

**О применении элементов системного анализа для повышения
эффективности управленческих решений в деятельность
организационно-экономических систем.**

На основе анализа инструментария системного подхода к методам принятия управленческих решений подаются наиболее рациональные приемы использования метода расстановки приоритетов, позволяющие ранжировать сравниваемые объекты (принимаемые решения), и типовые задачи, решаемые с помощью этого метода. Рис. 1, Табл. 1.

Эффективность деятельности предприятий, организаций и фирм в значительной степени определяется качеством решений, повседневно принимаемых руководителями разных уровней. В связи с этим важное значение приобретает задача совершенствования процессов принятия решения.

Проблема эта усложняется многовариантностью управленческих задач. Характерной чертой любой ситуации, связанной с принятием решения, является наличие большого числа возможных вариантов, из которых нужно выбрать наилучший, оптимальный. По разным объективным причинам, в

частности, в силу сложности задач или отсутствия в достаточном объеме необходимой информации, практически чрезвычайно редко можно получить действительно оптимальный вариант, поэтому определяют предпочтительный, то есть наиболее целесообразный в данных условиях, приближающийся по эффективности к оптимальному.

Однако и этот предпочтительный вариант выбрать совсем не так просто, как это может показаться.

В последние годы все чаще используется системный анализ.

Использование различных методов и приемов системного анализа позволяет решать сложные, многовариантные управленческие задачи, создавая дополнительные возможности для научного обоснования вариантов управленческих решений и существенным образом повышает качество выбора решений.

Инструментарий системного анализа выделяет наиболее эффективными для современных условий рыночных отношений методы экспертного оценивания. Наиболее представительным в этом ряду является метод расстановки приоритетов (МРП)[1].

С помощью метода расстановки приоритетов могут решаться различные управленческие задачи *при недостаточной исходной информации* и при полном ее отсутствии.

Это, например, задачи оценки и расстановки кадров, составления различного рода нормативов, анализ инвестиционных рисков, которые не могут быть решены методами математического моделирования.

Рассмотрим более детально метод расстановки приоритетов как один из наиболее удобных для решения управленческой задачи.

Суть метода расстановки приоритетов состоит в установлении степеней предпочтения объектам, сравнимым между собой по данному признаку.

Окончательная оценка объектов производится с использованием итеративной процедуры расчета, что существенно уточняет получаемые оценки. Другие виды оценок, например балльная, требуют транзитивности - логичности предпочтений (если a лучше b , а b лучше c , то и a лучше c). МРП такой транзитности заранее не предполагает, то есть этот метод позволяет применять нетранзитивную исходную информацию что, на наш взгляд, является существенным преимуществом метода, поскольку нарушение логичности системы встречается в практике довольно часто.

При решении задачи с помощью метода расстановки приоритетов группу объектов располагают в ряд по возрастанию или убыванию степени выраженности какого-либо признака. Предполагается, что числовая мера степени выраженности признака неизвестна для всех, или, по крайней мере, для нескольких объектов, и преодоление этой неизвестности обычными

формальными методами либо невозможно, либо требует значительных затрат интеллекта и времени.

Пусть даны m объектов и n признаков, по которым они будут оцениваться и расставляться в ряд. Определим признак как множество, по крайней мере, из двух элементов, выражающих различные уровни некоторого показателя.

В качестве признаков чаще выступают критерии, факторы, параметры, характеристики, переменные. Степень предпочтения объектов друг перед другом может быть определена некоторой числовой мерой, которая заранее считается неизвестной, однако имеется неполная и косвенная информация о рассматриваемых аналогичных объектах, представленная в технической литературе, отчетах, описаниях и т.д. и, главным образом, в личном опыте экспертов - специалистов в данной области. Именно последняя информация служит основой для оценки объектов. В функции эксперта не входит присвоение каждому объекту некоторой оценки, потому что такая задача вызывает значительные трудности преимущественно психологического порядка и, как следствие, значительные ошибки при оценивании. Процедура проведения экспертизы основана на использовании метода парных сравнений.

Объекты обозначим X_i , где $i=1,2,3,\dots,i,\dots,m$. Введем отношение превосходства по данному признаку. Если объект X_i превосходит по заданному признаку объект X_j , то запишем: $X_i > X_j$. Когда объект X_i

характеризуется меньшим значением данного признака, чем объект X_j , запишем: $X_i < X_j$. Возможно, также отношение равенства по заданному признаку: $X_i = X_j$.

Необходимым условием является сравнимость объектов между собой по данному признаку.

Если число объектов велико, то путем простого логического анализа всегда можно сократить их, приняв к рассмотрению конкурирующие варианты, соответствующие существенным условиям выбора. Когда нельзя осуществить и это вариант, задачу можно решать блочным методом, разбивая всю совокупность объектов на части (блоки) и выбирая наиболее предпочтительный объект в каждом блоке, а затем оценивать их методом парных сравнений.

Выбор или упорядочение объектов осуществляется в двух ситуациях: по одному признаку - однокритериальная задача и более чем по одному признаку - многокритериальная задача.

При любом варианте проведения экспертизы ее результаты представляются в конечном счете в виде квадратной матрицы $L = \| \| a_{ij} \| \|$ при использовании коэффициентов a_{ij} . Последующие значения приоритетов получают с помощью изложенной ниже процедуры[2].

Способ решения задачи следующий. Строится матрица $A = \|a_{ij}\|$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1j}, \dots, a_{1n} \\ a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2j}, \dots, a_{2n} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ a_{j1}, a_{j2}, \dots, a_{jj}, \dots, a_{jn} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ a_{n1}, a_{n2}, \dots, a_{nj}, \dots, a_{nn} \end{pmatrix}$$

Коэффициент a_{ij} является числовой мерой - аналогом нашего представления о превосходстве (по какому-то признаку) i -го объекта над j -м.

При этом:

$$a_{ij} = \begin{cases} 2, & \text{если } X_i > X_j, \\ 1, & \text{если } X_i = X_j, \\ 0, & \text{если } X_i < X_j \end{cases}$$

где

$i, j = 1, 2, \dots, n$;

$a_{ij} = 1$;

$X_i > X_j$ - i -й объект превосходит по данному признаку j -й;

$X_i < X_j$ - i -й объект менее предпочтительный, чем j -й;

$X_i = X_j$ - одинаковые приоритеты.

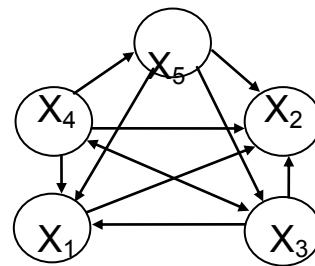


Рис.1. Граф результата оценки пяти объектов.

Вводится понятие итерированной силы порядка "k" объекта X_i . Итерированная сила первого порядка объекта X_i обозначается $P_i(1)$ и находится как сумма оценок данного объекта, при этом не учитывается «сила соперников»:

$$P_i(1) = \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

Распределение оценок среди объектов задается вектором:

$$P(1) = [P_1(1); P_2(1), \dots, P_i(1)].$$

На второй итерации за “силу” объекта принимается итерированная сила первого порядка.

Итерированная сила второго порядка рассчитывается с учетом “сил” соперников:

$$P_i(2) = \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot P_j(1)$$

В конечном счете, она представляется вектором:

$$P(2) = [P_1(2); P_2(2), \dots, P_i(2)].$$

Дальнейшие итерации производятся аналогично:

$P(k) = AP(k-1)$, при этом $P(0) = (1, 1, \dots, 1)$.

Процесс расчета заключается в последовательном применении преобразования, задаваемого матрицей A , к начальному вектору $P(0)$.

Обозначим через $P_i^{OTH}(k)$ нормированную итерированную силу k -го порядка i -го объекта:

$$P_i^{OTH}(k) = \frac{P_i(k)}{\sum_{i=1}^n P_i(k)};$$

$$\sum_{i=1}^n P_i^{OTH} = 1$$

В общем виде процесс расчета нормированной итерированной “силы” объектов можно представить в виде следующей формулы:

$$P_i^{OTH}(k) = \frac{1}{\lambda \cdot (k)} AP^{OTH}(k-1), \quad (1)$$

где $k=1, 2, \dots$;

$$\lambda(k) = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n a_{ij} P_i^{OTH}(k-1) - \text{сумма компонент вектора } AP(k-1).$$

Если матрица A неразложима, то рассмотренная процедура приводит в пределе к максимальному собственному числу $\lambda = \lim_{k \rightarrow \infty} \lambda(k)$ матрицы A с соответствующим собственным вектором:

$$P = \lim_{k \rightarrow \infty} P(k)$$

Следовательно, процесс вычисления нормированной итерированной “силы” объектов сходится.

Метод получения экспертных оценок с помощью формулы (1) называется *методом расстановки приоритетов*. Численное значение приоритета характеризует относительную степень выраженности данного признака у рассматриваемого объекта.

С помощью метода расстановки приоритетов могут решаться различные управленческие задачи при недостаточной исходной информацией и при полном ее отсутствии.

Наиболее типовые из них представлены в таблице 1

Таблица 1. Типичные классы управленческих задач.

Типы задач	Виды задач принятия решения
1. Задачи определения коэффициента трудового участия при бригадной форме организации труда и распределении премиального фонда в бригадах.	-Определение коэффициента трудового участия членов производственной бригады -Распределение премиального фонда в бригадах
2. Задачи оценки кадров и управление средствами мотивации коллективов и отдельных сотрудников.	-Выбор предпочтительного кандидата на замещение вакантной должности в фирме -Управление и подведение итогов работы отделов фирмы
3. Задачи планирования и разработки нормативов на фирме.	-Определение сметной стоимости бизнес-планов -Задача календарного и тематического планирования
4. Сложные организационные задачи, которые не могут быть решены непосредственным образом.	-Выбор оптимальной структуры организации -Выбор предпочтительного инвестора -Задачи на рынке ценных бумаг
5. Задачи, связанные с выбором предпочтительных вариантов конструкций изделий	-Выбор марки стали для электрических машин постоянного тока -Определение технико-эксплуатационных характеристик основных типов оборудования -Выбор варианта конструкции изделия из некоторого множества альтернативных вариантов

6. Задачи, связанные с выбором предпочтительных вариантов технологических процессов изготовления деталей	-Выбор предпочтительной системы станочной оснастки цеха
7. Задачи определения качества изделий и научно-технического уровня образцов вновь создаваемой продукции	-Определение комплексных показателей качества изделий

В целях обеспечения эффективности принятия решений в [3] поставлена и разработана одно- и двухуровневая задача для ПЭВМ, позволяющая в режиме диалога оперативно расставлять приоритеты между сравниваемыми объектами.

Входными данными для программы являются матрицы графов критериев и графа степеней приоритетности критериев, которые составляются экспертом по процедуре описанной в [3]. Экспертом может выступать менеджер фирмы, организации или подразделения.

Выходными данными - результирующая таблица, по которой определяется приоритетность объектов сравнения.

При работе с программой рекомендуется следующая последовательность действий

1. Создать файл параметров, присвоив ему уникальное имя и расширение .mtr (Меню Файл - Создать файл параметров)

или для одноуровневой задачи

(Меню Файл - Создать файл для 1-го критерия)

Затем ввести количество систем (объектов), количество критериев, погрешность вычисления, матрицу обобщенного графа и матрицы графов критериев.

В программе осуществляется контроль ввода данных. Если введена неправильная или неполная информация, система выдает ошибку и файл параметров не сохраняется.

2. Загрузить файл параметров (Меню Файл - Загрузить файл параметров)

После п.1 ВСЕГДА следует п.2

3. Просмотреть или распечатать необходимые результаты и/или исходные данные (Меню Просмотр - Результирующая таблица /Итерации /Все результаты/Текущие данные) или (меню Печать- Результирующая таблица /Итерации /Текущие данные)

Анализ использования программы в учебном процессе, а также при выполнении исследований в области организационно-экономических систем позволяет сделать вывод о высокой эффективности разработанного программного продукта и рекомендовать ее для широкого круга потребителей.

Литература.

1. Д. Блюмберг, В.Ф. Глушко. Какое решение лучше? Метод расстановки приоритетов. - Лениздат, 1982г. 200с.
2. Берж К. Теория графов и ее применение . М., ИЛ, 1962 г.
3. Олийниченко Е.Н. Дипломная работа: Анализ возможностей использования математических моделей для повышения качества эффективности управленческих решений. - Луганск: ВУГУ, 1999