Т. Д. Гутман, Ш. А. Мустафин

НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ ЧИСЛЕННОГО АНАЛИЗА АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ НА ЭВМ

Один из основных типов «рисунков» на аэрокосмических снимках (АС) — совокупность одномерных кривых (SK) на прямоугольнике. В зависимости от особенностей исследуемых территорий, возможны различные числовые классификационные признаки (КП), определяющие особенности классов отображаемых на АС геологических объектов.

1. Представляется целесообразной следующая процедура классификации кривых на АС с применением ЭВМ:

Определение 1. Пусть имеем прямые параллелепипеды П и $П_1$ в пространстве R, $П \subset П_1$ и $M \subset П$, $1 < |M| < \infty$, $0 < p < 1$. Будем говорить, что концентрация точек из M на $П_1$ p-неслучайна, если в предположении, что точки из M распределены на П случайным образом по равномерному закону, имеем: вероятность $P(П_1,R)$ того, что не менее чем $|M \cap П_1|$ точек из M попадут в $П_1$, не превышает p.

(1) Выдвигаем гипотезы о классификационных признаках $КП_i$, $i \in 1,k$, $k > 0$; то есть определяем характеристики формы кривых на АС, служащие разделяющими критериями для искомых классов. (2) Выделяем отрезки на диапазонах значений $КП_i$ ($ДКП_i$), на которых группируются значения, характерные для искомых классов (p-отрезки). Обозначим совокупность p-отрезков MP: $MP = \{mp_{ij} | i \in 1,k, j \in 1,m_i\}$. (3) Выделяем параллелепипеды b_i, $i \in 1,r$, вида $mp_{1j(1)} \times \ldots \times mp_{kj(k)}$, где $j(i) \in 1,m_i$, для которых выполняется: концентрация на них точек, изображающих кривые из СК, P_gr-неслучайна, где P_gr — параметр задачи. Совокупность кривых из СК, изображения которых попали в b_i, назовем классом K_i, $i \in 1,r$. Проверку правомерности такого выбора реализуем по следующей процедуре D:

Для каждого класса V_i и каждого КП L находим вектор оценок для $P(V_i,L)$, см. определение 1. Оценки 2 и 5 — величины, пропорциональные вероятности реализации заданной плотности точек на произвольных диапазонах с длинами, определяющими выделенные в (1) классы. Они основаны на соотношениях из [2] для вероятностей выпадения повышенных точечных плотностей на локальных участках. Оценки 1, 3, 4 — верхние границы для $P(V_i,L)$, использующие различные уточнения и следствия для неравенства Чебышева; неравенства для вероятностей больших уклонений; оценки длин доверительных интервалов для средних арифметических выборок заданных объемов [1]. Классы, проекции которых на какой-либо КП L оказались P_gr-неслучайными, считаем достоверными.

2. Чтобы исследовать локальные проявления КП, разбиваем прямоугольник П, описанный около АС, равномерной прямоугольной сетью R, длина звена которой выбирается из содержательных соображений, и применяем к каждой тройке вида $<V_i,K,L>$ (где V_i — один из классов, L — одно из КП, выделенных на этапе (1) из п. 1) алгоритм этапа (3) — процедуру D. Обозначим полученный набор чисел $\{P(V_i \cap K,L) | V_i$ — один из выделенных классов, K — клетка сети R, L — КП$\}$ через PP. Если относительная доля чисел из PP, не меньших P_gr, больше P_gr1 (P_gr1 — параметр задачи), считаем, что КП L имеет локальный R-порядок на классе Vi.

3. Числовые массивы, полученные путем применения метода к пяти АС, использовались для проверки гипотезы о неслучайности кольцевых структур на АС и выделения АС для геологически однородных территорий). Результаты расчетов подтверждаются тем, что они попутно выявили заведомо «неинформативные» признаки и признаки, породившие проверяемую классификацию.

Литература: 1. ***Ширяев А. Н.*** Вероятность. М.: Наука. 1989. 638 с. **2.** ***Гутман Т. Д., Бакиров Н. К.*** Алгоритмы разбиения конечного множества в пространстве R^n на квазиплоские сегменты / Ин-т матем. с ВЦ УНЦ РАН. Уфа. 1999. 50 с. рус. деп. 28.04.99, № 1336–В99.

Т. Д. Гутман

АЛГОРИТМ ВЫДЕЛЕНИЯ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ НА СЕЙСМОГРАММАХ «ВРЕМЯ–ПЛОТНОСТЬ»

Определение 1. Пусть $V \subset X^2$, $\varepsilon > 0$. Тогда П(V) — прямоугольник, описанный около V, со сторонами, параллельными координатным осям; $R(V,\Delta x,\Delta y)$ — вписанная в П(V) прямоугольная сеть со звеньями Δx и Δy по горизонтали и вертикали соответственно; $O_\varepsilon(V)$ — множество точек X^2, удаленных от V не более, чем на ε.

Обозначение 1. Пусть П — прямоугольник, dx, dy, $d > 0$, $R0 = R(M,dx,dy)$. Тогда назовем Ro любую область на П, высекаемую из П двумя параллельными ломаными, состоящими из звеньев сети R0 и пересекающими ровно по одному разу каждую вертикаль сети R0. Пусть A_1 — произвольная Ro. Тогда любую область A_2 такую, что $A_1 \subset O_d(A_2)$ и $A_2 \subset O_d(A_1)$, назовем Rh(A,d). z — функция, заданная на клетках сети R0; Z(M) — среднее арифметическое значений z на клетках произвольного множества M, состоящего из клеток сети R0; $Z_0 = Z(П)$.

Определение 2. Пусть $W \subset П$ — прямоугольник, состоящий из клеток сети R0, $\Delta x = n_1 \times dx$, $\Delta y = n_2 \times dy$,