

Third Annual BTRP Ukraine Regional One Health Research Symposium

ABSTRACT DIRECTORY



Defense Threat Reduction Agency (DTRA)

<http://www.dtra.mil/Home.aspx>

Defense Threat Reduction Office (DTRO) Kyiv

<http://ukraine.usembassy.gov/dtro/btrp.html>

BTRP Ukraine
Science Writing Mentorship Program

**Third Annual BTRP Ukraine
Regional One Health Research
Symposium**

ABSTRACT DIRECTORY

**Програма з написання наукових робіт
за підтримки ПЗБЗ в Україні**

**Третій щорічний
регіональний науковий симпозіум
в рамках концепції
"Єдине здоров'я"**

ЗБІРНИК ТЕЗ

329. Applying artificial intelligence to tick born borreliosis epidemic process prediction

Chumachenko D.¹, Chumachenko T.², Sukhorukova M.²

¹ Zhukovskiy National Aerospace University;

² Kharkiv National Medical University

Background. The process of studying indicators in time is described by dynamic series. Discrete and continuous time series are used in medical informatics in solving problems of epidemiology, clinical medicine (functional diagnostics), studying morphometric data in order to predict their change. The focus of research is to predict the dynamic and patterns of epidemic process of tick-borne borreliosis with artificial neural networks.

Materials and methods. The use of artificial neural networks to predict the level of infectious diseases morbidity is relevant. Fluctuations in the incidence rate throughout the analyzed years, like oscillations in long-term dynamics, arise as a result of the joint action of constantly active, periodically activated and irregular causes. The periods of activity of irregular random causes in the annual dynamics are distributed over several years randomly. The result of their action is the formation of a "group morbidity", which is the reason for creating conditions for deterioration of epidemic situation. With the purpose of revealing the regularities of occurrence of annual fluctuations, the incidence of Ixodic tick-borne borreliosis in the Kharkiv Oblast was studied.

Results. The use of neural networks to predict the incidence rate allows us to assess the dynamics and trends of the epidemic process. Artificial neural networks favorably differ from statistical methods in that they are flexible enough to take into account an arbitrary number of external unknown factors, which is especially important in the study of the epidemic process. Such external factors have different effects on the change in the projected incidence rate. So, for correct forecasting, the time series decomposition is necessary, i.e. forecast taking into account various external factors of trend, seasonal, irregular correction, etc. The dynamic series were enlarged, which allowed to predict the features of the course of the epidemic process. Application of artificial network methods shows results with high accuracy in comparison to the real statistical data on incidence (96,4 %). The results obtained with machine learning approach have been compared with another methods. As statistical method of moving average has shown accuracy 87%, and agent based simulation has shown 93%, using of neural networks to predict the morbidity by Ixodic tick-borne borreliosis shows the best results.

Conclusions. The implementation of this technique into various branches of medicine will allow to evaluate the quality of surveillance, collection of data and its analysis at all stages of Public Health activities, thereby predicting the trend of the level of not only vector-borne, but also for other infections morbidity. Analysis of the incidence rate and the result of the forecast allow us to present a true picture of the course of the epidemic process of the analyzed infection.

329. Застосування штучного інтелекту для прогнозування епідемічного процесу кліщового бореліозу

Чумаченко Д.¹, Чумаченко Т.², Сухорукова М.²

¹Національний аерокосмічний університет ім.

М.Є.Жуковського «Харківський авіаційний інститут»;

²Харківський національний медичний університет

Актуальність. Процес вивчення показників у часі описаний динамічними рядами. Дискретні та безперервні часові ряди використовуються в медичній інформатиці при вирішенні проблем епідеміології, клінічної медицини (функціональна діагностика), вивченні морфометричних даних для прогнозування їхніх змін. Основна увага дослідження полягає в прогнозуванні динаміки та закономірностей епідемічного процесу кліщового бореліозу за допомогою штучних нейронних мереж.

Матеріали та методи. Використання штучних нейронних мереж для прогнозування захворюваності на інфекційні хвороби є актуальним. Коливання стану захворюваності протягом усіх аналізованих років, такі як коливання в довгостроковій динаміці, виникають внаслідок спільної дії постійно функціонуючих, періодично активованих та нерегулярних причин. Періоди активності нерегулярних випадкових причин у щорічній динаміці розподіляються протягом декількох років випадковим чином. Результат їхньої дії - формування "групової захворюваності", що є приводом для створення умов, за яких відбувається погіршення епідемічної ситуації. З метою виявлення закономірностей виникнення щорічних коливань вивчалася захворюваність на бореліоз, що переноситься іксодовими кліщами, в Харківській області.

Результати. Використання нейронних мереж для прогнозування захворюваності дозволяє нам оцінити динаміку та тенденції епідемічного процесу. Штучні нейронні мережі вигідно відрізняються від статистичних методів тим, що вони досить гнучкі, аби врахувати випадкову кількість зовнішніх невідомих факторів, що особливо важливо при вивченні епідемічного процесу. Такі зовнішні фактори мають різний вплив на зміну прогнозованого рівня захворюваності. Отже, для правильного прогнозування необхідно розбити часовий ряд, тобто прогноз враховує різні зовнішні фактори тенденції, сезонності, тимчасової корекції тощо. Динамічні ряди були розширені, що дозволило передбачити особливості перебігу епідемічного процесу. Застосування методів штучної мережі дає високоточні результати в порівнянні з реальними статистичними даними щодо захворюваності (96,4%). Результати, отримані за допомогою машинного навчання, порівнювалися з іншими методами. Оскільки точність статистичного методу ковзної середньої склала 87%, а моделювання процесів взаємодії інтелектуальних агентів - 93%, то використання нейронних мереж для прогнозування захворюваності на іксодовий кліщовий бореліоз показує найкращі результати.

Висновки. Впровадження цього методу в різні галузі медицини дозволить оцінити якість спостереження, збору даних та їх аналіз на всіх етапах діяльності в галузі охорони здоров'я, тим самим прогнозуючи тенденцію не лише трансмісивних захворювань, але й інших інфекційних захворювань. Аналіз рівня захворюваності та результат прогнозу дозволяють нам представити справжню картину перебігу епідемічного процесу аналізованої інфекції.