

ПІДХІД ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Копя Р.В., Штогріна О.С.

Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

E-mail: roma.kpv@gmail.com

APPROACH TO THE RESEARCH OF THE PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE OF HUMAN ON THE MACHINE LEARNING METHODS

This article describes the impact of extreme conditions on the psychophysiological state of human. A new approach to the research of the psychophysiological state of human is proposed, which allows to predict the human condition on the basis of machine learning methods. The efficiency of models for forecasting the assessment of human condition on the basis of different methods of machine learning is compared.

Загалом Антарктида завдяки міжнародним угодам про її охорону є лабораторією наукових досліджень. Антарктична станція «Академік Вернадський» – являється єдиною українською науковою установою, що діє на Антарктиді. Дослідження які проводять науковці можуть широко використовуватись в прогнозуванні зміні клімату, розвідці корисних копалин. Одна експедиція на станцію триває цілий рік при цьому зимівники які входять до неї потрапляють в екстремальні умови. Зимівники протягом довгого періоду перебувають в специфічному оточенні де у них фіксується велика кількість випадків порушень нормального режиму сну, симптомів головного болю, погіршення настрою і самопочуття [1]. Дані випадки погіршення стану людини сприяють зростанню ризику порушення психофізіологічного стану зимівників.

Наразі, в НАНЦ України активно ведуться дослідження психофізіологічного стану людини методами на основі кольорової преференції. Методи на основі кольорової преференції являються громіздкими та потребую досвіду роботи з даними [2]. Тому доцільно розробити підхід до аналізу психофізіологічного стану, який здатний прогнозувати оцінку стану людини на основі проходження тесту кольорової преференції.

НАНЦ України надав набір даних з пройденими тестам кольорової преференції, а також данні про суб'єктивне відчуття зимівників на основі яких можливо вирішити поставлену задачу. Використання методів машинного навчання поширене при роботі з великим набором даних, тому що вони показують достатньо високу точність отриманих даних на виході [3] , тому їх було використано при розробці підходу до аналізу психофізіологічного стану людини. Для вирішення задачі прогнозування стану людини було досліджено ефективність різних методів машинного навчання для задачі регресії: лінійна регресія (LR),

регресія опорних векторів (SVR), метод к-найближчих сусідів (KNN), регресійне дерево (DT), на основі яких відбувається прогнозування стану людини.

Вхідні дані:

- тести кольорової преференції;
- еталонне значення кольорової преференції.

Вихідні дані:

- оцінка стану людини, яка базується на суб'єктивних відчуттях.

Для оцінки ефективності методів навчання будемо використовувати наступні метрики: коефіцієнт детермінації (рис. 1), середньоквадратична помилка (рис. 2), середня абсолютна помилка (рис. 3).

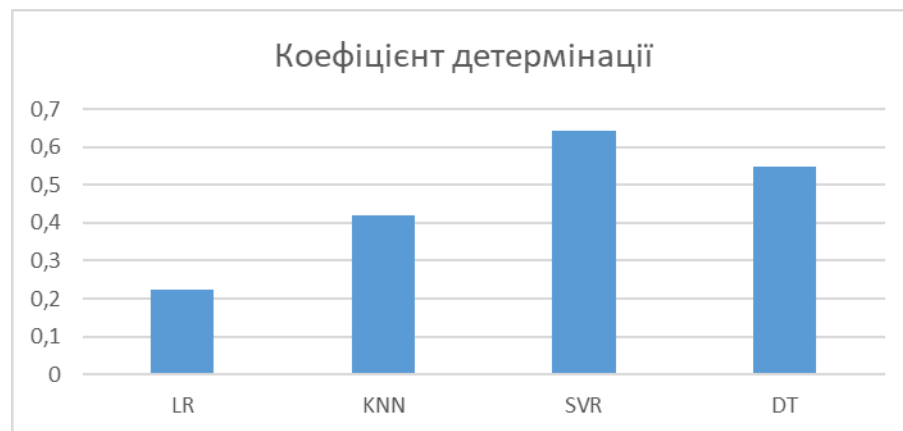


Рис. 1. Коефіцієнти детермінації для моделей на основі різних методів машинного навчання.

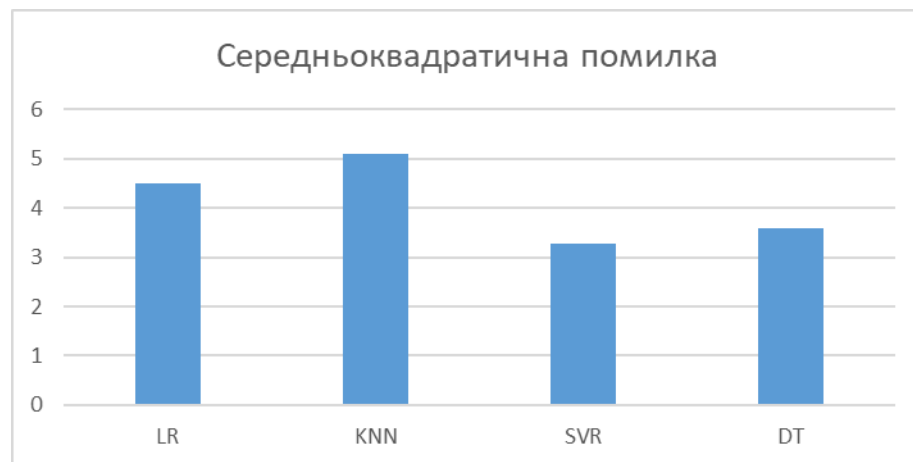


Рис. 2. Середньоквадратична помилка для моделей на основі різних методів машинного навчання.

Як видно з гістограм найкращим методом для навчання моделі виявився метод опорних векторів оскільки має найкращі коефіцієнт детермінації та найменшу середньоквадратичну помилку. Недоліком даного методу являється те, що потрібно підбирати параметри для моделі, та проводити нормалізацію даних які подаються на вхід моделі.

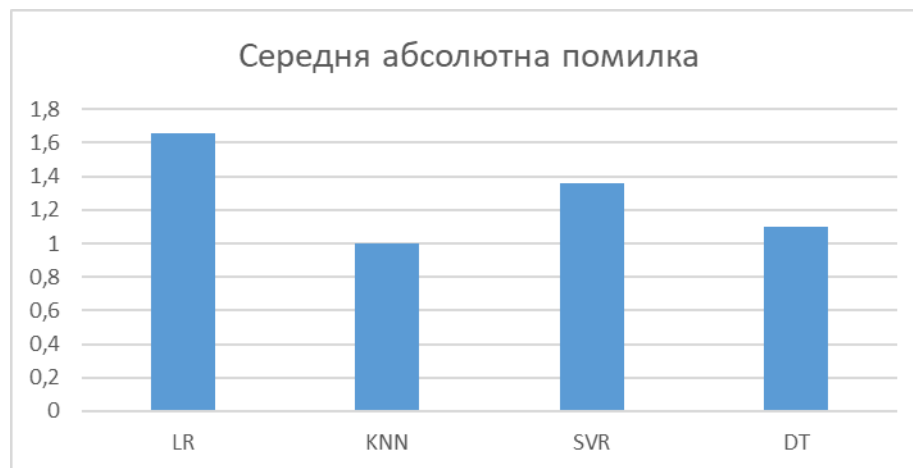


Рис. 3. Середня абсолютна помилка для моделей на основі різних методів машинного навчання.

В моделі на основі методу екстра випадкових дерев відсутні ці негативні фактори, однак і параметри оцінки моделі нижчі. Моделі на основі лінійної регресії та методу к-найближчих сусідів виявились не здатними ефективно прогнозувати оцінку стану людини.

Було досліджено ефективність методів машинного навчання для прогнозування оцінки стану людини, базуючись на отриманих даних від НАНЦ України про зимівників. Дане дослідження дозволить прогнозувати зміну суб'єктивного стану людини на основі проходження тесту кольорової преференції, що дає змогу завчасно реагувати на погіршення психофізіологічного стану людини. В майбутньому планується реалізувати даний підхід у вигляді окремого програмного модулю, з можливістю інтеграції його з ПЗ НАНЦ України. В ПЗ планується використати метод опорних векторів, оскільки при його дослідженні були отримані найкращі параметри оцінки для прогнозування оцінки стану людини.

Література

1. Мадяр А.Й. Инновационные методы исследований в психофизиологии цветового восприятия: Методическое пособие / С.- А. И. Мадяр, Е. В. Моисеенко Е. Э. Ковалевская // – К., 2015. – с. К.
2. Мадяр С.-А.Й. Методика поліхромно-адаптаційної біорегуляції психофізіологічного стану людини (методичні рекомендації) / С.- А. И. Мадяр, Є. В. Моїсеєнко, Г. Ю. Пишнов //– К., 2006.
3. Шитиков В. К. Классификация, регрессия, алгоритмы Data Mining с использованием R./ В. К. Шитиков, С. Э. Мاستицкий // – К., 2017.