

## МЕТОД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОЛЬОРОВОЇ ПРЕФЕРЕНЦІЇ ЛЮДИНИ

Куш В.С., Штогріна О.С.

*Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна*

*E-mail: vetalkushch13@gmail.com*

### **Method for determination color's preferences of human**

This article describes loading of colors of the environment on the psychophysiological state of human. Consequently, a new method is proposed which allows for the prediction of the resultant color preferences of a human, as well as a program that allows using this method for the analyze him.

Уже 23 роки Україна проводить наукові дослідження на антарктичній станції «Академік Вернадський». На станції ведуться дослідження, які проводять українські учені – зимівники, в галузі геофізики, медицини, метеорології, біології. Результати досліджень вже зараз дозволяють не тільки підтримати престиж країни, а й можуть використовуватися при розвідці корисних копалин, глобальному прогнозуванні змін клімату та довгостроковому прогнозуванні погоди, зокрема в Південній півкулі, розробці біотехнологій. Під час перебування в Антарктиді організм зимівників перебуває під великим впливом специфічного клімату та середовища. Кольори – це один із найпотужніших факторів впливу на людину, на даному материку їх замало, тому не можливо уникнути впливу переходу із сучасного світу повного різноманіття кольорів до однотонного середовища, де знаходиться антарктична станція.

Психологи досліджують психофізіологічний стан зимівників, та вплив кольорів на нього під час перебування зимівників в Антарктиді та під час перебування на материку. Постійно відбувається збір даних: проводяться різноманітні тести: тест преференцій, досліджується реакція організму на специфічні кольорові картинки. Зібрані дані досліджують за допомогою математичних методів, шукають кореляцію та залежності, на базі яких можна отримати оцінку психофізіологічного стану та сформувані методику для підтримання і покращення загального самопочуття зимівників [1]. Аналіз отриманих даних дуже громіздкий та потребує великого досвіду роботи з даними, використання математичних методів та визначення закономірностей і залежностей різних функцій. Тому доцільно розробити новий метод визначення кольорової преференції людини, яка є частиною дослідження психофізіологічного стану, який би пришвидшив роботу психологів. А на основі методу реалізувати програмне забезпечення (ПЗ), яке допоможе, при відомих вхідних параметрах, визначати результуючу кольорову преференцію [2] по зібраним даним із заданою точністю та зможе надавати наочну візуалізацію отриманих результатів.

Для вирішення поставленої вище задачі було поєднано методи машинного

навчання для задачі класифікації: метод підтримки векторних величин, який використовується для оцінки та прогнозів вихідних значень та метод мультикласової класифікації [3], що визначає класифікатори для кожного значення кольорової преференції. Об'єднання цих методів дозволило запропонувати новий метод для визначення кольорової преференції людини, який полягає у передбаченні кольорової преференції лише з відомими вхідними параметрами про зимівника. Розроблений метод визначає алгоритм, який формується в залежності від тестових даних, в даному випадку, на вибірці отриманих даних про зимівників від НАНЦ України. Після того, як алгоритм буде визначено, з його допомогою можна передбачати кольорову преференцію, подавши на вхід дані про тест преференцій.

Використання методів машинного навчання поширене при роботі з великим набором даних, тому що вони показують достатньо високу точність отриманих даних на виході, тому їх було використано при розробці методу для визначення кольорової преференції. На базі розробленого методу розроблено ПЗ, за допомогою якого можна вводити дані про проходження тесту зимівника з клавіатури та відразу отримувати результат цього тесту преференцій на монітор.

ПЗ може зберігати дані про тести, які було введено раніше, що в свою чергу дозволяє проводити моніторинг зміни станів. На рис. 1 зображено представлення одного тесту у вигляді рядка, який поділений на комірки, в якому. Також, окрім даних про тест преференцій, присутні дані про зимівника, якому належать ці дані. Це суттєво покращує розуміння того, що знаходиться на моніторі та допомагає користувачу зорієнтуватися в системі та працювати продуктивніше. Також для розширеної роботи із ПЗ присутня можливість фільтрування даних, яка допомагає при пошуку закономірностей в ручному режимі та дослідження припущень психологів.

Номер	Дата	Короткий 1	Біоколор 1	Преференція 1
Ex21#7	12/6/2017	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: blue; color: white; padding: 2px 5px;">3</div> <div style="background-color: yellow; color: black; padding: 2px 5px;">7</div> <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px;">11</div> </div>	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: blue; color: white; padding: 2px 5px;">1</div> <div style="background-color: blue; color: white; padding: 2px 5px;">2</div> <div style="background-color: blue; color: white; padding: 2px 5px;">3</div> <div style="background-color: blue; color: white; padding: 2px 5px;">4</div> <div style="background-color: yellow; color: black; padding: 2px 5px;">6</div> <div style="background-color: yellow; color: black; padding: 2px 5px;">8</div> <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px;">9</div> <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px;">10</div> <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px;">11</div> <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px;">12</div> <div style="background-color: yellow; color: black; padding: 2px 5px;">7</div> <div style="background-color: yellow; color: black; padding: 2px 5px;">5</div> </div>	Червона

Рис. 1. Приклад частини інтерфейсу користувача: дані про тест та його результуюча кольорова преференція.

Дані про зимівників, які збирали протягом декількох років, та їх результати важко аналізувати через їх об'єм. Тому було реалізовано можливість побудови графіку, зображеного на рис. 2. Він створений на базі даних, отриманих після проходження тестів. На ньому зображено класифікацію отриманих кольорових преференцій, розмежування, їх густоту та граничні показники, відповідно до яких стан зимівника може змінюватися із одного класу станів на інший. Таке представлення дозволяє оцінити психофізіологічну картину стану зимівника на протязі довгого періоду часу, визначення критичних точок, та в який період стан відхилявся від норми. Психологи можуть, використовуючи отриману оцінку, формувати запобіжні дії для попередження екстремального стану, а також для його передбачення.

Згадані методи із машинного навчання використано з бібліотеки Scikit-learn, також було вибрано мову програмування Python, для налагоджування роботи коду використовувався блокнот Jupyter Notebook. Дані було зібрано у файл формату .xlsx, що дозволяє легко обмінюватися файлом, читати його та зберігати, а також використати бібліотеку Pandas, яка має інтерфейси для взаємодії ПЗ із даним типом файлу.

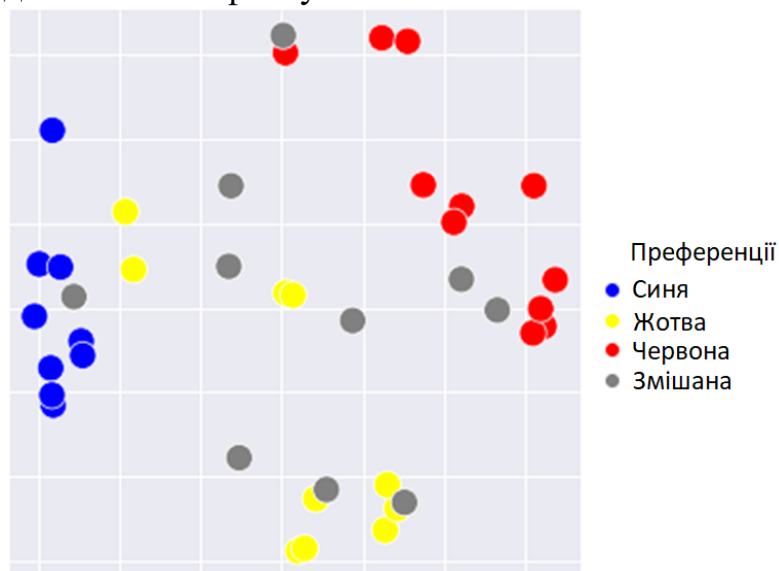


Рис. 2 Приклад частини інтерфейсу: обчислені кольорові преперенції зимівника

Було розроблено метод, який дозволяє визначати кольорову преперенцію людини шляхом передбачення, базуючись на отриманих даних від НАНЦ України про зимівників. На основі цього методу розроблено ПЗ, для якого достатньо подати на вхід лише дані по пройденому тесту преперенцій для отримання результуючої кольорової преперенції. В свою чергу, таке рішення гарантує точність та надійність подальших обчислень, тому що для тренування використано реальні дані з точно обчисленими кольоровими преперенціями. Також ПЗ дозволяє будувати статистику отриманих результатів, щоб можна було наочно побачити загальну ситуацію психофізіологічного стану зимівників, що забезпечує продуктивність роботи психологів. Розроблене ПЗ передбачає легку інтеграцію з уже існуючим ПЗ НАНЦ України. Також його можна використати як хмарний сервіс, що дозволить користуватися ним лише при наявному доступі до мережі та в будь якому місці.

#### Література

1. Мадяр А.Й. Спосіб корекції психофізіологічного стану людини. / А.Й. Мадяр, О.Е. Ковалевська, В.В. Арбатов, В.Н. Бережанський, М.В. Луцюк, Є.В. Моісенко, С.В. Чорний // Патент на корисну модель №28058 від 26 листопада 2007 року.
2. Мадяр С. - А. И. Инновационные методы исследований в психофизиологии цветового восприятия: Методическое пособие / С. - А. И. Мадяр, Е. В. Моисеенко, Е. Э. Ковалевская // – К., 2015. – с. 1 – 30
3. Erin J. Bredensteiner and Kristin P. Bennett. Multicategory classification by support vector machines. Computational Optimization and Applications, 12:53–79, January 1999.