:     Отмена

Рисунок 4 – Сравнение по критерию «Объем оперативной памяти»

Работа эксперта

**Производим попарные сравнения относительно объекта**  
ВСТРОЕН.

		1.	2.	3.	4.	5.	Приоритет
1.	OUKITEL	1	1/5	1/3	1/5	1	0,064
2.	XIAOMI	5	1	3	1	5	0,36
3.	TP-LINK	3	1/3	1	1/3	3	0,1518
4.	ZTE	5	1	3	1	5	0,36
5.	DOOGEE	1	1/5	1/3	1/5	1	0,064

СЗ:     Применить

ИС:     Закрыть    Исследовать

ОС:     Отмена

Рисунок 5 – Сравнение по критерию «Объем встроенной памяти»

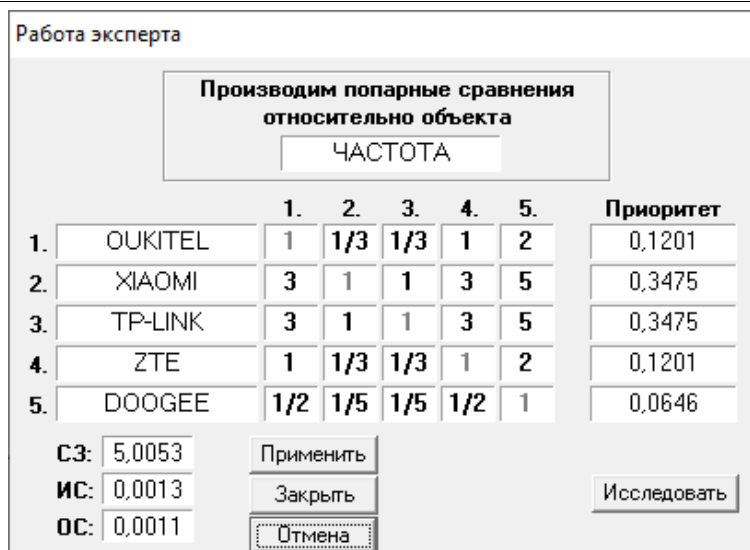


Рисунок 6 – Сравнение по критерию «Частота работы процессора»

Результатом обработки оценок программой "MPRIORITY 1.0" является отображение моделей смартфонов с указанием приоритета их выбора и графическое представление результата в виде круговой диаграммы (рис.7).

Результаты проведенного анализа, показывают, что оптимальным приобретением будет смартфон от фирмы “Xiaomi”. Данный телефон лидирует среди остальных рассматриваемых моделей с явным отрывом: “Xiaomi” получил приоритет 0,3634, а ближайший его конкурент – смартфон “ZTE” лишь 0,2453.



Рисунок 7 – Результат анализа

В результате представленного исследования видно, что смартфон Xiaomi Redmi 6 является наиболее оптимальным выбором, учитывая выбранные критерии. Исследование показало, что метод анализа иерархий и программа «MPRIORITY 1.0», основанная на этом методе во многом облегчают работу эксперта в случае многокритериального выбора.

### Библиографический список

1. Saaty T.L. The analytic hierarchy process. New York: MacGraw-Hill, 1980.
2. Пономарева А. Н. Использование метода анализа иерархий в отборе приоритетных критериев анализа инновационной деятельности предприятий // Актуальные вопросы экономических наук. 2010. №11-1. С. 235-240.
3. Мальцева М. В. Использование метода анализа иерархий в задачах выбора приоритетов // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2008. № 2 (34). С. 141-144.
4. Плаксин М. А. Механизмы сокращения нагрузки на эксперта при применении метода анализа иерархий // Вестник Пермского университета. Серия: математика. Механика. Информатика. 2007. № 7. С. 64-70.
5. Кутузов Д. В., Быкова Е. П. Приложение метода анализа иерархий к выбору поставщика при реализации процесса «закупки» системы менеджмента качества // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2008. № 2. С. 57-62.
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. Чуйкин А. М. Оценка альтернатив развития стратегического потенциала организаций методом анализа иерархии (МАИ-метод) // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2010. № 3. С. 94-108.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. Интернет-магазин DNS-Shop URL: <https://www.dns-shop.ru/catalog/17a8a01d16404e77/smartfony/> (дата обращения: 18.06.2019).
12. Оценка экономических величин и управление предприятием: теория и практика для студентов и исследователей URL: <http://vamocenka.ru/metodanaliza-ierarxij-procedura-primeneniya/> (дата обращения: 18.06.2019).

13. 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.
14. Программные системы поддержки принятия оптимальных решений URL: <http://www.tomakechoice.com/mpriority.html> (дата обращения: 18.06.2019).