

*Губкина Л.А.*

*Аспирант 4 года обучения*

*Кротова А.В.*

*Бакалавр 4 курса*

*Научные руководители:*

*Зайцева Т.В., к.т.н.*

*доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий*

*Путивцева Н.П., к.т.н.*

*доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий*

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет*

## **ВЫБОР ЭВРИСТИКИ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ ИТ-ПРОЕКТА**

*Аннотация: В статье представлен многокритериальный выбор эвристики для распределения ресурсов ИТ-проекта. В качестве инструмента для проведения многокритериального оценивания была выбрана СППР «Решение», реализующая метод анализа иерархий Саати.*

*Ключевые слова: ИТ-проект, ресурсы проекта, эвристики, многокритериальное оценивание, метод анализа иерархий*

*Gubkina L.A.*

*Postgraduate student 4 years of study*

*Krotova A.V.*

*Bachelor of the 4th year*

*Scientific supervisors:*

*Zaitseva T.V., Ph.D.*

*Associate Professor of the Department of Applied Informatics and Information Technologies*

*Putivtseva N.P., Ph.D.*

*Associate Professor of the Department of Applied Informatics and  
Information Technologies*

*Belgorod State National Research University*

## **CHOOSING A HEURISTIC FOR PLANNING AND ALLOCATING RESOURCES FROM A PROJECT**

*Abstract: The article presents a multi-criteria choice of heuristics for the allocation of OT-project resources. As a tool for conducting multi-criteria evaluation, the DSS "Solution" was chosen, which implements the method of analyzing the hierarchies of Saati.*

*Keywords: OT-project, project resources, heuristics, multi-criteria evaluation, hierarchy analysis method*

Довольно часто в реальной жизни одновременно реализуется несколько проектов. В настоящее время не существует единых подходов к управлению ресурсами портфеля проектов, особенно формализованных. На практике ряд исследователей считает, что при управлении ресурсами ИТ-проекта целесообразно использовать эвристические подходы.

Существует несколько эвристик, которые можно было бы использовать при распределении ресурсов, они отличаются по параметрам, важность которых при выборе наиболее подходящей эвристики неодинакова как для разных проектов, так и для разных лиц, принимающих решение. Таким образом, задача выбора эвристики не является тривиальной и для учета степени важности разных характеристик целесообразно использовать аппарат многокритериального оценивания.

Наиболее часто используемым методом является метод анализа иерархий Саати. Данный подход подразумевает представление задачи выбора в виде иерархии, на первом уровне которой находится проблема, на втором критерии, служащие показателями, по которым сравниваются объекты, и сами альтернативные объекты, среди которых выбираются лучшие. Данный метод реализован в ряде компьютерных СППР, для

решения задачи была выбрана СППР «Решение». На рисунке 1 показана иерархия, на первом уровне представлена проблема – «Выбор эвристики при планировании и/или распределении ресурсов ИТ-проекта», на втором уровне представлены характеристики эвристик, выбранные в качестве критериев, а на третьем уровне – сами эвристики (альтернативы).

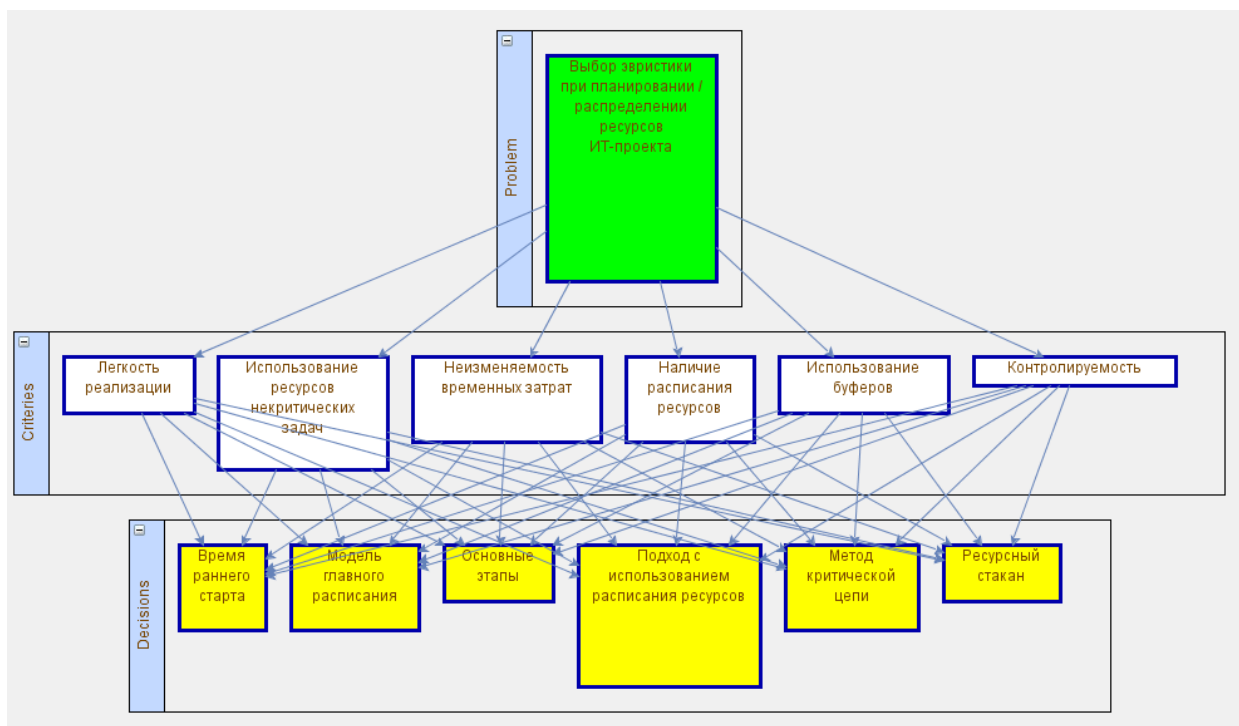


Рисунок 1 – Иерархия выбора эвристики

После создания иерархии производится заполнение матриц парных сравнений. Все матрицы парных сравнений (МПС) являются согласованными, поскольку оценка согласованности (ОС) гораздо меньше 10%. На рисунке 2 показана матрица парных сравнений критериев, отражающая их важность при выборе эвристики.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	Priorities
1. Легкость реализации	1	1/4	1/5	1/2	1/4	1/6	0,041
2. Использование ресурсов не критических задач	4	1	1/2	3	2	1/3	0,162
3. Неизменяемость временных затрат	5	2	1	4	2	1/2	0,239
4. Наличие расписания ресурсов	2	1/3	1/4	1	1/3	1/5	0,061
5. Использование буферов	4	1/2	1/2	3	1	1/3	0,129
6. Контролируемость	6	3	2	5	3	1	0,368

СЗ: 6,160    ИС: 0,032    ОС: 0,026    F: 0,024

\* To compare the criteria, double click on the cell of the comparison matrix.  
\* When you hover over a cell, the recommended score is displayed.

OK    Cancel    Correction

Рисунок 2 – Матрица парных сравнений критериев

Рассчитанный вектор локальных приоритетов критериев показывает, что при выборе эвристик наиболее важными являются критерии Контролируемость и Неизменяемость временных затрат.

Следующим этапом было заполнение матриц парных сравнений альтернатив по каждому из критериев и вычисление локальных приоритетов альтернатив по критериям. На рисунках 3 – 8 представлены матрицы парных сравнений альтернатив по каждому из критериев.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	Priorities
1. Время раннего старта	1	4	3	4	5	2	0,375
2. Модель главного расписания	1/4	1	1/2	1	2	1/3	0,089
3. Основные этапы	1/3	2	1	2	3	1/2	0,150
4. Подход с использованием расписания ресурсов	1/4	1	1/2	1	2	1/3	0,089
5. Метод критической цепи	1/5	1/2	1/3	1/2	1	1/4	0,054
6. Ресурсный стакан	1/2	3	2	3	4	1	0,244

СЗ: 6,081    ИС: 0,016    ОС: 0,013    F: 0,015

\* To compare the criteria, double click on the cell of the comparison matrix.  
\* When you hover over a cell, the recommended score is displayed.

OK    Cancel    Correction

Рисунок 3 – Матрица парных сравнений эвристик по критерию «Легкость реализации»

Анализ вектора приоритетов показал, что по легкости реализации лидируют эвристики «Время раннего старта» и «Ресурсный стакан».

Сравнение решений по критерию "Использование ресурсов не критических задач"

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	Priorities
1. Время раннего старта	1	2	4	1/2	3	1/3	0,159
2. Модель главного расписания	1/2	1	3	1/3	2	1/4	0,100
3. Основные этапы	1/4	1/3	1	1/5	1/2	1/6	0,042
4. Подход с использованием расписания ресурсов	2	3	5	1	4	1/2	0,249
5. Метод критической цепи	1/3	1/2	2	1/4	1	1/6	0,062
6. Ресурсный стакан	3	4	6	2	6	1	0,389

СЗ: 6,114 ИС: 0,023 ОС: 0,018 F: 0,024

\* To compare the criteria, double click on the cell of the comparison matrix.  
 \* When you hover over a cell, the recommended score is displayed.

OK Cancel Correction

Рисунок 4 – Матрица парных сравнений эвристик по критерию «Использование ресурсов не критических задач»

Анализ вектора приоритетов показал, что наилучшим образом «Использование ресурсов не критических задач» реализовано в альтернативах «Ресурсный стакан» и «Подход с использованием расписания ресурсов».

Сравнение решений по критерию "Неизменяемость временных затрат"

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	Priorities
1. Время раннего старта	1	1/2	1/2	1/4	1/3	1/3	0,066
2. Модель главного расписания	2	1	1/2	3	2	1	0,203
3. Основные этапы	2	2	1	3	2	1/2	0,228
4. Подход с использованием расписания ресурсов	4	1/3	1/3	1	2	1/2	0,132
5. Метод критической цепи	3	1/2	1/2	1/2	1	1/2	0,114
6. Ресурсный стакан	3	1	2	2	2	1	0,256

СЗ: 6,511 ИС: 0,102 ОС: 0,083 F: 0,121

\* To compare the criteria, double click on the cell of the comparison matrix.  
 \* When you hover over a cell, the recommended score is displayed.

OK Cancel Correction

Рисунок 5 – Матрица парных сравнений эвристик по критерию  
«Неизменяемость временных затрат»

По критерию «Неизменяемость временных затрат» лидирующие позиции у Ресурсного стакана, Основных этапов и Модели главного расписания.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	Priorities
1. Время раннего старта	1	1/2	1/2	1/5	1/4	1/3	0,055
2. Модель главного расписания	2	1	1/2	1/4	1/3	1/2	0,081
3. Основные этапы	2	2	1	1/4	3	1/2	0,148
4. Подход с использованием расписания ресурсов	5	4	4	1	2	3	0,386
5. Метод критической цепи	4	3	1/3	1/2	1	2	0,174
6. Ресурсный стакан	3	2	2	1/3	1/2	1	0,155

СЗ: 6,538    ИС: 0,108    ОС: 0,087    F: 0,088

\* To compare the criteria, double click on the cell of the comparison matrix.  
\* When you hover over a cell, the recommended score is displayed.

OK    Cancel    Correction

Рисунок 6 – Матрица парных сравнений эвристик по критерию «Наличие расписания ресурсов»

Наилучшим образом расписание ресурсов реализовано у Подхода с использованием расписания ресурсов.

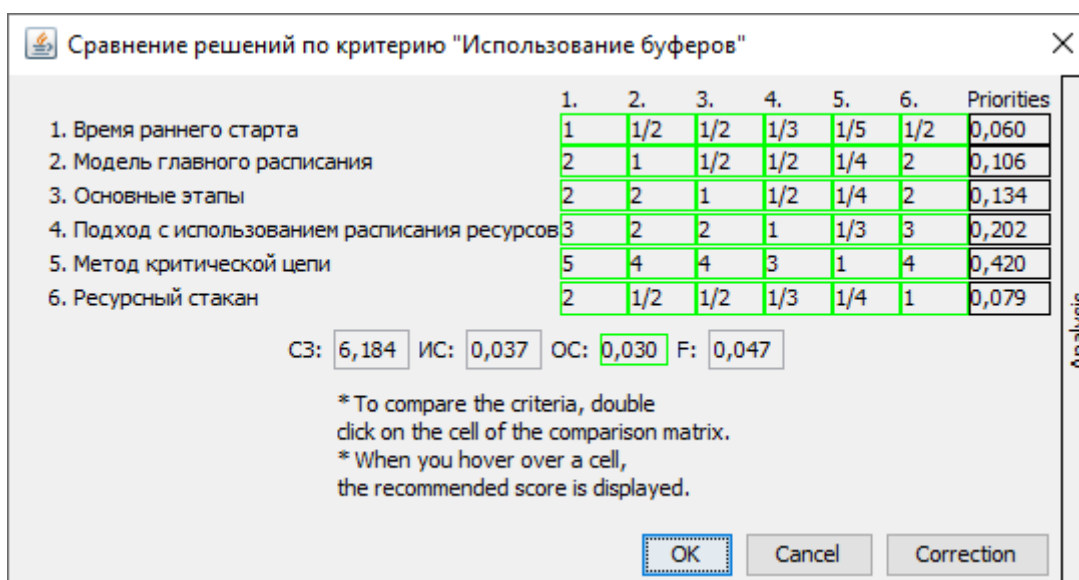


Рисунок 7 – Матрица парных сравнений эвристик по критерию «Использование буферов»

Наилучшим образом буфера используются в эвристике Метод критической цепи.

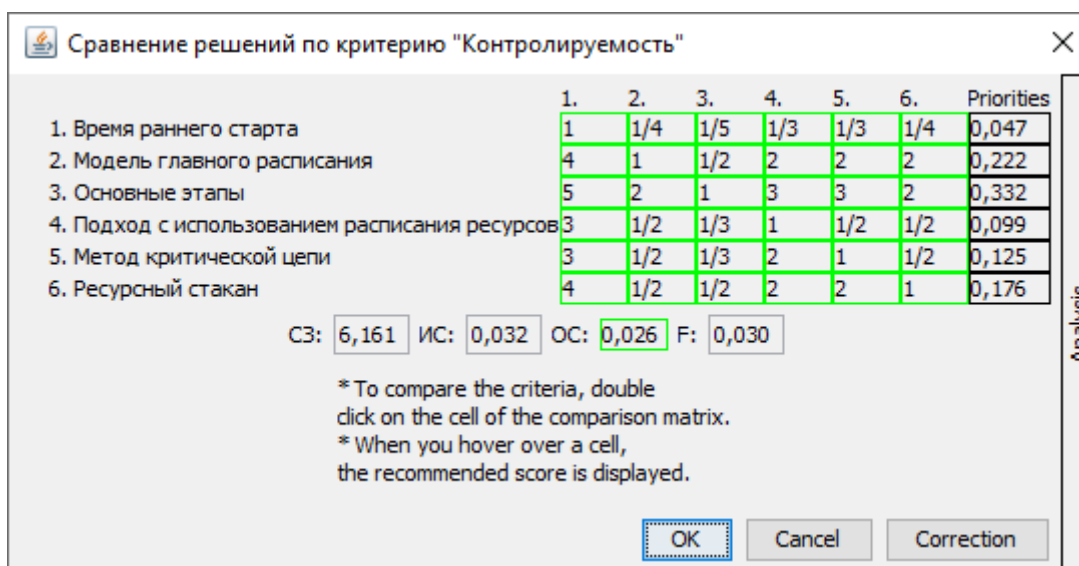


Рисунок 8 – Матрица парных сравнений эвристик по критерию «Контролируемость»

Наилучшим образом Контролируемость реализована в эвристиках Основные этапы, Модель главного расписания и Ресурсный стакан.

На последнем этапе был проведен расчет интегрального вектора приоритетов альтернативных эвристик. Диаграмма, отражающая степень предпочтительности эвристик, представлена на рисунке 9.

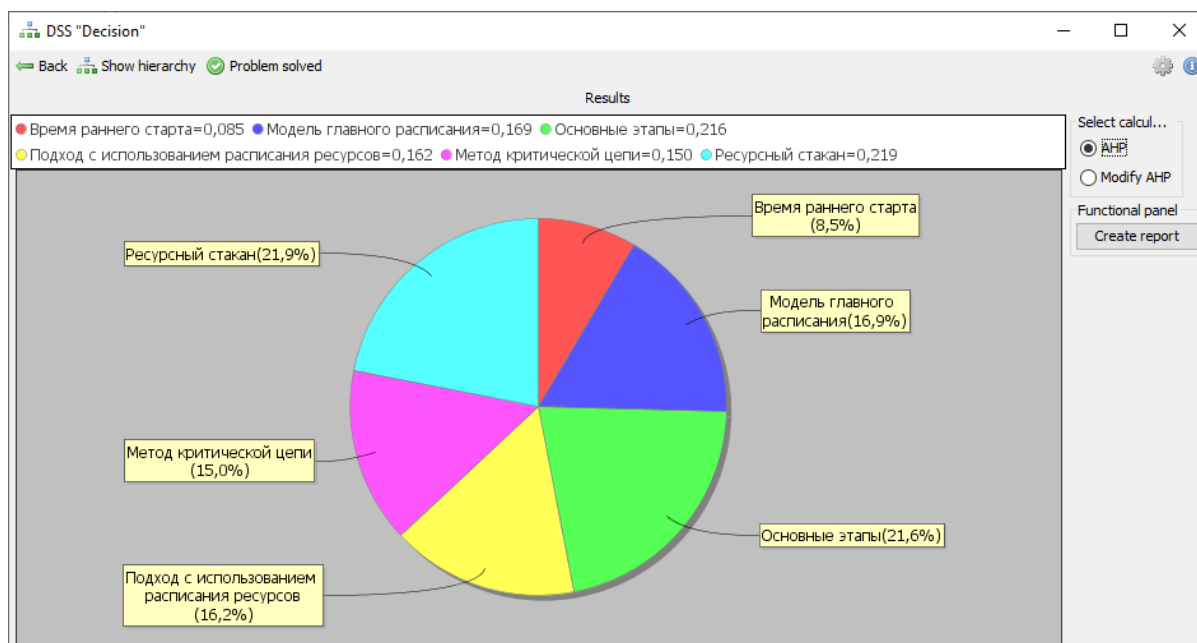


Рисунок 9 – Результаты расчета вектора глобальных приоритетов альтернатив

Анализ результатов показал, что наиболее предпочтительной для управления ресурсами проектов эвристикой является Ресурсный стакан, его важность составляет 21,9%. Немного уступает ему эвристика Основные этапы с весом 21,6%.

#### Использованный источники:

1. Эвристика в планировании нескольких проектов: оценка [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.itpedia.nl/2021/12/18/heuristics-in-multi-project-scheduling-an-appraisal/> (Дата обращения: 01.06.2023)
2. Ласло, З. Управление портфелем проектов: Интегрированный метод планирования ресурсов и планирования для минимизации затрат, зависящих от планирования/расписания [Текст] // Международный журнал управления проектами, 2010. 28 (1), стр. 609–618.



3. Лифиренко М.В., Ломакин В.В. Система поддержки принятия управленческих решений на основе усовершенствованного аналитико-иерархического процесса // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2013616249 от 2 июля 2013 года