

Рефрактометрическое измерение количества углевода и его типа в напитках

Палий А. П.

Научный руководитель

Матвеев М.А.

МАОУ Гимназия №32, г. Калининград, Россия

В наши дни наблюдается тенденция увеличения количества людей, страдающих сахарным диабетом и ожирением. Одной из основных причин развития данных заболеваний является неправильное питание, то есть диета с повышенным содержанием простых углеводов. Учитывая, что одним из типов продуктов с высоким содержанием углеводов и других сахарозаменителей являются сладкие напитки (газировка, соки, чай и кофе с большим содержанием сахара), мы решили проверить, возможно ли измерение содержания углеводов в напитках с помощью метода рефрактометрии.

Методы: Аналитический, рефрактометрический, машинное обучение.

Приготовлены растворы углеводов (глюкозы, фруктозы, сахарозы и сорбита) в концентрациях 1, 2, 5, 10, 15 г/100мл. Проанализированы на рефрактометре. Построены графики, отражающие зависимость коэффициента светопреломления от концентрации раствора. Выявлена прямолинейная зависимость ($R^2 > 0,9$) между природой, концентрацией углевода и светопреломлением раствора. Полученные градуировочные графики были применены к растворам, не входящих в точки построения графика. Методом кластеризации k-means создана модель для предсказания типа углевода. Использовали метод локтя и силуэта для выбора числа кластеров. Чистые растворы сахаров были разделены на 3 кластера, смеси на 5. Проведено машинное обучение по методу MLP. Определена концентрация и тип углеводов в напитках (Добрый Кола, Добрый Кола Без Сахара, Добрый Яблоко, Лимонад, Fresh Bra Малина-Лемонграсс).

1) Предложен новый метод определения сахара в напитках более экспрессный, бюджетный и простой в использовании по сравнению с действующим ГОСТ.

2) Ограничение метода: точность определения концентрации сахара сохраняется только в диапазоне 5–15 г/100 мл.

3) Проведена кластеризация данных и применено машинное обучение, что позволило создать модель для точного определения типа углевода в напитке.