



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **164121** (13) **U**
(51) МПК (2026.01)
H02K 9/00
B01D 35/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2025 05479**
(22) Дата подання заявки: **10.11.2025**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **03.09.2026**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **02.09.2026, Бюл.№ 35**

(72) Винахідник(и):
Сокол Євген Іванович (UA),
Щапов Павло Федорович (UA),
Згурська Марія Павлівна (UA),
Колісник Костянтин Васильович (UA),
Бернадська Тетяна Володимирівна (UA),
Негодуйко Володимир Володимирович (UA),
Місюра Катерина Василівна (UA),
Чмихова Оксана Володимирівна (UA)
(73) Володілець (володільці):
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",
вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002 (UA)

(54) СПОСІБ ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСУ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ЗА ЕНДОКРИНОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

(57) Реферат:

Спосіб прогнозування часу реабілітації пацієнтів за ендокринологічними показниками, який базується на використанні електричної моделі, на вхід якої надходить напруга. Електрична напруга пропорційна регресії i -го попередньо спрогнозованого ендокринологічного показника, яка підсилюється коефіцієнтом підсилення, що дорівнює значенню двофакторної регресії, яка розраховується по навчальній вибірці результатів вимірювань цього показника для певної кількості пацієнтів. Отриманий результат складається з напругою, що дорівнює постійній складовій визначеної регресії, в результаті чого отримується напруга, пропорційна прогнозованому часу реабілітації пацієнтів.

UA 164121 U

Корисна модель належить до медичної галузі, конкретно стосується технології медичного лікування пацієнтів, ефективність якої пропонується підвищити за рахунок оптимізації часу реабілітації пацієнтів.

Найближчим аналогом є система штучного інтелекту для індивідуальних рекомендацій з підтримки здоров'я за патентом Сполучених штатів Америки 20201203 № US20200381118 від 03.12.2020 [1]. На початковому етапі зазначеної системи відбувається збір даних про стан здоров'я людини за допомогою діагностичного тестування, фізичного огляду, анкетування та визначення особистих цілей людини щодо здоров'я. Потім обирається бази даних охорони здоров'я, що містить первинні показники здоров'я, а також фактори довкілля та втручання, причому зазначена база даних охорони здоров'я має джерела, що включають систему поетапного векторного угруповання ознак та систему для оцінки значущості втручання. Надалі обирається система штучного інтелекту, що навчається, та пов'язана із зазначеною базою даних про стан здоров'я. До цієї системи штучного інтелекту вводяться зазначені зібрані дані про охорону здоров'я та зазначені ідентифіковані особисті цілі в галузі охорони здоров'я. Надалі відбувається формування персоналізованої рекомендації щодо втручання за допомогою зазначеної системи штучного інтелекту з використанням навчальної графічної системи, що складається зі станів та переходів, а також анотацій із зазначеними векторами ознак профілів здоров'я та медичних втручання із бази даних охорони здоров'я.

Недоліком описаної системи штучного інтелекту для індивідуальних рекомендацій з підтримки здоров'я є відсутність інформації щодо прогнозування часу реабілітації пацієнтів.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ефективності медичного лікування пацієнтів шляхом зменшення часу реабілітації пацієнтів, оптимізація якого досягається використанням статистичної екстраполяції віртуального часу реабілітації на підставі математичних моделей множинної кореляції ендокринологічних показників.

Поставлена задача вирішується за способом прогнозування часу реабілітації пацієнтів за ендокринологічними показниками, який базується на використанні електричної моделі, на вхід якої надходить напруга, яка пропорційна регресії i -го попередньо спрогнозованого ендокринологічного показника, яка підсилюється коефіцієнтом підсилення, що дорівнює значенню двофакторної регресії, яка розраховується по навчальній вибірці результатів вимірювань цього показника для певної кількості пацієнтів, а отриманий результат складається з напругою, що дорівнює постійній складовій визначеної регресії, в результаті чого отримується напруга, пропорційна прогнозованому часу реабілітації пацієнтів. Зменшення часу реабілітації пацієнтів досягається шляхом оптимального використання методів операційних технологій та лабораторно-діагностичних досліджень.

Для визначення моделі процесу, маємо рівняння регресії (1), що показує лінійну залежність часу реабілітації пацієнтів від ендокринологічних показників:

$$\hat{z}_i = a_0 + a_1 \cdot \hat{y}_i, \quad (1)$$

де: $\hat{z}_i$ - час реабілітації пацієнтів (ліжко-дні);

a_0 - постійна складова регресії (ліжко-дні);

a_1 - коефіцієнт підсилення (ліжко-дні $\times$ л/пмоль);

$\hat{y}_i$ - регресія ендокринологічного показника, яка розрахована за процедурою, що викладена у [2].

Суть способу прогнозування часу реабілітації пацієнтів за ендокринологічними показниками пояснює електрична модель процесу (креслення) з застосуванням рівняння регресії (1). На вхід електричної моделі надходить напруга, пропорційна регресії i -го попередньо спрогнозованого ендокринологічного показника $\hat{y}_i$; [2], яка підсилюється з коефіцієнтом підсилення a_1 , що дорівнює значенню двофакторної регресії, яка розраховується по навчальній вибірці результатів вимірювань цього показника для певної кількості пацієнтів. Отриманий результат складається з напругою, що дорівнює постійній складовій визначеної регресії a_0 , в результаті чого отримується напруга, пропорційна прогнозованому часу реабілітації пацієнтів.

Таким чином, за допомогою лінійної екстраполяції змодельованих значень ендокринологічних показників автоматично розраховується прогнозований час реабілітації.

Запропонований спосіб прогнозування часу реабілітації пацієнтів за ендокринологічними показниками апробовано для прогнозування (екстраполяції) часу реабілітації пацієнта з проникаючим пораненням з використанням ендокринологічних показників: Альдостерон, Т4, ДЕА.

За рахунок статистичної обробки біомедичної інформації були експериментально отримані регресійні рівняння залежності часу реабілітації пацієнтів (кількість ліжко-днів) від наступних ендокринологічних показників, рівняння (2), (3), (4):

$$\hat{z}_i = -10,3499 + 1,9038 \hat{y}_i \quad \text{для показника Т4; (2)}$$

$\hat{z}_i = -0,67 + 0,243 \hat{y}_i$ - для показника Альдостерон; (3)

$\hat{z}_i = 48,564 - 0,234 \hat{y}_i$ - для показника ДЕА.(4)

Розмірності змінних та коефіцієнтів регресійного рівняння:

$\hat{z}_i$ - кількість ліжко-днів;

$(\hat{y}_i)$ - пмоль/л;

Постійні складові регресійних рівнянь (2), (3), (4) - кількість ліжко-днів.

Джерела інформації:

1. Патент Сполучених штатів Америки US20200381118 - ARTIFICIALINTELLIGENCE (AI) SYSTEM FOR INDIVIDUAL HEALTH MAINTENANCE RECOMMENDATIONS від 03.12.2020.

2. Сокол Є.І., Щапов П.Ф., Колісник К.В., Бернадська Т.В. СПОСІБ ЕКСТРАПОЛЯЦІЇ ЕНДОКРИНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ БІОХІМІЧНИХ ТА БІОФІЗИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ. Патент на корисну модель 159866 Україна, МПК G16H10/20, G16H10/60, № u202404243 від 27.08.2024; опубл. 16.07.2025.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб прогнозування часу реабілітації пацієнтів за ендокринологічними показниками, який базується на використанні електричної моделі, на вхід якої надходить напруга, який **відрізняється** тим, що електрична напруга пропорційна регресії i-го попередньо спрогнозованого ендокринологічного показника, яка підсилюється коефіцієнтом підсилення, що дорівнює значенню двофакторної регресії, яка розраховується по навчальній вибірці результатів вимірювань цього показника для певної кількості пацієнтів, а отриманий результат складається з напруги, що дорівнює постійній складовій визначеної регресії, в результаті чого отримується напруга, пропорційна прогнозованому часу реабілітації пацієнтів.

