

Выбор прибора измерения величин в радиоэлектронике с помощью метода анализа иерархии

Беляева Евгения Алексеевна

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема студент

Научный руководитель: Баженов Руслан Иванович, Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема, к.п.н., доцент, зав. кафедрой информационных систем, математики и правовой информатики

Аннотация

В данной статье на примере выбора прибора измерения в радиоэлектронике рассматривается метод анализа иерархии с помощью программного продукта «MPRIORITY 1.0». Для сравнения приборов были выбраны такие критерии как: точность, диапазон, быстродействие, универсальность, интенсивность эксплуатации, простота и удобство эксплуатации, а так же габариты данного устройства.

Ключевые слова: прибор измерения величин, метод анализа иерархии, оптимальный выбор, MPRIORITY 1.0.

Selection of a device for measuring quantities in radio electronics using the hierarchy analysis method

Belyaeva Evgeniya Alekseevna

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

In this article, using the example of choosing a measurement instrument in radio electronics, we consider a method for analyzing the hierarchy using the software product «MPRIORITY 1.0». To compare the devices, the following criteria were chosen: accuracy, range, speed, versatility, intensity of operation, simplicity and ease of operation, as well as the dimensions of this device.

Keywords: measurement tool, hierarchy analysis method, optimal choice, MPRIORITY 1.0.

В наше время радиоэлектроника занимает значимое место в жизни человека. Ведь в каждом доме имеется телевизор, музыкальные центры, видеокамеры и другая различная радиоэлектронная техника. В современном

мире радиоэлектроника делится на два вида: аналоговая и цифровая. Изначально такого разделения не было, потому что вся радиоэлектроника имела аналоговую систему, но в настоящее время практическое значение получает новая система называемая цифровой. Соответственно для данных систем существуют приборы, которые направлены на измерение непрерывной величины (напряжения, силы тока и др.).

Целью данного исследования является нахождение наилучшего прибора измерений из предложенных моделей. При выборе прибора мы выделили следующие критерии: точность, диапазон, быстродействие, универсальность, интенсивность эксплуатации, простота и удобство эксплуатации, а так же габариты данного устройства.

Основные критерии мы выделили, теперь необходимо реализовать сам процесс оптимального выбора. В этом нам поможет метод анализа иерархий, который был разработан Т.Л.Саати [1], помогающий в принятии решения. Алгоритм данного метода позволит провести точный анализ представленных нами данных, что значительно ускорит процесс оптимального выбора.

Метод анализа иерархий – один из известных методов решения практических задач, содержащих множество критериев различного типа и уровня сложности. Данный метод описывает множество авторов в своих публикациях, которые и дают ему популярность. В статье Д.А.Кирилова и М.Н.Первышина [2] рассмотрены проблемы принятия решений при наличии множества критериев и различных альтернатив. В качестве примера они рассмотрели процесс выбора предпочтительного варианта потребительского инвестирования на основе метода анализа иерархий, а так же показали достоинства и возможности данного метода. В.А.Ломазов и Я.Е.Прокушев [3] рассмотрели в своей работе аспекты применения задачи многокритериального выбора из конечного числа альтернатив на примере выполнения управленческих функций отбора и оценки персонала. А.В.Затеса [4] описал в своей статье способы решения проблем, используя метод анализа иерархии, которые возникают при использовании методов оценки эффективности информационных систем. В свою очередь, И.В.Белов [5] провел исследование на примере покупки внешнего жесткого диска, с помощью системы «MRPRIORITY 1.0». Данный метод рассматривают не только русские ученые, но и зарубежные [6].

После того, как мы ознакомились с характеристическими свойствами приборов, было выделено семь критериев:

1. точность;
2. диапазон;
3. быстродействие;
4. универсальность;
5. интенсивность эксплуатации;
6. простота и удобство эксплуатации;
7. габариты;

Для исследования были выбраны три модели приборов:

1. высокочастотный аналоговый прибор с визуальным отсчетом;

2. цифровой прибор;
3. микропроцессорное устройство.

Для сравнения будем использовать шкалу от 1 до 3:

- 1-удовлетворительно;
- 2-хорошо;
- 3-отлично.

Приведем основные характеристики в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики приборов

Характеристики	Высокочастотный аналоговый прибор	Цифровой прибор	Микропроцессорное устройство
Точность	2	2	3
Диапазон	2	3	3
Быстродействие	3	3	2
Универсальность	1	2	1
Интенсивность эксплуатации	2	1	2
Простота и удобство в эксплуатации	3	2	1
Габариты	2	2	3

Для оптимального выбора прибора измерения мы будем использовать программу «MPRIORITY 1.0» [7].

Создавая проект в данной программе, мы ввели данные представленные в табл.1, чтобы сравнить критерии измерительных приборов (рис.1).

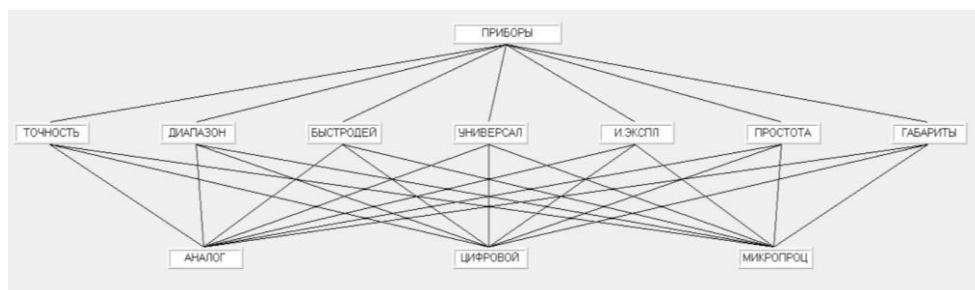


Рисунок 1 – Иерархия задачи

Далее на рис.2 показано сравнение выбранных критериев по важности.



Рисунок 2 – Результаты сравнения важности критериев

После того как критерии определены по важности, сравниваем между собой приборы измерения по каждому критерию (рис.3-9).



Рисунок 3 – Сравнение приборов дающих высокую точность



Рисунок 4 – Сравнение приборов по диапазону

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

БЫСТРОДЕЙ

		1.	2.	3.	Приоритет
1.	АНАЛОГ	1	1	3	0,4599
2.	ЦИФРОВОЙ	1	1	1	0,3189
3.	МИКРОПРОЦ	1/3	1	1	0,2211

СЗ: 3,1356 Применить

ИС: 0,0678 **Закреть**

ОС: 0,1169 Отмена Исследовать

Рисунок 5 – Сравнение приборов по быстродействию

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

УНИВЕРСАЛ

		1.	2.	3.	Приоритет
1.	АНАЛОГ	1	1/3	1	0,2
2.	ЦИФРОВОЙ	3	1	3	0,6
3.	МИКРОПРОЦ	1	1/3	1	0,2

СЗ: 3 Применить

ИС: 0 **Закреть**

ОС: 0 Отмена Исследовать

Рисунок 6 – Сравнение приборов по их универсальности

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

И.ЭКСПЛ

		1.	2.	3.	Приоритет
1.	АНАЛОГ	1	3	1	0,4285
2.	ЦИФРОВОЙ	1/3	1	1/3	0,1428
3.	МИКРОПРОЦ	1	3	1	0,4285

СЗ: 3 Применить

ИС: 0 **Закреть**

ОС: 0 Отмена Исследовать

Рисунок 7 – Сравнение приборов по интенсивности эксплуатации

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

ПРОСТОТА

		1.	2.	3.	Приоритет
1.	АНАЛОГ	1	3	5	0,6369
2.	ЦИФРОВОЙ	1/3	1	3	0,2582
3.	МИКРОПРОЦ	1/5	1/3	1	0,1047

СЗ: 3,0385 Применить

ИС: 0,0192 **Закреть**

ОС: 0,0331 Отмена Исследовать

Рисунок 8 – Сравнение приборов на простоту и удобство в эксплуатации

Работа эксперта

Производим попарные сравнения
относительно объекта

ГАБАРИТЫ

		1.	2.	3.	Приоритет
1.	АНАЛОГ	1	1	1/3	0,2
2.	ЦИФРОВОЙ	1	1	1/3	0,2
3.	МИКРОПРОЦ	3	3	1	0,6

СЗ: 3 Применить

ИС: 0 Закреть

ОС: 0 Отмена

Исследовать

Рисунок 9 – Сравнение приборов по габаритам

После того, как программа провела сравнительный анализ выбранных приборов измерения по данным критериям, нам был выдан следующий результат (рис.10).

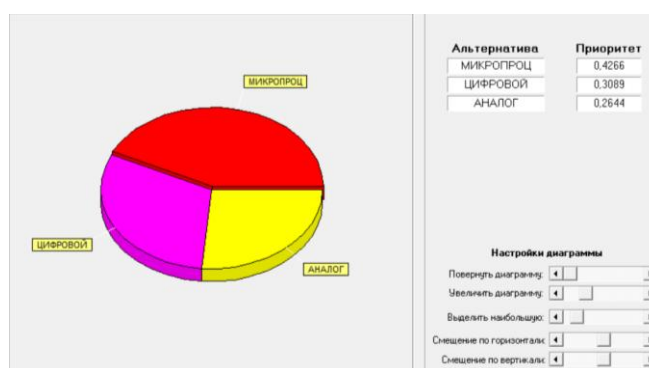


Рисунок 10 – Итоговый результат

В результате анализа программы мы видим, что микропроцессорное устройство является оптимальным выбором из тех моделей, что были представлены. По результатам расчетов данная модель является наиболее приоритетной по выбранным критериям. В ходе данного исследования мы показали, что с помощью программы «MPRIORITY 1.0», основанной на методе анализа иерархии, удобно находить оптимальный выбор по критериям, а что самое главное программа находится в общем доступе и легка для её изучения.

Библиографический список

1. Saaty T.L. The analytic hierarchy process. New York: MacGraw-Hill, 1980. Подиновский В.В., Подиновская О.В. О некорректности метода анализа иерархий // Проблемы управления. 2011. №1. С. 8-13.
2. Корнилов Д.А., Первышин М.Н., Корнилова Е.В. Выбор предпочтительного варианта потребительского инвестирования на основе метода анализа иерархий (МАИ) // Иннов: электронный научный журнал, 2016. №4 (29).
3. Ломазов В.В., Прокушев Я.Е. Решение задачи экономического

- многокритериального выбора на основе метода анализа иерархий // Научные ведомости. 2010. №7. С. 128-131.
4. Затеса А.В. Использование метода анализа иерархии для выбора информационной системы // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2010. №6. С.164-167.
 5. Белов И.В. Использование программной системы MPRIORITY для принятия оптимального решения // Молодой ученый. 2014. №8. С. 67-71.
 6. Tung Y.-T., Pai T.-Y., Lin S.-H., Chih C.-H., Lee H.Y., Hsu H.W., Tong Z.D., Lu H.F., Shih L.-H. Analytic Hierarchy Process of Academic Scholars for Promoting Energy Saving and Carbon Reduction in Taiwan // Procedia Environmental Sciences. 2014. №20. С. 526-532.
 7. Программные системы поддержки принятия оптимальных решений MPRIORITY 1.0. URL: <http://www.tomakechoice.com/mpriority.html>