



НОВІ ЗАСОБИ КІБЕРНЕТИКИ, ІНФОРМАТИКИ, ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

УДК 004.891.3

Л.С. ФАЙНЗІЛЬБЕРГ

Інститут інформаційних технологій та систем НАН України, Київ, Україна,
e-mail: fainzilberg@gmail.com.

ІНФОРМАЦІЙНА АСИМЕТРІЯ ПОЗИТИВНИХ І НЕГАТИВНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ У ЗАДАЧАХ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ

Анотація. Досліджено інформаційну асиметрію між позитивними та негативними спостереженнями бінарного симптому в задачах медичної діагностики. Симптом захворювання моделюється як просторово-часове бінарне поле. Для незалежних спостережень отримано аналітичний вираз для обчислення критичної кількості негативних спостережень, які за інформативністю еквівалентні одному позитивному спостереженню. Аналогічні формули отримано для однорідних та неоднорідних марковських ланцюгів першого порядку. Наведено приклади, які показують, що часова залежність та спрямованість динаміки стану хвороби, зокрема хвороба триває або пацієнт одужує, суттєво впливають на величину критичної кількості негативних спостережень. Отримано результати, що складають математичну основу для рекомендацій щодо обсягу обстежень у клінічній практиці та можуть бути застосовані в інших задачах.

Ключові слова: медична діагностика, просторово-часове поле, бінарна ознака, інформативність, позитивне та негативне спостереження.

ВСТУП

Медична діагностика спирається на спостереження симптомів, лабораторні тести та результати візуальних обстежень [1–3]. Однак виникають важливі запитання: як трактувати відсутність симптомів? Чи може інформація про це бути таким же надійним індикатором стану здоров'я, як спостереження симптому, — ознакою хвороби?

Клінічна практика показує, що навіть одне позитивне спостереження, за яким виявляють хворобу, наприклад, поява висипу на шкірі пацієнта або прояв характерної патології на рентгенівському знімку, може сприяти негайній постановці діагнозу. Водночас множину негативних спостережень варто трактувати з обережністю: вони не завжди виключають хворобу через неповноту обстеження або тимчасовий характер симптомів [4–9].

Для ілюстрації такої інформаційної асиметрії можна навести наочну метафору, умовно названу «принцип таргана» [10]: «якщо ви побачили в будинку одного таргана, сумнівів у його наявності немає. Але якщо ви не бачите жодного, це не означає, що їх взагалі немає: тарган може з'явитися трохи згодом або в іншому місці квартири».

Діагностична ситуація аналогічна. Виявлення симптому суттєво впливає на клінічний висновок та значно схиляє думку про стан здоров'я пацієнта у бік наявності у нього захворювання [11]. Водночас відсутність симптому не забезпечує дзеркального висновку [12]. Це може бути зумовлене технічними, фізіологічними або тимчасовими факторами.

© Л.С. Файнзільберг, 2026