

Ніколас Бетт, Джума Касозі, Даніель Рутурва

## Ієрархічне прогнозування причин смерті з урахуванням розривів у моделюванні смертності: приклад Кенії

Тенденції пропонують напрямок та імпульс. Однак тенденції смертності схильні до впливу трендових розривів, які є наслідком шоків смертності. Крім того, недостатні історичні дані ставлять під сумнів достовірність прогнозованих тенденцій, які є корисними для актуаріїв при ціноутворенні, резервуванні та оцінці продуктів страхування життя. Для вирішення цих проблем дослідження спрямоване на визначення та включення розривів тренду серед окремих причин смерті та їх послідовне прогнозування із застосуванням ієрархічного підходу до прогнозування за принципом «знизу вгору» для моделей страхування життя. Використовувані моделі класифікуються як базові (лінійна модель), автостатистичні (Arima, Exponential-Smoothing та Prophet) та автоматичного навчання. Дані Всесвітньої організації охорони здоров'я складаються з річних показників смертності за причиною, статтю, віком і періодом для Кенії. Результати, засновані на критеріях середньої абсолютної відсоткової помилки для причин смерті, показали, що всі моделі, крім базової, продемонстрували значне покращення після врахування порушення тренду, причому найкращим був підхід автоматичного машинного навчання з сімома причинами смерті. Оновлення прогнозів на основі розрахованих точок розриву тренду, які змінювалися протягом 2007–2011 років, загалом підвищило точність прогнозу. Ці результати свідчать про те, що помилки прогнозування можна зменшити після врахування порушень тенденції та специфікацій моделі. Це також означає, що недостатня кількість даних не обов'язково є причиною недостовірних прогнозів. Внесок дослідження полягає в застосуванні підходів, які підвищують точність моделей прогнозування для запобігання несприятливим наслідкам шоків смертності в актуарному моделюванні.

**Ключові слова:** актуарний, машинне навчання, структурний злам, тривалість життя, управління ризиками, тимчасовий, шок смертності, знизу вгору

**Класифікація JEL:** J11, G22



Стаття знаходиться у відкритому доступі і може розповсюджуватися на умовах ліцензії Creative Commons Attribution 4.0 International license, що дозволяє необмежене повторне використання, розповсюдження та відтворення на будь-якому носії за умови наявності відповідного посилання на оригінальну версію статті.