

УДК 543.426.

УСТАНОВЛЕНИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЭТИЛОВОГО СПИРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ПРОФИЛЕЙ

Савенко Д.А., Карепов А.С.
научный руководитель Сагалаков С.А.
Сибирский федеральный университет

Введение

Уровень потребления алкоголя в России на душу населения в год является одним из самых высоких в мире. При этом не менее четверти от этого объема составляет токсичный, фальсифицированный алкоголь, часто технический и не предназначенный для потребления людьми. Около семисот тысяч наших соотечественников ежегодно умирают от пьянства, а примерно 43 % мужчин в работоспособном возрасте погибают именно от пристрастий к горячительным напиткам. В 2010 году среди населения Красноярского края зарегистрировано 2105 случаев острых отравлений в результате токсического действия алкоголя [1].

Не смотря на активную борьбу с пристрастием населения к спиртному и пропаганду здорового образа жизни, статистика алкоголизма в России выглядит не утешительно.

Напряженность алкогольной ситуации, напрямую связанной с потреблением алкоголя, характеризуют показатели заболеваемости алкоголизмом (синдром зависимости от алкоголя, хронический алкоголизм) и алкогольными психозами. За 2010-11 годы было изъято более 200 тысяч литров контрафакта на сумму более 40 миллионов рублей [2].

Цель работы - установление подлинности этилового спирта спектролюминесцентным методом анализа.

Методика эксперимента

Трехмерные спектры люминесценции снимали на спектрофлуориметре «Флюорат Панорама 02». Для этого кварцевую кювету заполняли исследуемым образцом до $\frac{2}{3}$ ее высоты, предварительно дважды ополоснутую эти спиртом. Помещали ее в кюветное отделение, задавали режим работы измерительного тракта спектрофлуориметра.

Условия измерения:

Чувствительность ФЭУ минимальная;
Задержка строба 0,05 с;
Длительность строба 2 с;
Длина волны возбуждения, нм от 200 до 300;
Длина волны регистрации 340 нм;
Шаг сканирования 1 нм;

Для построения многомерного (трехмерного спектра люминесценции) в качестве эталонного образца использовали спирт этиловый ректифицированный из пищевого сырья класса «ЛЮКС» (производства ООО «ТАЛВИС», Тамбов). В качестве идентифицируемых образцов использовали фальсификат этилового спирта, предоставленный Экспертно-криминалистическим центром ГУ МВД России по Красноярскому краю, и спирт этиловый (производства «РИАЛ-Спирт»).

Обсуждение результатов

Сняли трехмерные спектры люминесценции (многомерные спектролюминесцентные профили) образцов спирта (производства ОАО «ТАЛВИС», Тамбов), спирта этилового фальсификата и спирта этилового ректифицированного из пищевого сырья (производства «РИАЛ-Спирт»). На всех спектрах, присутствуют явные максимумы и невысокие гряды пиков (рисунки 1, 2, 4). При длинах волн возбуждения и регистрации 360нм и 460нм, наблюдается характерные пики с интенсивность 13,6 и 6,6 соответственно. Рассчитали разницу между полученными спектрами люминесценции (рисунки 1,2 и рисунки 1,4) и отобразили ее в трехмерном пространстве (рисунок 3, 5). Как видно из рисунка 3 в полученной плоскости имеются максимумы, что свидетельствует о не идентичности эталонного и исследуемых образцов. Вероятней всего эти пики отвечают люминесцирующим микропримесям, таким как: триптофан, тирозин, фенилаланин. Как видно из рисунка 5 в полученной плоскости отсутствуют максимумы (и как следствие отсутствуют микропримеси), что свидетельствует об идентичности эталонного и исследуемых образцов.

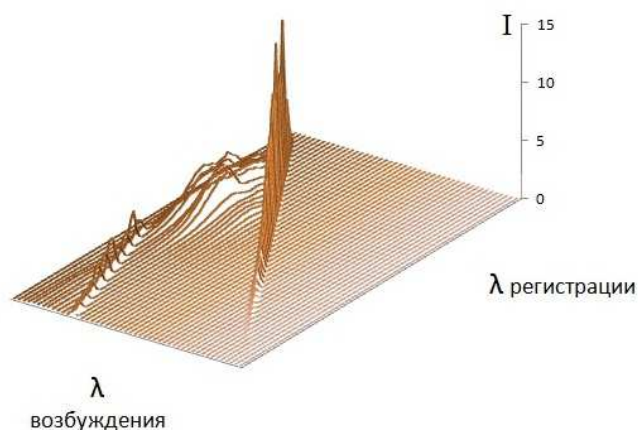


Рисунок 1 – Трехмерный спектр люминесценции спирта этилового ректифицированного из пищевого сырья класса «ЛЮКС» (производства ОАО «ТАЛВИС», Тамбов)

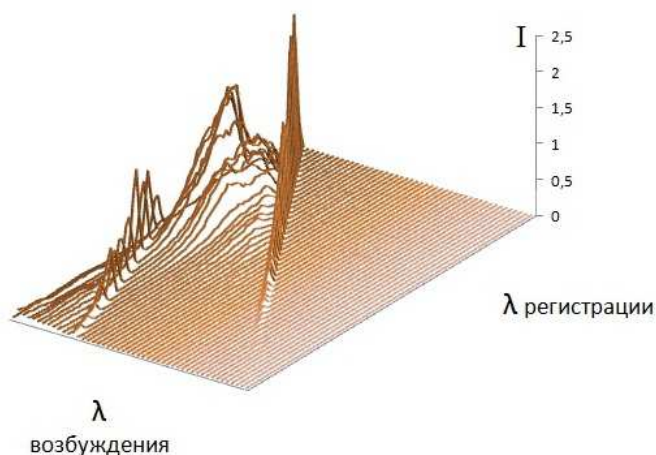


Рисунок 2 – Трехмерный спектр люминесценции спирта этилового фальсификата

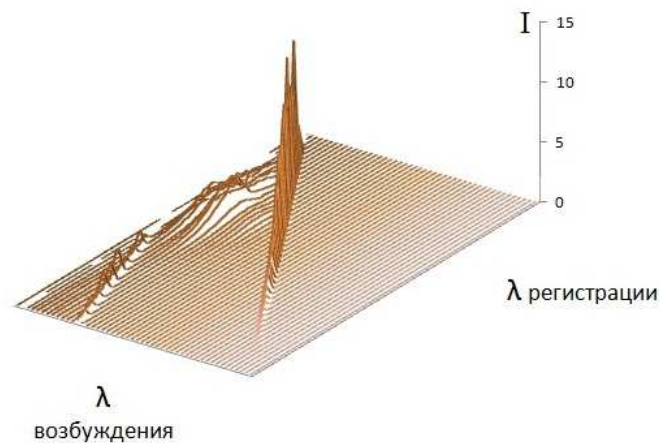


Рисунок 3 – Разница между трехмерными спектрами образцов спирта этилового ректифицированного из пищевого сырья класса «ЛЮКС» (производства ОАО «ТАЛВИС», Тамбов) и спирта этилового фальсификата (образец 1)

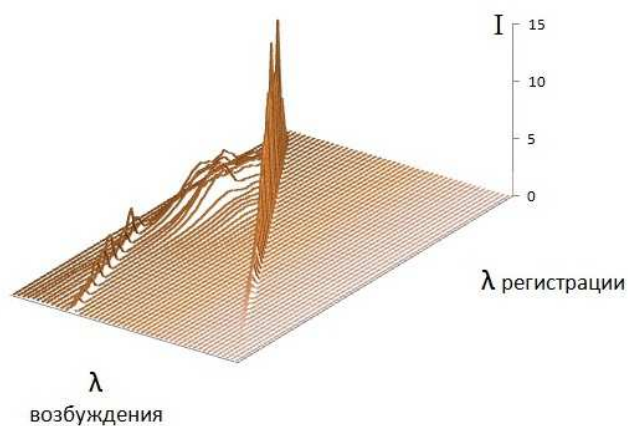


Рисунок 4 – Трехмерный спектр люминесценции спирта этилового ректифицированного из пищевого сырья (производства «РИАЛ-Спирт»)

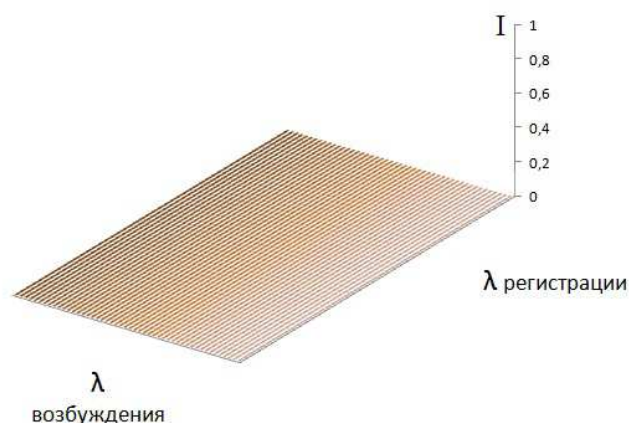


Рисунок 5 – Разница между трехмерными спектрами образцов спирта этилового ректифицированного из пищевого сырья класса «ЛЮКС» (производства ОАО «ТАЛВИС», Тамбов) и спирта этилового (производства «РИАЛ-Спирт»)

Выводы

При сравнении трехмерных спектров люминесценции эталонного образца спирта этилового (производства ОАО «ТАЛВИС», Тамбов) от его фальсификата выявлены отличия между ними, выражающиеся наличием максимумов на плоскости, описывающей разницу между спектрами люминесценции. При сравнении трехмерных спектров люминесценции эталонного образца спирта этилового (производства ОАО «ТАЛВИС», Тамбов) и образцов спирта этилового других производителей отличия между ними отсутствуют, что подтверждается отсутствием максимумов на плоскости, описывающей разницу между спектрами люминесценции. При использовании многомерного спектрально-люминесцентного профиля можно отличить образцы этилового спирта от его фальсификата.

Список литературы

1. Заболеваемость населения Красноярского края, связанная с употреблением алкоголя: информационно-аналитический материал /Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю.- URL <http://24.rospotrebnadzor.ru/directions/InfAnMat/59591> (дата обращения 24.05.2013).
2. Хитров А. Даешь сухой закон/А. Хитров//Ньюслаб: интернет газета.- URL <http://newslab.ru/article/503265> (дата обращения 24.05.2013)
3. Устынюк, Ю. А. Как распознать, что мы пьем, господа?/Ю.А.Устынюк, Ю.С. Ходеев, В.П. Нужный // Химия и жизнь. — 1999. — №11-12. — С. 36-40.
4. Brazier I. L. Use of Isotope Ratios in Forensic Analysis/I.L. Brazier // Forensic Applications of Mass-Spectrometry. — Boca Raton, FL: CRC Press Inc., 1995. — P.259-289
5. ГОСТ Р 52945-2008 Спирт этиловый ректифицированный. Спектрально-люминесцентный метод идентификации.-М.: Изд-во стандартов, 2008-14с.