

УДК 004.032

## ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СМЕРТНОСТИ МУЖСКОГО И ЖЕНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Соколова М.В.

Курский государственный технический университет

Для принятия управленческих решений в области экологического и медико-санитарного контроля актуальной задачей является определение классов заболеваний, оказывающих наибольшее влияние на общие показатели смертности. Определение таких нозологий позволит сконцентрировать и направить финансовые, медицинские и социальные потоки для коррекции сложившейся ситуации.

Так как медико-демографические показатели являются частью сложной системы, то, с точки зрения системного подхода, их моделирование стандартными статистическими методами затруднено и малоэффективно. Поэтому, так как искусственные нейронные сети (ИНС) функционируют по принципу «черного ящика» и позволяют достоверно аппроксимировать сложные социальные и природные процессы, для исследования структуры мужской и женской смертности был применен нейросетевой подход /1/.

Статистические данные для исследования содержали информацию по 175 классам заболеваний (согласно классификации 1988 года) и о смертности населения (мужской и женской) за период с 1964 по 2003 год /2,3/.

Выборки были разделены на две непересекающихся подвыборки: обучающую и тестовую в соотношении 95% и 5%. Тестирование проводилось как на тестовой, так и на общей выборке. Для расчета нейросетевых моделей применялись многослойные перцептроны, которые обучались методом обратного распространения ошибки в нейропакете NeuroSolutions 4.24.

Для изучения вклада смертности от каждого вида заболевания в общую смертность были построены ИНС, входами которой являлось значение показателя смертности по каждой нозологии, а выходом – значение общей смертности. Так как в нашем случае такую сеть построить невозможно из-за коротких обучающих выборок, было решено построить несколько сетей вместо одной и исследовать вклад входов ИНС в выходной сигнал.

Для исследования влияния 175 разных входов на выход на первом этапе было решено составить 35 ИНС, состоящих из 5 входных, 1 выходного (постоянного для всех) и 8-11 нейронов в скрытых слоях. Оценку вклада каждого из входов определили при помощи анализа чувствительности, который показывает, как выход ИНС будет реагировать на изменение значения того или иного входа. Выделенные на первом этапе входы отбирались для второго этапа, на котором из них были составлены и обучены ИНС, а затем также подвергнуты анализу чувствительности.

В результате проведения вычислительного эксперимента было рассчитано 301 ИНС для мужской и 284 ИНС для женской смертности, из которых на первом этапе были выбраны 35 и 35 ИНС, и 11 и 12 ИНС на втором этапе расчета.

После проверки чувствительности входов ИНС были получены наиболее «важные» входные переменные и определены соответствующие им нозологии. Для каждой нозологии был рассчитан «процент влияния», который показывает, насколько значим данный класс заболевания по сравнению с остальными.

Количество наиболее влияющих на показатель общей смертности нозологий: для мужской смертности - 27, для женской – 21. Общие для обоих полов классы заболеваний: «Другие болезни половых органов», «Другие врожденные аномалии», «Неуточненные поражения перикарда, митрального, аортального и легочного клапанов», «Сепсис», «Врожденные аномалии сердца».

Общей тенденцией является доминирование смертности от врожденных пороков развития (6 нозологий у мужчин и 4 у женщин), заболеваний беременности и родов: «Внематочная беременность» находится на втором месте с «процентом влияния» 8%; на пятом

– «Токсикозы беременности» - 6,4%; на двенадцатом «Искусственный медицинский аборт» - 3,8%. Смертность от злокачественных новообразований занимает 20 и 10 места. На первом месте - нозология «Случайное утопление и погружение в воду» - 13,6%.

Для мужской смертности характерно влияние заболеваний мочеполовой системы (3 нозологии); несчастных случаев, отравлений и травм (2 нозологии); заболеваний, связанных с алкогольной и лекарственной зависимостью (3,2% и 2,2%); заболеваний системы кровообращения, костно-мышечной системы, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем, злокачественных новообразований (3,7 % и 1,4%).

Полученные результаты говорят о важности принятия мер по нормализации ситуации в области медико-санитарного контроля, так как большая часть заболеваний может быть вовремя диагностирована и излечена. Что касается значительного влияния, которое оказывают врожденные аномалии и пороки развития, то это является показателем экологического воздействия техносферы, и поэтому может снизиться в результате повышения экологического благополучия региона и улучшения здоровья родительского поколения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Haykin S. Neural Networks. A Comprehensive Foundation. - New York, NY: Macmillan, 1994.
2. Население России за 100 лет (1897-1997 годы). - М.: Госкомстат РФ. 1998.
3. Население России 2002. Десятый ежегодный демографический доклад под ред. Вишневого А.Г., М.: Книжный дом "Университет", 2003.