

ме. Если же информация представлена в графическом виде, то глаз переключается во второй режим, и мозг работает быстрее. Именно поэтому в учебных презентациях желательно свести текстовую информацию к минимуму, заменив ее схемами, диаграммами, рисунками, фотографиями, анимациями, фрагментами фильмов.

Учет указанных особенностей оформления презентации в значительной степени влияет на эффективность представленной в ней информации.

Таким образом, на сегодняшний день внедрение электронных презентаций в нашу жизнь на различных ее этапах является одним из методов повышения качества представления и восприятия информации. Несмотря на слабую техническую оснащенность учебных заведений повышение трудоемкости учителей и преподавателей, данные информационные технологии имеют ряд неоспоримых преимуществ.

Использование электронных презентаций позволяет представить материал как систему ярких опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке. В этом случае задействуются различные каналы восприятия слушателей, что позволяет заложить информацию в память не только в фактографическом, но и в ассоциативном виде. Подача материала в виде мультимедийной презентации сокращает время обучения. Их использование целесообразно на любом этапе изучения материала и на любом этапе обучения.

### **Литература**

1. Можяева, Г.В. Как подготовить мультимедиа курс?: Методическое пособие для преподавателей / Г.В. Можяева, И.В. Тубалова; под ред. В.П. Демкина. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2008. – 75с.

2. Емельянова, В.И. Использование информационных технологий в преподавании спецдисциплин: Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» [Электронный ресурс] // Официальный сайт газеты «1 сентября» – Режим доступа <http://festival.1september.ru/>. – Дата доступа: 1.10.2009.

3. Петроченко, Е.В. Влияние цвета на восприятие информации человеком: Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» [Электронный ресурс] // Официальный сайт газеты «1 сентября» – Режим доступа <http://festival.1september.ru/>. – Дата доступа: 5.10.2009.

4. Ефремов, В.С. Методические рекомендации по созданию электронных презентаций / В.С. Ефремов. – Томск. 2005 – 10 с.

УДК 517

## **МЕТОД АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ В УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ**

**Ткачёнок Е.М.**

*УО «Белорусский государственный экономический университет», г.Минск*

Очень часто управленческие проблемы имеют несколько вариантов решений. Зачастую, выбирая одно решение из множества возможных, лицо, принимающее решение, руководствуется только интуитивными представлениями. Вследствие этого принятие решения имеет неопределенный характер, что сказывается на качестве принимаемых решений. В последнее время для принятия решений в задачах, имеющих неопределённость, используется метод анализа иерархий, опирающийся на многокритериальное описание проблемы, был предложен Томасом Саати.

Суть данного метода заключается в количественном выражении качественных суждений. Проблема структурируется в виде иерархии, вершиной которой является цель, а последующими уровнями – соответствующим образом определённые критерии и альтернативы. Исследование сводится к последовательности попарных сравнений критериев и попарных сравнений альтернатив.

Применение метода анализа иерархий очень эффективно при решении недетерминированных задач, задач, в которых параметры имеют лишь качественную оценку, например: задача оценки недвижимости, задача выбора руководителя, задача выбора муниципального транспорта и т.д.

Для определения наиболее оптимальной альтернативы выделяются параметры оценки проекта, при помощи которых выбирается наилучший вариант. Таким образом, в МАИ основная цель исследования и все факторы, в той или иной степени, влияющие на достижение цели, распределяются по уровням в зависимости от степени и характера влияния. На первом уровне иерархии всегда находится одна вершина – цель проводимого исследования. Вторым уровнем иерархии составляют факторы, непосредственно влияющие на достижение цели. При этом каждый фактор представляется в строящейся иерархии вершиной, соединенной с вершиной 1-го уровня. Третий уровень составляют факторы, от которых зависят вершины 2-го уровня. И так далее. Этот процесс построения иерархии продолжается до тех, пока в иерархию не включены все основные факторы или хотя бы для одного из факторов последнего уровня невозможно непосредственно получить необходимую информацию.

По окончании построения иерархии для каждой материнской вершины проводится оценка весовых коэффициентов, определяющих степень ее зависимости от влияющих на нее вершин более низкого уровня. При этом используется метод попарных сравнений.



Интенсивность влияния параметра оценивается по шкале относительной важности: 1 - одинаковая значимость, 3 - некоторое преобладание значимости одного фактора перед другим (слабая значимость), 5 - существенная или сильная значимость, 7 – очень сильная или очевидная значимость, 9 – абсолютная значимость, 2,4,6,8 - промежуточные значения между соседними значениями шкалы.

Выбор шкалы определялся следующими требованиями:

- Шкала должна давать возможность улавливать разницу в чувствах людей, когда они проводят сравнения, различать как можно больше оттенков чувств, которые имеют люди.

- Эксперт должен быть уверенным во всех градациях своих суждений одновременно.

Для оценки альтернатив по выбранным критериям применяется метод попарных сравнений, при помощи которого определяются веса критериев и оценки альтернатив по каждому критерию, а также произведение оценок по строке ( $\Pi_j$ ) и корень n-ой степени

из произведения экспертных оценок по строке ( $\sqrt[n]{\prod_j}$ ). После чего определяется оценка альтернативы как результат отношения корня n-ой степени из суммы оценок по строке к их сумме по всем оценкам.

Для определения значимости оценок проектов и параметров производится расчет сопоставимости результатов: находится оценка сопоставимости результатов ( $\lambda$ ), которая должна быть больше 4, и фактический индекс сопоставимости ( $ИС_{ф}$ ), который впоследствии сравнивается с табличным значением ( $ИС_{т}$ ).

При незначимых оценках предложенные альтернативы следует переоценить и произвести перерасчет значимости снова.

Затем определяется общая оценка - взвешенная сумма альтернатив с учётом оценки каждой альтернативы по каждому критерию и веса каждого критерия. В результате наивысшая оценка соответствует наиболее оптимальному проекту.

Экономическая задача представляет собой определение наилучшей альтернативы из 4 предложенных, основываясь на 4 параметрах оценки. Примером такого задания может служить выбор наиболее оптимального инвестиционного проекта, где в качестве предложенных альтернатив выступают различные варианты вложения средств.

Проекты представлены 4 альтернативными странами вложения инвестиций: Германия, Греция, Болгария, Россия.

Условиями оценки проектов представлены следующие параметры: срок окупаемости инвестиций, инвестиционный климат в стране-реципиенте, норма доходности инвестиций и социальный эффект.

Параметр	Срок окупаемости, лет	Инвестиционный климат	Норма доходности, %	Социальный эффект
Проект				
Германия	3	Отличный	12	Сильный
Греция	5	Удовлетворительный	16	Умеренный
Болгария	2	Неудовлетворительный	15	Относительный
Россия	4	Хороший	20	Отсутствует

Определить, в какую страну наиболее выгодно вкладывать средства.

Для решения данной задачи применима написанная мною на языке C++ программа по методу анализа иерархий, которая в качестве базовых допущений предполагает ограниченное число проектов (4) и параметров (4).

Входные данные представляют собой экспертные оценки по шкале относительной важности, а выходные - агрегированные оценки проектов по всем критериям, с помощью которых выбирается оптимальная альтернатива (большей оценке соответствует наилучший вариант).

При запуске программы перед пользователем появляются редактируемые поля, в которые он вводит наименования оцениваемых проектов и параметров оценки. Затем активируется кнопка «Далее» и программа переходит к оценке значимости параметров. Пользователь вводит оценки параметров в ячейки таблицы на пересечении оцениваемого параметра с тем, с которым он сравнивается. Программа автоматически проставляет единичные оценки в ячейки, где параметр сравнивается сам с собой (Рис.1).

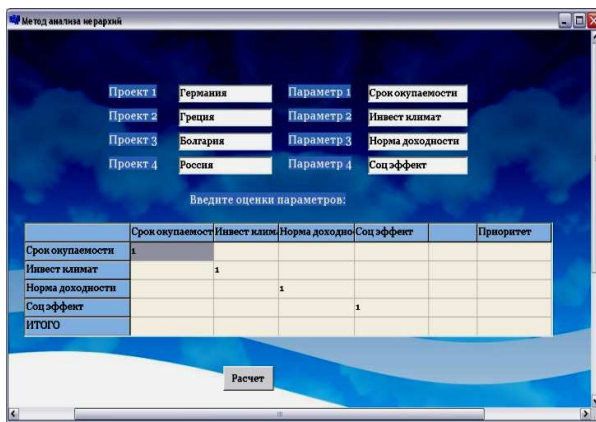


Рисунок 1 – Оценка значимости параметров

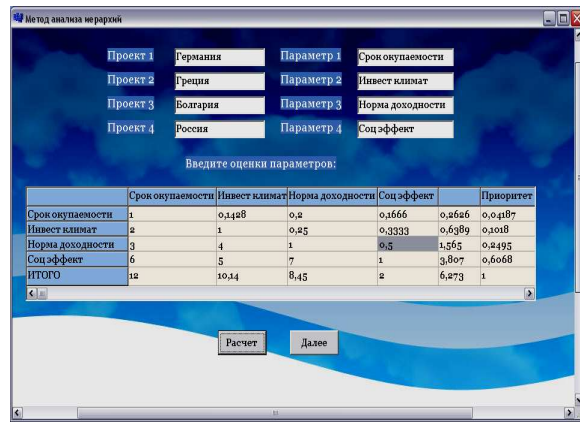


Рисунок 2 – Расчет приоритетов параметров

При нажатии кнопки «Расчет» происходит расчет промежуточных значений. А затем, путём нахождения удельного веса каждого значения в их сумме, определяются приоритеты параметров, которые в сумме должны давать единицу, что проверяется на пересечении ячеек «ИТОГО» и «Приоритет» (Рис.2).

При переходе по кнопке «Далее» программа начинает поочередную оценку предложенных проектов по каждому из параметров, начиная с первого. Пользователь вводит оценки одних проектов относительно других по определённому параметру и по кнопке «Расчет» получает значения приоритетов проектов по данному параметру.

Программа автоматически проверяет значимость оценок проектов, путем расчета коэффициента сопоставимости результатов  $\lambda$ . Где  $\lambda$  равна сумме произведений суммы оценок одного проекта относительно других на соответствующие значения приоритетов. Условием значимости оценок является  $\lambda \geq 4$ . Если данное условие выполняется, то программа выводит значение оценки сопоставимости результатов, в противном случае – рекомендует переоценить проекты по данному параметру.

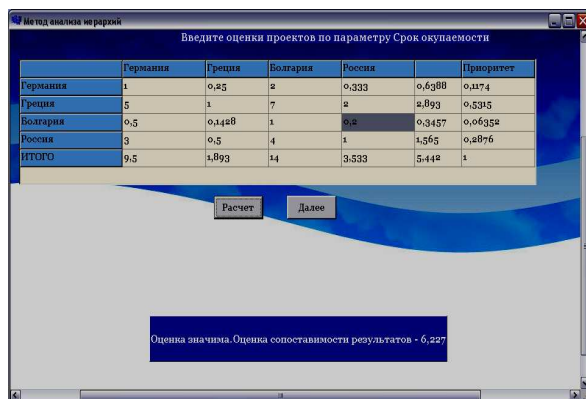


Рисунок 3 – Оценка проектов по параметру

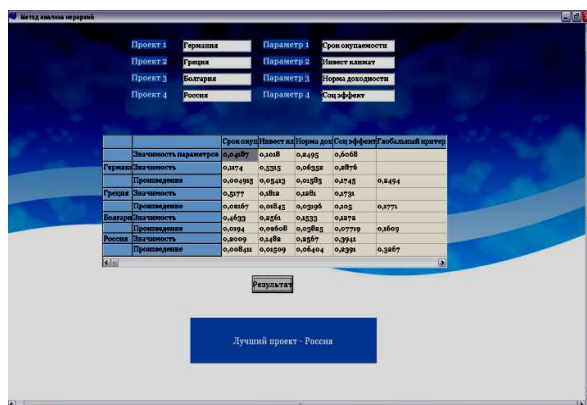


Рисунок 4 – Вывод результата

При нажатии кнопки «Далее» данная операция повторяется 4 раза (соответственно количеству параметров), после чего рассчитывается результат, т.е. находится глобальный критерий оценки проектов и определяется его максимальное значение и соответствующий ему проект.

Таким образом, метод анализа иерархий применим для решения управленческих задач различного вида, в том числе характеризующихся значительной степенью неопределенности.

Написанная программа «Метод анализа иерархий» позволяет быстро и точно определить наилучшую альтернативу действий при помощи оценок четырех имеющихся вариантов и четырех параметров значимости данных проектов.

Простой и удобный пользовательский интерфейс позволяет без труда понять принципы работы программы и приступить к её применению. Кроме того, при её использовании значительно сокращаются затраты времени на проведение сложных расчетов вручную и, что более важно, исключается возможность ошибки, допущенной человеком, решающим задачу.

УДК 004.514.62

## **ПРИМЕНЕНИЕ ДИАГОНАЛЬНОЙ ПРОКРУТКИ В ГРАФИЧЕСКОМ ИНТЕРФЕЙСЕ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ**

*Тухто Н.Н.*

*УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест*

В настоящее время наблюдается оживление в поиске инновационных элементов графического интерфейса, не в последнюю очередь связанное с распространением мобильных устройств с сенсорным экраном, рассчитанных на управление пальцами и накладывающих новые требования на размер и расположение элементов.

Несмотря на свое название, сенсорные экраны не задействуют чувство осязания пользователя в полной мере, создавая вместо этого иллюзию восприятия. Пользователь не ощущает обратной реакции при нажатии на кнопку экрана. Безусловно, это до некоторой степени освобождает от физических усилий, но взамен мы в значительной степени отказываемся по от одного из каналов восприятия информации. Пользуясь сенсорным экраном, нельзя набрать телефонный номер с закрытыми глазами. Интерфейс не дает тактильных ощущений.

Сенсорные экраны, кроме того, накладывают ограничения на формфакторы, что существенно усложняет использование интерфейса. На мобильных устройствах необходима площадка диаметром как минимум 9 мм, чтобы, коснувшись ее пальцем, пользователь мог выполнить какую-либо операцию. Поэтому выпускается множество устройств с крупными интерфейсными элементами и сокращается число малогабаритных устройств. С другой стороны, при работе с планшетными ПК использование тактильного интерфейса сопряжено с частыми изменениями положения рук, а это неудобно. Необходимость коснуться экрана, чтобы вызвать меню, во многих случаях замедляет работу.

Ряд исследований, касающихся повышения эффективности графических интерфейсов с сенсорным управлением, посвящен поиску более эффективных элементов управления прокруткой. Кроме изменившихся аппаратных ресурсов, данный интерес связан с тем, что изначально традиционным средствам организации прокрутки присущ ряд недостатков. Как малоинформативный элемент интерфейса, полоса прокрутки должна занимать минимум рабочего пространства и располагаться на его периферии. Однако это делает доступ к ней крайне невыгодным по закону Фитса [1, 2] и весьма затрудненным в случае мобильного устройства с управлением пальцами.

Рассмотрим подробнее закон Фитса и его неэффективность в данной ситуации. Предположим, что пользователь перемещает курсор к кнопке, изображенной на экране. Длина прямой линии, соединяющей начальную позицию курсора и ближайшую точку целе-