

УЧЁТ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРЕСТУПНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Зозуля Е.Н.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Молоков В.В.

Сибирский федеральный университет

Цель исследования: разработка программных средств, реализующих непараметрические алгоритмы автоматической классификации и модели пространственно-распределенных временных систем, их применение в составе информационной системы анализа динамики преступности региона.

Материалы и методы исследования. В 10 районах Красноярского края, по сведениям уголовной статистики на основе отчетных данных УВД и ОВД, была составлена выборка за 5 лет. Основным показателем преступности явилось отношение зарегистрированного числа фактов преступлений к заданному количеству жителей, достигших возраста уголовной ответственности. Классификация преступности в регионах совершается в разрезе одного года за пять лет, с 2000 по 2005, методом взаимного поглощения. Имеется выборка O_1, \dots, O_n , i -тый объект характеризуется вектором признаков $X_i = (x_i^{(1)}, \dots, x_p^{(1)})$. Объекту O_i поставим в соответствие порог $d_i > 0$, называемый радиусом влияния. Каждому объекту O_i поставим в соответствие код $\varepsilon_i = (\varepsilon_i^{(1)}, \dots, \varepsilon_i^{(n)})$, где $\varepsilon_i^{(l)} = 1$, если $d(X_i, X_l) \leq d_i$, в противном случае $\varepsilon_i^{(l)} = 0$. Выделим в выборке классы, относя набор объектов O_{i_1}, \dots, O_{i_m} , где $m \leq n$, к одному классу, если у их кодов $\varepsilon_{i_1}, \dots, \varepsilon_{i_m}$ все значения равны 1. Выделим в выборке минимальное число классов, объединение которых дает выборку. На основе полученных результатов можно построить граф переходов классов и вычислить их вероятности. Прогнозирование показателей преступности в регионах осуществляется на основе пространственно распределенных временных систем. Идея разработанного подхода состоит в построении статистических моделей временных процессов $y(x(t), z^j) = \psi(y(t-1), x(t), z^j) = \varphi_j(y(t-1), x(t))$, $j = \overline{1, n}$ с учетом координат точек пространства z^j , $j = \overline{1, n}$ и их интеграции в единой решающей функции. Для восстановления временных зависимостей предлагается использовать методику синтеза непараметрических моделей коллективного типа, обеспечивающих наиболее полный учёт информации обучающих выборок V_j на основе сочетания преимуществ параметрических и локальных аппроксимаций. Поставим в соответствие каждому наблюдению $(x^t = x(t), y^t = y(t)) \in V_j$ подвыборку $V_j(\tau) = (x^t, y^t, t = \overline{\tau+1, n})$ и линейный полином $\varphi_j^\tau(y(t-1), x(t), \alpha_j^\tau)$. Функции $\bar{\varphi}_j^\tau(y(t-1), x(t), \bar{\alpha}_j^\tau)$ проходят через опорные точки $(y^{\tau-1}, x^\tau, y^\tau)$ и близки в среднеквадратическом к элементам выборки $V_j(\tau)$, $\tau = \overline{1, n_j - k}$. На основе полученной системы опорных функций $\bar{\varphi}_j^\tau(y(t-1), x(t), \bar{\alpha}_j^\tau)$, $\tau = \overline{1, n_j - k}$ построим приближение зависимости $y(x(t), z^j) = \varphi_j(y(t-1), x(t))$ в виде непараметрической модели коллективного типа

$$\bar{y}_j = \bar{\varphi}_j(y(t-1), x(t)) = \sum_{i=1}^{n_j-k} \bar{\varphi}_j^i(y(t-1), x(t), \bar{\alpha}_j^i) \beta_i(y(t-1), x(t)), \quad j = \overline{1, n}.$$

Полученные результаты. По результатам применения метода взаимного поглощения и прогнозирования получено, что Кежимский район в течение 5 лет оставался в 1 классе с наименьшим объемом преступности, вероятность перехода в другой класс была минимальна. Богучанский район в 2001 году попадал в класс 2, где объем преступности выше, а в остальные годы был в 1 классе, по прогнозам, в течение нескольких лет объем преступности будет находиться в 1 или во 2 классе. Мотыгинский район в 2000 и 2005 годах попадал в класс 3, где объем преступности выше, а в остальные годы был во 2 классе, по прогнозам, в течение нескольких лет объем преступности будет находиться в 3 или во 2 классе. Северо-Енисейский район в течение 5 лет оставался в классе 1 с наименьшим объемом преступности, вероятность перехода в другой класс минимальна. Енисейский район в 2000 году попадал в класс 4, а в 2005 году в 1, где объем преступности самый маленький, в остальные годы был во 2 классе, по прогнозам, в течение нескольких лет объем преступности будет находиться во 2 классе. Байкитский район в 2000 году попадал в класс 4, где объем преступности сравнительно большой, а в остальные годы был в 3 классе, по прогнозам, в течение нескольких лет объем преступности будет находиться в 3 классе. Туруханский район в 2000, 2002 и 2005 годах попадал в класс 2, где объем преступности сравнительно маленький, а в остальные годы был в 1 классе, по прогнозам, в течение нескольких лет объем преступности будет находиться в 1 или во 2 классе. Илимпейский район в 2001, 2002 и 2003 годах попадал в класс 5, где объем преступности большой, а в остальные годы был в 4 классе, по прогнозам, в течение нескольких лет объем преступности будет находиться в 5 или в 4 классе. Дудинский район в 2000 и 2003 годах попадал в класс 2, где объем преступности сравнительно маленький, а в остальные годы был в 3 классе, по прогнозам, в течение нескольких лет объем преступности будет находиться в 3 или во 2 классе. Пировский район в 2000 году попадал в класс 1, где объем преступности маленький, а в остальные годы был в 2 классе, по прогнозам, в течение нескольких лет объем преступности будет находиться во 2 классе.

Заключение. Даже при небольшом объеме статистических данных в исследуемых районах выделяются пять классов в разрезе данных каждого года. Некоторые районы за определенные года постоянно отстают от остальных, что приводит к заключению о различии доли сокрытия преступлений и, следовательно, о повышенном уровне преступности в данных территориях. Автоматизация решения задач прогнозирования и анализа временных процессов обеспечивает выявление закономерностей исследуемых показателей, что является основой для принятия решений в рамках изучаемой системы.