УДК 004.02+614.86

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД ЗАСОБАМИ СИСТЕМИ STATISTICA

Н.Є. Бурак, І.М. Вовчук

доц. О.Б. Зачко, к.т.н., доцент, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Вступ. Щорічно дорожньо-транспортні пригоди (ДТП) призводять до загибелі та поранення людей, завдають значних матеріальних збитків. Причини цього явища різноманітні, але однією з їх головних передумов є недостатня розвиненість транспортної інфраструктури регіонів. Ця проблема стає дедалі актуальнішою з кожним роком, тому задачі ідентифікації причин дорожньо-транспортних пригод та питань їх попередження є актуальними науковими дослідженнями [1-2].

Розробка моделей прогнозування кількості дорожньо-транспортних пригод дасть можливість попередити та зменшити їх чисельність завдяки попереднім прогнозам. Використання моделей прогнозування кількості ДТП дозволить порівнювати теоретично обчислені прогнози та реальну статистику, відслідковувати кількість ДТП, аналізувати темпи зростання чи спадання їх чисельності відносно факторів, які впливають на результатний показник: кількості автомобілів та чисельності населення певного міста, області, регіону чи країни загалом.

Постановка завдань дослідження. Основна мета цього дослідження полягає у розробці множини лінійних та нелінійних моделей для прогнозування кількості ДТП, які б враховували базу даних з статистичною інформацією по ендогенних та екзогенних змінних, що стосуються дорожньо-транспортних пригод не тільки в межах конкретного міста чи області, а й в масштабах країни [3].

Основна частина. Для практичної реалізації завданням дослідження та опрацювання статистичних даних на прикладі Львівської області було використано програмний комплекс “STATISTICA”, зокрема модулі множинної регресії та нелінійного оцінювання.

Передбачається побудувати лінійну та нелінійну модель, і на базі статистичних критерії адекватності моделей обрати оптимальнішу. Структурну схему вибору моделі зображено на рисунку 1.

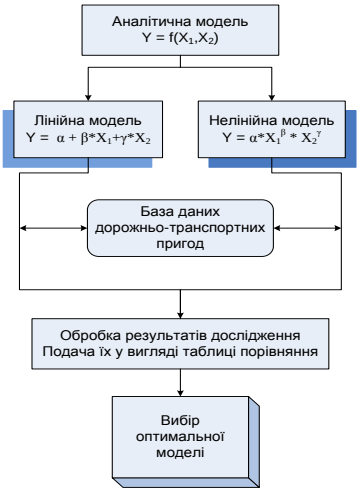

Рис.1 Структурна схема етапів вибору моделі

Узагальнений аналітичний запис моделі задається наступним чином:

$$Y = f(X_1, X_2) \quad (1)$$

де Y – кількість ДТП;
X_1 та X_2 – параметри моделі : чисельність наявного населення (тис. осіб) та кількість легкових авто в приватній власності (тис. од.) відповідно.

Аналітичні записи можливих моделей зведемо до 2 видів:

1. Лінійна модель: $Y = \alpha + \beta X_1 + \gamma X_2$.
2. Нелінійна модель: $Y = \alpha X_1^{\beta} + X_2^{\gamma}$.

де α, β, γ – параметри моделей.

Після здійснення операцій розрахунку параметрів множинної регресії, отримано наступні результати:

	R= 0,80635931 R^2= 0,65021533	
	Коефіцієнти	Рівень похибки
	86083,85	0,501682
X1	-37,84	0,389029
X2	71,84	0,357586

Рис.2 Результати обчислення лінійної моделі у скороченій формі

Згідно отриманих результатів, модель матиме вигляд:

$$Y = 86083{,}85 - 37{,}84 \bullet X_1 + 71{,}84 \bullet X_2.$$

Нелінійну модель залежності кількості ДТП в регіоні від чисельності населення та кількості автомобілів побудовано в модулі нелінійного оцінювання системи Statistica. Отримано наступні результати:

	A	B	C
Оцінити	970387707	-7,65723	8,732363

Рис.3 Результати обчислення параметрів нелінійної моделі

Згідно отриманих результатів, модель матиме наступний вигляд:

$$Y = 970387707 \bullet X_1^{-7{,}66} + X_2^{8{,}73}$$

Отримані результати по лінійній та нелінійні моделі проаналізуємо на адекватність з метою вибору оптимальнішої моделі для прогнозування (табл.1).

Таблиця 1

Критерії вибору оптимальної моделі

Моделі	Коефіцієнт детермінації, R^2	Кількість значущих параметрів	Середнє відхилення
Лінійна модель	0,65	0	23 %
Нелінійна модель	0,76	0	19 %

Згідно даних, поданих у табл. 1, нелінійна модель залежності кількості ДТП від чисельності населення та кількості автомобілів в регіоні являється більш оптимальною ніж лінійна. Коефіцієнт детермінації R^2 нелінійної моделі, відповідно до табл. 1 становить 0,76, і характеризує, що зміна параметрів X_1 та X_2 на 76% пояснює зміну величини Y. Інші 24% – це фактори, які не включені у модель. Проаналізувавши отримані дані дослідження, найоптимальнішою моделлю для прогнозування кількості можливих дорожньо-транспортних пригод на території окремого міста, області чи регіону є нелінійна модель.

Висновок. Використання запропонованої методики побудови моделей для прогнозування кількості ДТП дає можливість:

- прогнозувати цілісну картину про можливу кількість ДТП по Україні;
- моделювати ситуацію по стану ДТП по регіонах та окремих містах;
- зробити висновки та вжити потрібні заходи щодо удосконалення рівня розвитку транспортної інфраструктури.

Практичне значення отриманих результатів дослідження полягає у тому, що обрана модель прогнозування ДТП може бути задіяна в роботі органів МВС (при організації діяльності ДАІ), так і МНС (у Службі безпеки дорожнього руху).

ЛІТЕРАТУРА

1. **Дудніков О.М.** Процес формування аварійності в конфліктних точках перехресть доріг в одному рівні / О.М. Дудніков, Р.О. Лапутин // Вісник Національного транспортного університету. — 2006. — №11. — С. 294-296.
2. **Григор'єв В.І.** Дослідження обставин, факторів та причин, які впливають на виникнення дорожньо-транспортних пригод з вини водіїв транспортних засобів. Заходи профілактики та шляхи уникнення дорожньо-транспортних пригод / В.І. Григор'єв // Безпека дорожнього руху України. — 2005. — №1-2. — С. 43-50.
3. **Державний комітет статистики України**. [Електронний ресурс].— Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/.