

МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМІЗАЦІЙНОЇ ЗАДАЧІ ФОРМУВАННЯ КОМПЛЕКСУ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ СИСТЕМИ РОЗУМНОГО ДОГЛЯДУ ЗА ШКІРОЮ

Пашаєва С.М.

Науковий керівник - к.т.н., доцент Мазурова О.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Програмної інженерії,
тел. (057) 702-14-46)

Despite the huge number of different care products that are available on the market, it is still quite difficult to properly look after the skin, support skin integrity, enhance its appearance and relieve skin conditions. Therefore a software was developed for smart skin care using sensors to measure moisture and oiliness of user's skin. This paper describes a mathematical model of the optimization task for determining sets of cosmetic products to treat a specific number of skin issues of the user and finding the most optimal set of products.

На сьогоднішній день існує багато косметичних засобів для боротьби з різними проблемами шкіри (надмірна сухість або жирність, лущення, висипання шкіри тощо). Але в більшості випадків, коли потрібно вирішення декількох взаємопов'язаних проблем, дуже складно підібрати відповідну комбінацію косметичних засобів та необхідно звертатися до фахівців. Якщо такої можливості не має, на допомогу можуть прийти інформаційні технології, а саме, розумні системи з догляду за шкірою.

На сьогодні існує ряд систем, які дозволяють визначити тип шкіри на основі аналізів та отримати базові рекомендації щодо правильного догляду за шкірою, але більшість з них не підтримують генерацію рекомендацій використання комплексу існуючих на ринку косметичних засобів для позбавлення від декількох недоліків шкіри.

Отже, для отримання науково-обґрунтованого рішення цієї проблеми була поставлена задача розробити оптимізаційну модель задачі формування комплексу косметичних засобів та на її основі створити відповідне програмне забезпечення.

Було проведено дослідження оптимізаційних задач лінійного програмування. За основу для моделі обрано задачу про призначення, яка дозволяє промоделювати умови, яких необхідно дотриматися під час підбору комплексного заходу з ліквідації недоліків шкіри.

В якості ресурсів в даній задачі було розглянуто косметичні засоби (креми, сироватки, скраби, тоніки, тощо), які при їх призначенні можуть вирішити ті чи інші недоліки шкіри. Самі недоліки шкіри, які необхідно усунути, можуть розглядатися, як роботи в даній задачі про призначення. Для цього може бути рекомендовано певний косметичний засіб, але засоби можуть мати комплексну дію, та вирішувати декілька проблем, пов'язаних зі шкірою. Ці та інші обмеження було враховано під час побудови математичної моделі оптимізаційної задачі.

Була розроблена математична модель оптимізаційної задачі формування комплексу косметичних засобів:

$$F = \max_{i=1,m} d_i x_{ij} \rightarrow \min, \forall j = \overline{1, n},$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \geq 1, \forall j = \overline{1, n},$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \geq 0, \forall i = \overline{1, m},$$

$$x_{ij} = 1 \text{ або } x_{ij} = 0, \text{ де}$$

x_{ij} – ознака того, чи призначено i -ий засіб для боротьби з j -ою проблемою шкіри, m - кількість косметичних засобів, n - кількість проблем шкіри, d_i - тривалість курсу використання i -того засобу. Цільова функція дозволяє підібрати комплекс для вирішення проблем шкіри з найменшою тривалістю курсу лікування.

Для збереження інформації з математичної моделі була розроблена база даних, яка містить інформацію про особливості шкіри користувача, косметичні засоби та їх виробників, результати аналізів шкіри тощо.

Для вирішення оптимізаційної задачі був обраний Угорський метод [1], що пропонує компроміс між оптимальністю рішення та швидкістю виконання, якщо необхідно створити комплекс косметичних засобів для догляду за великою кількістю проблем шкіри, враховуючи багато таких обмежень, як виробник або вартість засобу, їх кількість тощо.

На базі розробленої оптимізаційної моделі була розроблена програмна система розумного догляду за шкірою, яка дозволяє:

- діагностувати тип шкіри та виявляти відповідні проблеми на основі вимірювань рівня вологості та жирності шкіри за допомогою відповідних датчиків;
- зберігати дані про різні косметичні засоби, їх характеристику та інформацію про виробників;
- отримати рекомендацію щодо застосування комплексу косметичних засобів для вирішення проблем шкіри, які були виявлені системою та користувачем.

Список літератури:

1. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений/ Пер. с англ. под ред. член-корр. РАН И.И. Елисеевой. — М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. — 590 с.
2. Наконечний О.Г. Методи прийняття рішень : навч. посіб. / О. Г. Наконечний, І. В. Гребеннік, Т. Є. Романова, А. Д. Тевяшев ; Мін-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2016. – 132 с.