

В.В. Молоков,

кандидат технических наук, доцент
Сибирский юридический институт
ФСКН России (г.Красноярск)

АГЛОМЕРАТИВНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ НАРКОСИТУАЦИИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЕЕ ДИНАМИКИ

Наркотизация населения является одной из острых социально-экономических проблем представляющих угрозу обществу в целом. Для принятия управленческих решений в области профилактики и борьбы с наркоманией необходимо оценивать в динамике уровень наркотизации населения, состояния правоохранительной практики и социально-экономического развития. Это позволяет выявлять факторы развития наркомании и строить модели прогноза, тем самым целенаправленно принимать политические, экономические и организационные решения по противодействию наркомании и ликвидации ее последствий.

С учетом сложности этой задачи ее удовлетворительное решение может быть осуществлено только с помощью привлечения широкого арсенала методов математической статистики, моделирования и теории вероятностей.

Для такой географически обширной и разнообразной страны, которой является Россия, объективной особенностью является неравномерность экономического и социального развития ее регионов. Эти отличия отражаются на миграционных, криминогенных, общественных и других явлениях. В силу приведенных различий разными характеристиками обладают и показатели, характеризующие наркоситуацию, что дает возможность оценки ее уровня в порядковой шкале. Одним из вариантов выделения схожих по характеристикам объектов является процедура автоматической классификации.

Для классификации по группе показателей удобно использовать аппарат кластерного анализа. Задача кластерного анализа заключается в том, чтобы на основании данных, содержащихся во множестве X признаков, разбить множество объектов L на m (m – целое) кластеров (подмножеств) Q_1, Q_2, \dots, Q_m , так, чтобы каждый объект L_j принадлежал одному и только одному подмножеству разбиения и чтобы объекты, принадлежащие одному и тому же

кластеру, были сходными, в то время как объекты, принадлежащие разным кластерам, были разнородными. Объединение объектов в один класс осуществляется, как правило, по некоторому критерию подобия (близости) значений признаков.

Предлагается методика классификации регионов по уровню наркотизации населения, позволяющая оценить ее состояние в ранговой шкале и проводить вероятностное прогнозирование переходов в классах. Подобный подход к моделированию распространения наркомании в регионах России на основе кластерного анализа и последующего применения регрессионных моделей рассматривался в работе В.П. Сиротина и М.В. Плотниковой.¹

Разработанная методика апробирована на регионах Сибирского федерального округа (СФО). Кластеризация субъектов СФО осуществлялась в каждый момент времени контроля состояния системы (период 2008–2012 гг.) на основании статистической выборки, содержащей основные социально-экономические, демографические и т.п. показатели. При этом признаки были сгруппированы по четырем блокам:

– правоохранный (общее количество зарегистрированных правоохранными органами преступлений; общее количество зарегистрированных преступлений по линии незаконного оборота наркотиков (НОН); количество привлеченных к уголовной ответственности по линии НОН; количество зарегистрированных правоохранными органами тяжких и особо тяжких преступлений, связанных с НОН; число осужденных лиц за совершение преступлений связанных с НОН);

– социально-экономический (число родившихся; число зарегистрированных умерших; прожиточный минимум; среднедушевой денежный доход населения; уровень безработицы по методологии МОТ);

– миграция (число въехавших на территорию субъекта; количество выбывших с территории субъекта; количество поставленных на миграционный учет);

– медико-биологический (число взятых под наблюдение лиц с синдромом зависимости от наркотических средств; количество состоящих под наблюдением лиц с синдромом зависимости от наркотических средств; количество смертельных случаев от отравления наркотическими средствами; количество выездов «бригад скорой помощи» на случаи острых отравлений наркоти-

ками; количество лиц с диагнозом наркомания, снятых с наблюдения в связи со смертью).

Алгоритм моделирования заключается в следующих этапах:

1) формируется выборка наблюдений статистических показателей регионов за период 3-5 лет, определяются индикаторы тематических блоков. Все значения выборки представляются в относительных единицах на 100 тысяч населения субъекта и для обеспечения равноценности стандартизируются с помощью z-значения;

2) для каждой статистики годового периода в каждой группе пространства признаков запускается алгоритм автоматической классификации (например, процедура агломеративной иерархической кластеризации, при этом в качестве алгоритма оценки компактности объектов в классе используется метод Варда, а метрики близости – евклидово расстояние). Выделяются классы субъектов фиксированной размерности (например, равной 3). Делаются выводы о различии составов классов субъектов и характере агломерации признаков, вычисляются средние значения показателей в группах, оценивается их взаимосвязь.² Обосновывается гипотеза различия классов в порядковой шкале, (например, «высокий уровень», «средний уровень», «низкий уровень»). Строится диаграмма динамики классификации регионов в каждом блоке;

3) результаты кластерного анализа систематизируются и на основе априорной информации рассчитываются условные вероятности динамики переходов субъектов из класса в класс;

4) далее процесс представляется в виде неоднородной (динамической) Марковской цепи. В зависимости от исходного (начала периода контроля системы) нахождения определенного субъекта в классе по формуле полной вероятности вычисляется вероятность нахождения региона в классе на последующих этапах моделирования, что является прогностической оценкой.³

Таким образом, предлагаемая методика позволяет проводить в условиях общности состава признаков в группе оценку уровня наркоситуации, социально-экономического развития, эффективности правоохранительной деятельности в регионах, а также делать выводы о закономерностях происходящих процессов. Процедура прогнозирования осуществляет поддержку принятия обоснованных управленческих и организационных решений.

¹ Сиротин В.П., Плотникова М.В. Моделирование распространения наркомании и ее последствий в регионах России // Экономика региона. 2009. №4. С 186–192.

² Молоков В.В., Мурадимов Р.Ж. Модульно-статистический анализ состояния преступности // Сборник научных трудов SWorld : материалы международной научно-практической конференции «Современные направления теоретических и прикладных исследований `2012». Вып. 1. Т. 4. Одесса : КУПРИ-ЕНКО, 2012. С 26–27.

³ Боев В.Д., Сыпченко Р.П. Компьютерное моделирование: электронное издание. НОУ «ИНТУИТ», 2010. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/643/499/lecture/11353>.

Ю.Е. Вязовиченко,

доктор медицинских наук, профессор,
заслуженный работник здравоохранения
Российской Федерации
10 Департамент ФСКН России
(г. Москва)

И.В. Бондарь,

доктор медицинских наук, профессор,
заслуженный врач Российской Федерации
10 Департамент ФСКН России
(г. Москва)

В.А. Коршунов,

Первый Московский государственный
медицинский университет
им. И.М. Сеченова

К ВОПРОСУ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭПИДЕМИИ НАРКОПОТРЕБЛЕНИЯ

В XX веке человечество справилось с чумой как особо опасным инфекционным заболеванием, и «чумой» стали чаще называть различные социальные проблемы, среди которых наркомания является одной из самых страшных. Сегодня в России угроза не наркомании, а наркоэпидемии. Когда количество людей, нуждаю-