

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БАЗОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ПО ТЯЖЕЛЫМ МЕТАЛЛАМ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ЗОНАХ

Для определения базовых параметров в многопараметрических исследованиях построили матрицу исследования. Методом главных компонент находим матрицу факторных нагрузок. Был осуществлен варимаксное вращение в пространстве факторов, нашли максимальную по модулю факторную нагрузку, определили объединение параметров по факторам. Был построен для всех параметров исследования полиномиальные модели. По построенным моделям для каждого параметра осуществили определение вкладов параметров-аргументов. Был проведен сравнительный анализ качественных групповых обусловленностей с количественными обусловленностями параметров.

Ключевые слова: факторная нагрузка, полиномиальная модель, матрица исследования, базовый параметр.

Для определения базовых параметров в многопараметрических исследованиях использовался следующий метод:

1. Строим матрицу исследования (строчки-наблюдения, столбцы-параметры исследования).

2. Методом главных компонент находим матрицу факторных нагрузок. Осуществляем варимаксное вращение в пространстве факторов (строчки в матрице факторных нагрузок - параметры исследования, столбцы- гипотетические переменные, факторы) [4-5].

3. В каждой строчке матрицы факторных нагрузок, то есть для каждого параметра исследования, находим максимальную по модулю факторную нагрузку.

4. Определяем по каждому фактору попадание в этот фактор параметров с максимальной по модулю факторной нагрузкой (пункт 3). То есть тем самым определяем объединение параметров по факторам.

5. В объединившихся в каждом факторе параметрах выбираем один параметр с максимальной по модулю факторной нагрузкой. Число таких выбранных параметров будет равно, очевидно, числу факторов.

6. Строим для всех параметров исследования полиномиальные модели, аргументами в которых будут выбранные в пункте 5 параметры.

7. По построенным моделям для каждого параметра осуществляем определение вкладов параметров-аргументов (оценку количественной обусловленности параметров выбранными параметрами).

8. Сравниваем качественные групповые обусловленности, объединения параметров по факторам, с количественными обусловленностями параметров, полученными в пункте 7.

Если групповые и количественные обусловленности для всех параметров исследования не будут сильно отличаться по числу не совпадений, то выбранные в пункте 5 параметры могут быть приняты за базисные при описании данного многопараметрического объекта, матрица исследования которого была взята за основу в данном алгоритме. То есть тем самым осуществляем минимизацию количества параметров исследования, потому что число факторов меньше числа параметров.

В качестве параметров-столбиков матрицы исследования рассматривались концентрации следующих тяжелых металлов в почвах:

- 1) медь;
- 2) марганец;
- 3) цинк;
- 4) кобальт;
- 5) кадмий;
- 6) никель;
- 7) свинец;
- 8) хром.

Исследовалось содержание тяжелых металлов в пунктах близких к Орско-халиловскому металлургическому комбинату (ОХМК). В результате факторного анализа получили групповые обусловленности параметров по факторам в пунктах: около хим. комбината (табл. 1–2), село Хабарное (табл. 3–4), утес (табл. 5–6), г. Орск (табл. 7), 240 км (табл. 8–10), старое кладбище (табл. 11–13).

Для определения базовых параметров рассматривались матрицы исследования для первых шести образцов в каждой точке наблюдения.

Таблица 1. Объединение по фактору 2

Номер	Название параметра	Нагрузка
1	Медь	0,7720
3	Цинк	0,9868
4	Кобальт	0,7210
7	Свинец	0,9453

в факторе 2 базовый параметр – 3 Цинк

Таблица 2. Объединение по фактору 1

Номер	Название параметра	Нагрузка
2	Марганец	0,8787
5	Кадмий	0,9869
6	Никель	0,9749
8	Хром	0,9915

в факторе 1 базовый параметр – 8 Хром

Таблица 3. Объединение по фактору 2

Номер	Название параметра	Нагрузка
1	Медь	-0,8551
4	Кобальт	-0,7316
5	Кадмий	-0,8924

в факторе 2 базовый параметр – 5 Кадмий

Таблица 4. Объединение по фактору 1

Номер	Название параметра	Нагрузка
2	Марганец	0,8098
3	Цинк	0,8296
6	Никель	0,7874
7	Свинец	0,9567
8	Хром	0,7894

в факторе 1 базовый параметр – 7 Свинец

Таблица 5. Объединение по фактору 1

Номер	Название параметра	Нагрузка
1	Медь	0,9285
2	Марганец	0,9479
3	Цинк	0,9643
4	Кобальт	0,8744
5	Кадмий	0,8744
6	Никель	0,9516
8	Хром	0,9177

в факторе 1 базовый параметр – 3 Цинк

Таблица 6. Объединение по фактору 2

Номер	Название параметра	Нагрузка
7	Свинец	0,9634

в факторе базовый параметр – 7 Свинец

Таблица 7. Объединение по фактору 1

Номер	Название параметра	Нагрузка
1	Медь	0,9915
2	Марганец	0,9183
3	Цинк	0,9918
4	Кобальт	0,9795
5	Кадмий	0,9864
6	Никель	0,9951
7	Свинец	0,9612
8	Хром	0,9595

в факторе 1 базовый параметр – 6 Никель

Таблица 8. Объединение по фактору 3

Номер	Название параметра	Нагрузка
1	Медь	-0,9142

в факторе 3 базовый параметр – 1 Медь

Таблица 9. Объединение по фактору 1

Номер	Название параметра	Нагрузка
2	Марганец	0,9076
3	Цинк	0,6485
5	Кадмий	0,9347
6	Никель	0,9078
7	Свинец	0,6986
8	Хром	0,9107

в факторе 1 базовый параметр – 5 Кадмий

Таблица 10. Объединение по фактору 2

Номер	Название параметра	Нагрузка
4	Кобальт	-0,9468

в факторе 2 базовый параметр – 4 Кобальт

Таблица 11. Объединение по фактору 1

Номер	Название параметра	Нагрузка
1	Медь	-0,8219
3	Цинк	0,8362
4	Кобальт	0,9150
6	Никель	0,9345
8	Хром	0,9901

в факторе 1 базовый параметр – 8 Хром

Таблица 12. Объединение по фактору 2

Номер	Название параметра	Нагрузка
2	Марганец	0,9191
7	Свинец	0,9549

в факторе 2 базовый параметр – 7 свинец

Таблица 13. Объединение по фактору 3

Номер	Название параметра	Нагрузка
5	Кадмий	0,9787

в факторе 3 базовый параметр – 5 Кадмий

10.02.2011

Список литературы:

1. Бендат Д. Ж., Пирсол А. Измерение и анализ случайных процессов. - М.: Мир, 1974.
2. Драйпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. - М.: Статистика, 1973.
3. Brandon D. B. Developing Mathematical Models for Computer Control, USA Journal, 1959, V.S,N7.
4. Харман Г. Современный факторный анализ.-М.:Статистика, 1972.
5. Иберла К. Факторный анализ.-М.:Статистика, 1980.
6. Lawley D.M. The estimation of factor loadings by the method of maximum likelihood. Proc. roy. Soc. Edinb. Abo. 64-82(1940).
7. Kaiser H. F. [1]. The varimax criterio for analytic rotation in factor analysis. Psychometrica, 23, 187-200(1958).

Сведения об авторах:

Колесник Алексей Николаевич, доцент кафедры экономики и организации производства
Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук, доцент
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, тел. (3532) 372448, e-mail: eco@mail.osu.ru

Мустафина Динара Рамильевна, ассистент кафедры информационных систем и технологий
Оренбургского государственного университета
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, тел. (3532) 372553, e-mail: dinara.must@mail.ru

UDC 519.237.7:502.3:504.5(470.56)**Kolesnik A.N., Mustafina D.R.**

Orenburg State University, e-mail: eco@mail.osu.ru

DEFINITION OF BASIC PARAMETERS ON HEAVY METALS IN ECOLOGICALLY DANGEROUS ZONES

To determine the basic parameters in multiparameter researches a matrix of research has been constructed. We find the matrix of factor loadings using the principal of components method. Varimax rotation in the space of factors was carried out, the maximum loading by absolute factor was found, and the association of the parameters of factors was identified. Polynomial models were constructed for all parameters of the study. Determination of contribution of the parameters-arguments was realized by constructing models for each option. A comparative analysis of quality of group conditioning with quantitative parameters of conditionality was conducted in this paper.

Keywords: load factor, polynomial model, the matrix of the study, the basic parameter.

Bibliography

- 1 D. Bendat J., Piersol A. Measurement and analysis of random processes. - M.: Mir, 1974.
- 2 Drayper N., Smith H. Applied regression analysis. - Moscow: Statistics, 1973.
- 3 Brandon D. B. Developing Mathematical Models for Computer Control, USA Journal, 1959, VS, N7.
- 4 Harman G. Modern factor analysis. - M.: Statistika, 1972.
- 5 Iberl C. Factor analysis .- M.: Statistics, 1980.
- 6 Lawley D.M. The estimation of factor loadings by the method of maximum likelihood. Proc. roy. Soc. Edinb. Abo. 64-82 (1940).
- 7 Kaiser H. F. [1]. The varimax criterio for analytic rotation in factor analysis. Psychometrica, 23, 187-200 (1958).