

Лабораторная работа 3

Подбор модели семивариограммы

Таблица содержит значения мощности семи осадочных слоев в сантиметрах, измеренные в 20 точках, через каждые 100 м вдоль профиля. Для каждого профиля:

Таблица 4. Мощность (см) семи осадочных слоев в 20 точках, расположенных в 100 м друг от друга по профилю.

№ точки	Вариант 1 Мощность слоя 1	Вариант 2 Мощность слоя 2	Вариант 3 Мощность слоя 3	Вариант 4 Мощность слоя 4	Вариант 5 Мощность слоя 5	Вариант 6 Мощность слоя 6	Вариант 7 Мощность слоя 7
1	8,1	4,1	6,7	7,7	8,3	12,1	5,2
2	15,8	6,8	9,2	10,6	9,8	14,2	5,4
3	18,2	8,2	11,9	14,9	11,2	16,2	6,1
4	25,4	9,4	13,1	16,1	12,2	18,3	3,1
5	29,9	11,9	15,9	18,9	14,2	20,1	5,4
6	35,2	14,2	18,3	23,3	13,2	22,3	6,4
7	38,4	16,4	20,7	25,7	12,4	24,1	7,2
8	44,8	18,8	23	29	11,5	26	6,5
9	47,8	19,8	25,3	32,3	8,7	28,5	4,5
10	53,5	22,5	26,2	34,2	9,8	30,3	3,3
11	57,4	23,4	29,4	38,4	10,5	32,2	2,2
12	65,1	25,1	32,1	42,1	12,6	34,5	5,5
13	68,8	28,8	35,3	46,3	13,5	36,1	6,2
14	72,6	29,6	32,6	47,6	14,9	38,1	6,6
15	79,2	32,2	39,7	52,7	13,8	39,9	5,5
16	82,4	33,4	42,9	55,8	14,3	42,3	4,3
17	88,6	36,6	41,2	56,2	15,7	44,3	6,3
18	93,7	38,7	42,3	58,3	16,7	46,2	5,5
19	99,5	40,5	44,4	61,4	15,4	48,2	4,2
20	104,8	41,8	48	64,8	17,2	50,2	4,8

Необходимо:

1. Нанести ряд данных на график; выполнить первичный визуальный анализ и сделать предположение о наличии тренда;
2. Сделать предварительный статистический анализ (вычислить описательные статистики: выборочное среднее, выборочную дисперсию, стандартное отклонение, минимум и максимум, коэффициент вариации; сделать вывод об однородности данных);
3. Проверить данные на наличие линейных трендов путем выполнения регрессионного анализа. При наличии тренда в исходных данных:
 - Записать уравнение модели тренда;
 - Вычислить коэффициент детерминации (величину достоверности аппроксимации) и сделать вывод;
 - Добавить линию тренда на график исходных данных;
 - Вычитая из исходных данных значения тренда найти ряд остатков регрессии. Для ряда остатков построить график и сделать предварительный статистический анализ.

4. Для исходных данных и ряда остатков вычислить и представить графически оценки ковариационной функции и оценки семивариограммы для первых десяти шагов (лагов) h .
- Определить, оказывает ли влияние (и охарактеризовать его) присутствие тренда в исходных данных на вид оценок ковариационной функции и семивариограммы;
 - По оценкам ковариационной функции и семивариограммы ряда остатков исследовать зависимость между наблюдениями на основе понятия интервала корреляции (ранга);

Пусть $X(1), \dots, X(n)$ – n последовательных, полученных через равные промежутки времени наблюдений за случайным процессом. В качестве оценки семивариограммы рассмотрим статистику вида

$$\tilde{\gamma}(h) = \frac{1}{2(n-h)} \sum_{s=1}^{n-h} (X(s+h) - X(s))^2,$$

$h = \overline{0, n-1}$. Положим $\tilde{\gamma}(-h) = \tilde{\gamma}(h)$, $h = \overline{0, n-1}$, и $\tilde{\gamma}(h) = 0$ для $|h| \geq n$.

В качестве оценки ковариационной функции рассмотрим статистику

$$\bar{R}(h) = \frac{1}{n-h} \sum_{s=1}^{n-h} (X(s+h) - \bar{\mu})(X(s) - \bar{\mu}),$$

$h = \overline{0, n-1}$, $\bar{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n X(j)$. Положим $\bar{R}(-h) = \bar{R}(h)$, $h = \overline{0, n-1}$, и $\bar{R}(h) = 0$ для $|h| \geq n$.

5. Визуальным методом подобрать модель семивариограммы для ряда остатков.
- Записать аналитический вид модели с указанием всех параметров. Объяснить выбор параметров;
 - На одном рисунке представить графически оценку семивариограммы ряда остатков и предложенную модель семивариограммы.
- 6*. Удалить периодичность из серии 7 и посмотреть, какую форму примет оценка семивариограммы.