

## **ОСНОВЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОГНОЗЕ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ**

### **3.2 Основные темы практических занятий**

#### **Часть 1**

- Выборочный метод, точечные оценки характеристик случайных величин, свойства оценок. ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ПК-3, ПК-5.

#### **Часть 2**

- Ковариация. Корреляция. ОК-2, ОПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5;
- Многомерные распределения. ОК-1, ОПК-1, ПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-5;
- Регрессия. Построение модельных уравнений линейной регрессии методом наименьших квадратов. ОК-3, ОК-5, ОК-6, ОПК-1, ОПК-3, ПК-3;
- Разграничение объектов нефтегазовой геологии. Кластерный анализ. ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-4.

### **4.3. Основные темы лабораторных занятий**

#### **Часть 1**

- Случайные величины, генеральная совокупность, основные числовые характеристики случайных величин и законы распределения. ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3;
- Проверка статистических гипотез на примере критерия согласия Пирсона. ОК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-5.

#### **Часть 2**

- Проверка статистических гипотез на примере критерия согласия Пирсона. ОК-2, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5;
- Корреляционная матрица. Множественные и частные коэффициенты корреляции. Задачи, решаемые методами многомерного корреляционного анализа. Упражнения и примеры. ОК-2, ОПК-1, ПК-6, ПК-3, ПК-4;
- Нелинейная регрессия. Применение регрессионного анализа к моделированию поверхностей. ОК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-3;
- Дискриминантный анализ. Построение линейных дискриминантных функций. ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-4;
- Крайгинг. ОК-2, ОПК-1, ОПК-3.

Пример домашнего задания:

1. Проверка гипотезы выборочного распределения теоретическому (критерий Пирсона).
2. Вероятностная оценка запасов и ресурсов методом Монте-Карло.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Понятие случайной величины виды случайных величин, генеральная совокупность. Математическое ожидание, мода и медиана случайной величины. Примеры. (ОК-1, ОК-3, ОПК-1).
2. Функция распределения и плотность распределения. Свойства. Вероятность попадания случайной величины в интервал, парадокс «нулевой вероятности». Плотность нормального распределения. (ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ПК-6).
3. Числовые характеристики случайных величин: мода, медиана, дисперсия, стандартное отклонение, асимметрия, эксцесс, квантиль. Свойства. Примеры. (ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ПК-6).
4. Основные законы распределения случайных величин, параметры распределений. Примеры (ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).

5. Выборка и задачи, решаемые с помощью выборочного метода. Репрезентативные выборки. Точечные оценки числовых характеристик случайных величин. Свойства оценок: смещенность, состоятельность, эффективность. (ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-5).
6. Обработка выборочных данных (вариационный ряд, группирование, построение гистограмм и полигонов). Формула Старджесса, степени свободы. Реализация в современных пакетах статистической обработки. (ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ПК-3, ПК-4).
7. Статистическая гипотеза и статистический критерий. Принцип практической уверенности и его роль в проверке статистических гипотез. Статистика критерия. Примеры. (ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ПК-3, ПК-4).
8. Критерий Пирсона. Хи-квадрат распределение, его параметры. Ошибки 1 и 2 рода при проверке гипотез. Выбор критической области. (ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-6, ПК-3).
9. Задачи корреляционного анализа. Корреляционное поле и понятие многомерного распределения. Условные распределения случайных величин. Независимость случайных величин. Ковариация. (ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4).
10. Коэффициент линейной корреляции Пирсона, свойства и его оценка по выборочным данным. Установление статистической значимости выборочного коэффициента корреляции. (ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-1).
11. Корреляционная матрица и выборочная корреляционная матрица. Выборочные множественные и частные коэффициенты корреляции. Установление их статистической значимости. (ОК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-1).
12. Задачи и методы регрессионного анализа. Математический аппарат, применяемый для нахождения коэффициентов модельного уравнения регрессии (с примерами). (ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ПК-4, ПК-1).
13. Применение регрессионных (линейных и нелинейных моделей) при построении карт. Реализация в современных пакетах моделирования. (ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-5).
14. Евклидово расстояние между объектами. Кластерный анализ, особенности применения и основные алгоритмы (или схемы) кластерного анализа. (ОК-1, ОК-3, ОПК-3, ПК-3, ПК-5).
15. Роль обучающей выборки при проведении дискриминантного анализа. Линейная дискриминантная функция, нахождение ее коэффициентов. Геометрическая интерпретация дискриминантной функции. Построение «решающего правила» отнесения нового объекта к какому-либо классу. (ОК-1, ОК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-5).
16. Ковариограмма и вариограмма. Нахождение критического расстояния. Модели линейная и де Вейса. Изотропный и анизотропный случай. Точечный крайгинг. (ОК-1, ОК-3, ОПК-3, ПК-4, ПК-5).
17. Уравнение крайгинга. Реализация процедуры в современных пакетах построения карт. (ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ПК-4, ПК-5).