



ОБ ОДНОЙ ПРОЦЕДУРЕ ВЫБОРА ВАРИАНТА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ

П.В. ДЕМИН¹
А.О. КРИВОШЕЕВ¹
Н.П. ПУТИВЦЕВА²

¹ ЗАО «РК-Телеком», г. Москва
² Белгородский государственный университет

e-mail: okrivosheev@rktelecom.ru

Рассматриваются различные способы внедрения программного обеспечения в организациях. Учитывая насыщенность современных банков вычислительной техникой и прикладным программным обеспечением, статья может быть полезна в первую очередь банкам, стоящими перед проблемой замены или расширения функций действующего программного обеспечения.

Ключевые слова: применение метода анализа иерархий, вычисление приоритетов для матрицы парных сравнений, синтез обобщенных приоритетов, автоматизация расчетов.

Идея подхода. В качестве возможных вариантов решения (альтернатив) рассмотрены следующие варианты получения программного обеспечения (для упрощения рассуждения везде далее будем говорить о приобретении функционального модуля).

1. Приобретение программного модуля у какой-либо зарубежной фирмы.
2. Приобретение программного модуля у отечественной фирмы-поставщика действующего программного обеспечения.
3. Приобретение программного обеспечения у отечественной фирмы, специализирующейся на разработке и поставке данного типа модулей.
4. Разработка программного модуля собственными силами программистов организации.

Для определения уровня приоритетности той или иной альтернативы вводится ряд критериев оценки вариантов получения программного модуля, по которым эти альтернативы сравниваются.

1. Стоимость разработки, изготовления, поставки.
2. Сроки разработки, изготовления, поставки.
3. Совместимость (элементная, программная) с имеющимся в организации программным обеспечением.
4. Технологическая независимость и информационная безопасность.
5. Наличие инструкций и исходных текстов.
6. Стоимость сопровождения.

Для принятия решения по выбору рассмотренных альтернатив предлагается применять метод анализа иерархий [1], в соответствии с которым используются относительные измерения для вывода шкал отношений на основе парного сравнения критериев между собой и альтернатив относительно каждого критерия. Оценка отношений осуществляется на основе экспертных суждений с использованием фундаментальной шкалы и записывается в матрицы парных сравнений. В качестве экспертных суждений используются усредненные оценки, полученные от ведущих специалистов предприятий и организаций, интегрирующих и эксплуатирующих сходное программное обеспечение. В результате получилась матрица парных сравнений критериев размерностью 6x6 и шесть матриц парных сравнений альтернатив размерностью 4x4.

Вычисление приоритетов для матрицы парных сравнений $A = \{a_{ij}\}$ связано с решением задачи о собственном векторе [1]. Собственный вектор ω (он же является вектором приоритетов) можно вычислить из матричного уравнения

$$A\omega = n\omega, \tag{1}$$

где $A = \{a_{ij}\}$, $\omega = \{\omega_i \mid i = 1, 2, \dots, n\}$.



Если суждения не согласованы, то вместо решения матричного уравнения $A\omega = n\omega$ необходимо решить уравнение

$$A'\omega' = \lambda_{\max}\omega', \quad (2)$$

где λ_{\max} – максимальное собственное значение матрицы $A' = \{a'_{ij}\}$, не совпадающей с $A = \{a_{ij}\}$.

Решение матричного уравнения (2) получается путем возведения матрицы A в достаточно высокие степени с последующим суммированием строк и нормализацией, в результате чего получается вектор приоритетов $\omega = \{\omega_1, \dots, \omega_n\}$. Процесс заканчивается, когда разность между компонентами векторов приоритетов, полученных для k -й и $(k+1)$ -й степеней матрицы A , становится меньше заданной точности.

Максимальное собственное число матрицы λ_{\max} для случая, когда известен вектор ω , вычисляется путем сложения чисел в каждом столбце матрицы парных сравнений и умножением полученного в результате вектора на нормированный вектор приоритетов ω .

Матрица A является абсолютно согласованной, когда $\lambda_{\max} = n$, а при отклонении от идеальной согласованности $\lambda_{\max} \geq n$. Индекс согласованности матрицы парных сравнений $C.I.$ вычисляется по формуле $C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$.

Следующим шагом используемого метода является синтез обобщенных приоритетов. Для того чтобы определить глобальные приоритеты альтернатив, формируется матрица локальных приоритетов, рассматриваемых вариантов по каждому критерию, после чего каждый столбец этой матрицы умножается на приоритет соответствующего критерия. Последующее суммирование по строкам дает компоненты вектора глобальных приоритетов для альтернативных способов приобретения программных модулей.

Выполненные конкретные вычисления для приобретения модуля «Ценные бумаги» Московским индустриальным банком показали, что самым предпочтительным является способ приобретения у фирмы, специализирующейся на поставке данного типа модулей (в рассматриваемом случае фирма «Диасофт»), причем, это подтверждено как в случае вычисления приоритетов распределенным способом, так и в случае ориентации на некий идеальный эталон.

Автоматизация расчетов. Для упрощения работы с данными, необходимыми для оценки альтернатив, создана программа «Метод анализ иерархий». Программа реализует изложенный выше метод принятия решений – метод анализа иерархий в форме Т. Саати.

Для использования при решении задачи иерархической процедуры многокритериального оценивания задача представляется в виде иерархии (рис. 1).

В самом простейшем уровне иерархия выглядит, как показано на рис. 1. При решении задачи эксперт должен заполнять матрицы парных сравнений для вычисления относительных важностей альтернатив.

Для вышеизложенной задачи цель – выбор варианта приобретения программного модуля для включения в действующий на предприятии программный комплекс. Критерии – показатели, по которым осуществляется сравнение альтернативных вариантов получения программного модуля. Альтернативы – это варианты получения программного модуля, при обработке матриц парных сравнений получают веса или относительные важности этих вариантов, в сумме дающие 1. Самая большая весомость характеризует наиболее предпочтительный вариант.

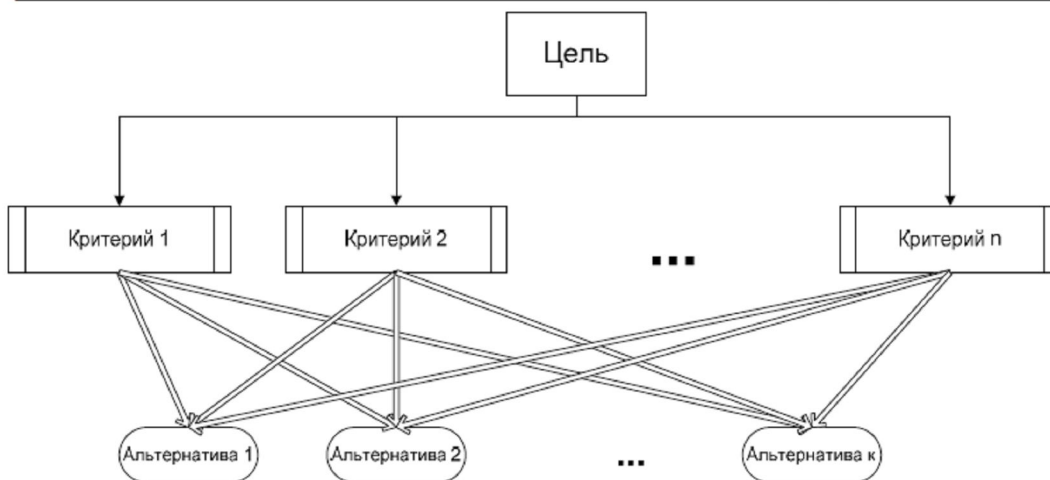


Рис. 1. Иерархии

Программа представляет собой Windows-приложение, которое состоит из одной экранной формы. Алгоритм работы с программой при решении любой другой задачи, связанной с выбором альтернативного варианта, достаточно простой. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- 1) запустить программу;
- 2) в поле ввода количества уровней иерархии указать количество уровней иерархии. При этом автоматически изменится количество строк в таблице иерархии;
- 3) заполнить таблицу иерархии. Заполнение следует осуществлять последовательно по уровням иерархии сверху вниз (с первого уровня иерархии до последнего) слева направо. При этом следует избегать пропусков ячеек;
- 4) нажать на кнопку **Создать иерархию**. При этом иерархия будет инициализирована;
- 5) указать связи между узлами иерархии в списке смежных узлов. Для этого необходимо последовательно нажимать на ячейки таблицы иерархии и выделять галочкам те узлы иерархии, с которыми соединен узел из текущей ячейки таблицы иерархии;
- 6) заполнить матрицы парных сравнений в таблице матриц парных сравнений;
- 7) нажать кнопку **Рассчитать**. В списке альтернатив появятся данные о весах альтернатив. В каталоге программы будет создан (перезаписан) файл protocol.txt, содержащий протокол работы программы;
- 8) нажать кнопку **Сохранить** для сохранения иерархии и данных матриц парных сравнений.

Литература

1. Т.Саати. Принятие решений. (Метод иерархий). – М., 1993.
2. Демин П.В., Кривошеев А.О. Заявка на регистрацию программы для ЭВМ «Программные системы выбора варианта построения информационной системы». – М.: ЗАО «РК-Телеком», 2010.



ABOUT ONE PROCEDURE OF CHOICE VERSION OF THE SOFTWARE FOR THE ORGANIZATION

P.V. DEMIN¹⁾
A.O. KRIVOSHEEV¹⁾
N.A. PUTIVCEVA²⁾

¹⁾ *CAC «RK-Telecom»*

e-mail: okrivosheev@rktelecom.ru

²⁾ *Belgorod State University*

Discusses various ways to implement the software in organizations. Given the richness of modern banks of computer hardware and software applications, the article may be useful primarily to banks facing the problem of replacing or expanding the functions of existing software.

Key words: application of the hierarchy analysis method, the calculation of the priorities for the matrix of paired comparisons, the synthesis of generalized prioritization, automation of calculations.