

УДК 543.2

М.А. Зильберглейт, д-р хим. наук, проф.;
А.М. Фадеева, студ.; Д.А. Грибовский, студ.
(БГТУ, г. Минск)

ЦВЕТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ рН-МЕТРИЧЕСКИХ ШКАЛ

В настоящее время цветометрический анализ начал применяться в различных областях аналитической химии.

При проведении микроанализа, часто возникает необходимость оперативного определения рН в растворах, которые имеют малые объемы. Как правило, для этой цели используют рН-метрическую индикаторную бумагу. Известны различные варианты исполнения таких бумаг от фирм Jonhson, GuoQi Pneumatic Store, ООО «Энергохимия плюс», Scan.

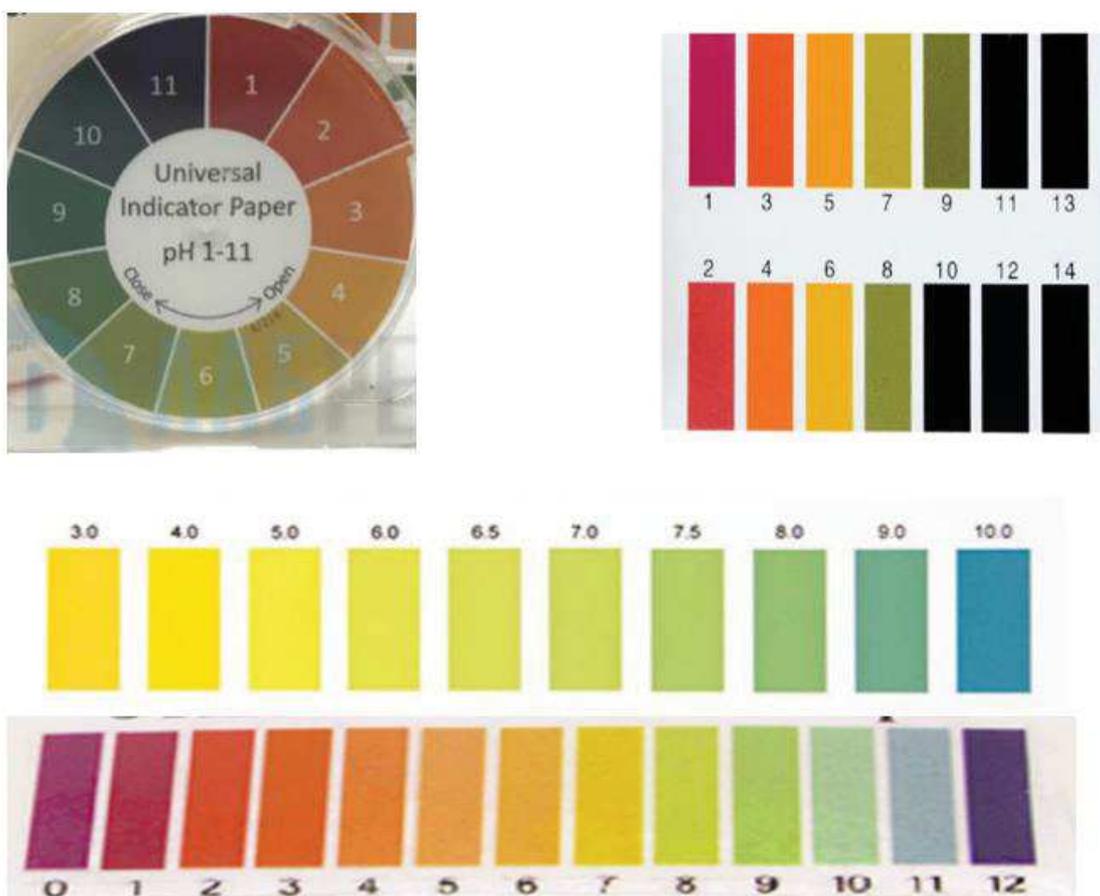


Рисунок 1 – Образцы бумаг фирм Jonhson, GuoQi Pneumatic Store, ООО «Энергохимия плюс», Scan. для определения рН

Однако такой метод анализа характеризуется низкой точностью из-за широкого шага измерения рН, а также характеризуется высокой субъективностью.

Целью настоящей работы является поиск связи между цветометрическими показателями, упомянутых выше индикаторных бумаг и значениями рН, напечатанных на футляре упаковки. В том случае, если будет получена высокая корреляция между этими характеристиками, то возможна разработка точного метода количественной оценки рН по цветному изображению.

В качестве цветометрических систем, используемых для анализа связи между цветом изображения для шкалы рН и величиной рН, была дана соответствующая оценка, выполненная в системах RGB, HSB, LAB, CMYK.

Модели RGB, CMYK и HSB являются аппаратно зависимыми. Они могут быть приведены к аппаратно независимым моделям (XYZ, CIE_{Lab}, CIE_{Luv}), которые наилучшим образом отражают механизмы зрительного восприятия цвета. Однако цветовые пространства в них рассчитываются относительно определенного значения точки белого (эталонная точка белого, по которой осуществляется нормирование яркости в цветовых каналах).

Цветовая модель CMYK представляет собой субтрактивную (вычитающую) схему формирования цвета и используется главным образом в полиграфии при цветной триадной печати. Модель CMYK работает путем полного или частичного вычитания цветов на обычно белом фоне (вычитанием определенных цветовых волн). Фактически, цифры CMYK являются лишь набором аппаратных данных и не определяют цвет однозначно. Модель HSB является нелинейным преобразованием модели RGB. С целью получения кода цвета, не зависящего от устройства, используется модель Lab.

Анализ связи проводился с использованием регрессионных уравнений первого и второго порядка и коэффициента корреляции между опытными и рассчитанными данными.

Как следует из полученных данных, существует высокая корреляционная зависимость между значениями рН и цветометрическими характеристиками, выраженных уравнениями второго порядка. Коэффициент корреляции составляет значение выше 0,99. Выбор цветовой системы, как правило, значения не имеет.

Таким образом, показано, что описанный выше подход имеет высокую эффективность для модели «Цвет шкалы рН-значение рН», что в свою очередь позволяет надеяться на возможность практического использования данного приема в практических целях.