

Практическая работа №4.

«ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ПЛАНИРОВАНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ»

В условиях ограниченного финансирования программ реализации природоохранных мероприятий, зачастую возникает необходимость выбора наиболее важных, приоритетных задач в области охраны окружающей среды, наиболее актуальных на данный момент времени для данного региона. Решения о приоритетности природоохранных мероприятий принимаются либо на основе объективных данных (в том числе с помощью оптимизационных методов и вероятностно – статистических моделей), либо на основе мнений специалистов (экспертов). В задачах управления природопользованием и охраны окружающей природной среды широкое применение в отечественной и зарубежной практике нашел метод экспертной оценки. Методы экспертных оценок – выработка управленческих решений в различных отраслях на основе мнения квалифицированных экспертов.

Одним из наиболее распространенных методов экспертных оценок является метод ранговой корреляции. Эксперт, получив рабочую анкету, распределяет природоохранные мероприятия по местам в соответствии со степенью их приоритетности и возможности реализации. Эксперт ставит на первое место то мероприятие, которое, по его мнению, является наиболее важным и которое должно быть осуществлено в первую очередь, присвоив ему самый высокий ранг – 1. Другим присваиваются ранги 2, 3, 4 и т.д. – по степени важности. Ранг, равный n , где n – число мероприятий в анкете, присваивается мероприятию, обладающему наименьшей природоохранной эффективностью. Необходимым условием экспертного анализа является определение согласованности мнений экспертов. Точной оценкой согласованности служит коэффициент конкордации (согласованности). Коэффициент конкордации W может изменяться от 0 до 1. $W = 1$ означает стопроцентную согласованность мнений экспертов. $W = 0$ означает, что согласованности мнений не существует.

Студенты разделяются на экспертные группы по 5–10 человек, после чего каждый учащийся, изучив предложенный преподавателем список природоохранных мероприятий, проводит их ранжирование по приоритетности и заносит свое мнение в единую таблицу (по типу таблицы № 2). Соответствующая группа экспертов на основе расчета коэффициента конкордации делает вывод о согласованности мнения экспертной группы. Если мнение экспертов является согласованным, то на основе статистического анализа строятся диаграмма рангов.

Коэффициент конкордации вычисляют следующим образом. Сначала вычисляются суммы рангов по столбцам матрицы:

$$\sum R_{ij} = R_{i1} + R_{i2} + \dots + R_{in},$$

где R_{i1} – ранг, присвоенный первым экспертом i -му мероприятию; R_{in} – ранг, присвоенный последним m -м экспертом этому же мероприятию.

Средняя по всем мероприятиям сумма рангов вычисляется по формуле

$$R_{ij} = \frac{m \cdot (n+1)}{2}$$

где m – число экспертов; n – число мероприятий.

Отклонение суммы рангов каждого столбца от средней суммы:

$$d_i = \sum_{j=1}^m R_{ij} - \frac{m \cdot (n+1)}{2}$$

Далее определяется сумма квадратов отклонений:

$$\sum_{i=1}^n d_i^2 = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m R_{ij} - \frac{m \cdot (n+1)}{2} \right)^2$$

Коэффициент конкордации определяется по формуле

$$W = \frac{12 \sum d_i^2}{m^2 \cdot (n^3 - n)}$$

Затем находится статистический критерий χ^2 с $n - 1$ степенями свободы:

$$\chi^2 = m \cdot (n - 1) \cdot W$$

Согласованность мнений экспертов считается достаточной в том случае, если $\chi^2 > \chi^2_{0,05}$, где $\chi^2_{0,05}$ – статистический критерий при пятипроцентном уровне значимости; напр. при $11 - 1 = 10$ степенях свободы для пятипроцентного уровня значимости $\chi^2_{0,05} = 18,31$.

По данным значений $\sum R_{ij}$ строится диаграмма рангов (рис. 1), которая показывает очередность реализации мероприятий.

Если $\chi^2 < \chi^2_{0,05}$, то коэффициент конкордации W несущественно отличается от нуля. Это означает, что согласованности мнений экспертов нет и результатами итогового ранжирования пользоваться нельзя. В этом случае делается вывод о необходимости дополнительной экспертизы с привлечением большего числа экспертов и расширения их специализации.

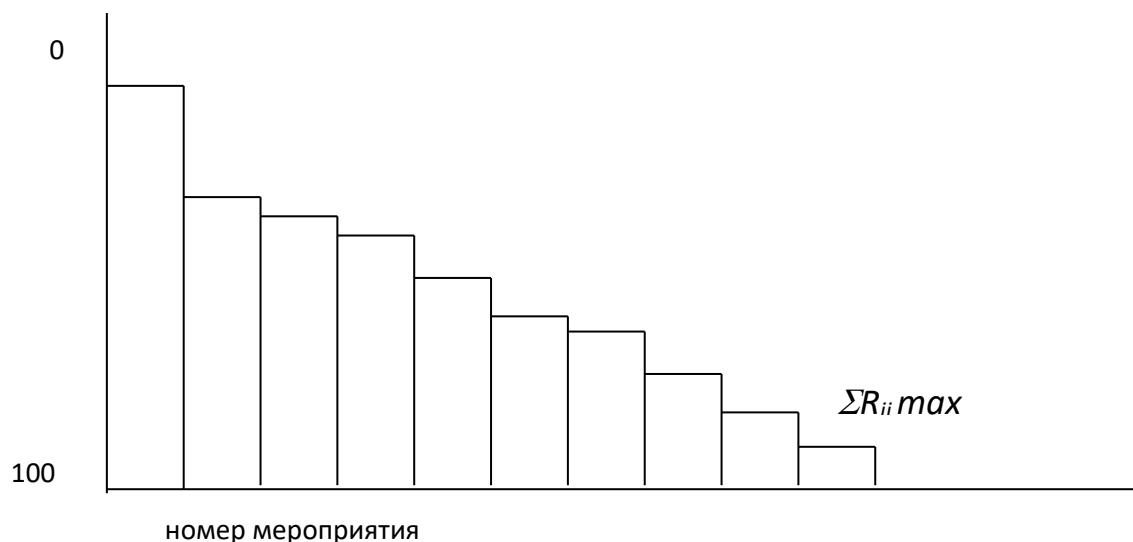


Рис. 1. Диаграмма рангов

Задание.

1. Провести экспертную оценку методом ранговой корреляции приоритетности реализации природоохранных мероприятий на территории Республики Татарстан, предлагаемых в таблице № 1.

2. На основе расчета коэффициента конкордации сделать вывод о согласованности экспертной группы, если мнение окажется согласованным необходимо построить диаграмму рангов.

Перечень природоохранных мероприятий для первой группы экспертов

№	Наименование мероприятия
1	Рекультивация нарушенного землепользования
2	Оснащение двигателей устройствами для предотвращения вредных выбросов
3	Внедрение оборудования по очистке отходящих газов промышленных предприятий
4	Восстановление продуктивности засоленных и загрязненных земель
5	Проведение исследований состояния ресурсов подземных вод и разработка предложений по защите их от загрязнений
6	Восстановление благоприятного экологического состояния рек и водохранилищ
7	Воспроизводство плодородия почвы
8	Реконструкция средств очистки и обеззараживания сточных вод
9	Реализация предложений по рациональному использованию и охране лесов, растительного и животного мира
10	Внедрение водосберегающих технологий на промышленных предприятиях, в сельском и коммунальном хозяйстве
11	Меры по сохранению земли в зоне промышленных и жилых зданий

Расчет в практической работе сводится в таблицу по типу таблицы 2.

Таблица 2

Индивидуальная таблица планирования природоохранных мероприятий

Экс- перты	Номер мероприятия и присвоенный ему ранг										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
R_{ij}											
$ d_i $											
d_i^2											