

МЕТОДИ ТА АЛГОРИТМИ ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ЕПІДЕМІЇ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ НАЙГАРЯЧІШИХ ТОЧОК

Жульєв Д. І.

Науковий керівник – к.т.н., доцент, Вечур О. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПІ
м. Харків, Україна

тел.: + 380992540222, e-Mail: danylo.zhuliev@nure.ua

The purpose of this study is to prevent the rapid spread of infectious diseases before their consequences have a major impact on humanity and any of its spheres of life. The initial prediction of infectious disease modeling is a very important need for further analysis. The logistic model is used mainly in the field of epidemiology. It is normal to study the risk factors of a certain disease and predict the probability of occurrence of a certain disease according to the risk factors. In the course of the work, multivariate logistic regression analysis is presented and considered. Using logistic regression analysis, we can roughly predict the law of development and transmission of epidemiology.

Епідемії завжди були, та залишаться важливою, впливовою та небезпечною частиною світу. Різниця полягає лише в тому, наскільки ефективно з ними боротись. Епідемії, так чи інакше, зазвичай або уносять багато людських життів або, виходячи із зазначеного вище визначення поняття, мають велику кількість захворілих людей. Проте більшість епідемій проходять та забуваються. Хоча деякі з них справляють велике враження на людей та запам'ятовуються на багато років або залишають незабутній слід.

Саме тому вкрай важливо розуміти причини та шляхи розповсюдження хвороб. Ледь кому хотілося б знову опинитись в ситуації, коли світом розповсюджується хвороба подібна Чорній смерті, що вбила близько 20% населення Європи, а людство не має жодних шляхів боротьби з нею. Боротися з вірусом можна різними шляхами – вводячи маскові режими, забороняти людям вільне переміщення містами, країнами або континентами, примушувати зберігати соціальну дистанцію. Проте для того, щоб зрозуміти як саме ефективно боротися з тим чи іншим вірусом, можна розробити епідеміологічні моделі.

Епідеміологічні моделі – це математичні інструменти, які використовуються для прогнозування поширення інфекційних захворювань, таких як, наприклад, пандемії COVID-19. Ці моделі можуть допомогти посадовим особам охорони здоров'я зрозуміти потенційний вплив різних втручань, таких як заходи соціального дистанціювання чи стратегії розповсюдження вакцини, і прийняти обґрунтовані рішення щодо того, як реагувати на епідемію.

Існує кілька різних типів епідеміологічних моделей, які можна використовувати для прогнозування поширення епідемії, зокрема:

- моделі «Сприйнятливі-інфіковані-одужали» (SIR): ці моделі поділяють населення на три групи: сприйнятливі (ті, хто ризикує заразитися), інфіковані та одужалі (ті, хто одужав або помер);

- моделі «Сприйнятливий-інфікований-чутливий» (SIS): ці моделі подібні до моделей SIR, але вони не включають групу одужали. Натомість люди, які видужали від інфекції, знову стають чутливими;

- моделі чутливих до інфекційних захворювань (SEIR): ці моделі додають до моделі SIR групу «підданих інфекції» для врахування інкубаційного періоду інфекції. До зараженої групи входять особи, які були інфіковані, але ще не є заразними.

Епідеміологічні моделі можуть бути корисними для прогнозування поширення епідемії та виявлення потенційних гарячих точок, але вони настільки точні, наскільки точні дані, використані для їх створення. Важливо використовувати високоякісні дані та ретельно розглядати припущення, що лежать в основі моделі. Крім того, ефективність втручань може змінюватися залежно від конкретного контексту та населення, тому важливо враховувати місцеві фактори під час прогнозування та планування втручань.

Початкове прогнозування моделювання інфекційних захворювань є дуже важливою потребою для подальшого аналізу. Логістична модель використовується переважно в галузі епідеміології [1]. Вивчення факторів ризику певного захворювання є нормальним і прогнозування ймовірності виникнення певного захворювання відповідно до факторів ризику. За допомогою логістичного регресійного аналізу ми можемо приблизно передбачити закон розвитку та передачі епідеміології.

Багатофакторний логістичний регресійний аналіз – це додавання двох або більше (тобто простих) регресій, у яких дві або більше окремих змінних (X_i) беруться до уваги одночасно, щоб передбачити значення залежної змінної (Y) для кожного суб'єкта [2]. Залежна змінна є дихотомічною або категоріальною (тобто мультиноміальною або порядковою) змінною при застосуванні моделей логістичної регресії.

Метою даного дослідження є дослідження моделей розповсюдження епідемії для подальшого прогнозування найгарячіших точок, попередження швидкого розповсюдження інфекційних захворювань до того, як їх наслідки вчинять великий вплив на людство та будь-яку зі сфер його життя [3].

Список використаних джерел:

1. Дунаєвський, М. С., Лефтеров, О. В., & Большаков, В. М. (2020). Використання загальнодоступного програмного забезпечення у моделюванні епідеміологічних трендів. Кібернетика та комп'ютерні технології;
2. O'Brien, S. M., & Dunson, D. B. (2004). Bayesian multivariate logistic regression. *Biometrics*, 60(3), 739-746;
3. Мамін, П. О. (2017). Модель та програмний комплекс дослідження розповсюдження вірусів людини.