

**Точилина Регина Петровна, к.т.н.,  
Склепович Татьяна Сергеевна, м.н.с.**  
ВНИИПБиВП – филиал ФБГНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М.Горбатова»  
РАН, г. Москва

## **ПРИМЕНЕНИЕ СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КОНСЕРВАНТОВ В СЛАБОАЛКОГОЛЬНОЙ И БЕЗАЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Аннотация. На основе разработанной и метрологически аттестованной методики измерений массовой концентрации сорбиновой кислоты в винодельческой продукции спектрофотометрическим методом, разрабатывается аналогичная методика определения бензойной кислоты (БК). Были проведены исследования по установлению оптимальной длины волны при измерении оптической плотности растворов бензойной кислоты, построена градуировочная характеристика, используемая для определения концентрации БК в интервале от 50 до 800 мг/дм<sup>3</sup>. Определены концентрации бензойной кислоты в нескольких промышленных образцах слабоалкогольной продукции спектрофотометрическим методом.*

*Ключевые слова: слабоалкогольные напитки, безалкогольные напитки, консервант, сорбиновая кислота, бензойная кислота, спектрофотометрический метод, pH, спектр поглощения, аттестованная смесь.*

**Tochilina Regina Petrovna, Candidate of Technical Science,  
Sklepovich Tatyana Sergeevna, Junior Researcher**

All-Russian Scientific Research Institute of Brewing, Non-Alcoholic and Wine Industry – branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

## **SPECTROPHOTOMETRY APPLICATION AT PRESERVATIVES DETERMINATION IN LOW-ALCOHOLIC AND NON-ALCOHOLIC PRODUCTS**

*Annotation. On the basis of developed and metrologically certified method for sorbic acid mass concentration measuring in wine production by spectrophotometric method, a similar method for benzoic acid (BA) determination is being developed. Studies were conducted to establish optimal wavelength when measuring optical density of benzoic acid solutions, and calibration characteristic was used to determine BA concentration in range from 50 to 800 mg/dm<sup>3</sup>. Benzoic acid concentrations in several industrial samples of low-alcohol products were determined by spectrophotometric method.*

*Keywords: low-alcoholic drinks, non-alcoholic drinks, preservative, sorbic acid, benzoic acid, spectrophotometric method, pH, absorption spectrum, certified mixture.*

Контроль качества и безопасность безалкогольной и слабоалкогольной продукции является одним из актуальных направлений в современной прикладной науке. Для обеспечения гарантий качества слабоалкогольной и безалкогольной продукции необходимы разработка и внедрение новых методов оценки безопасности напитков.

В связи с этим, в настоящее время во ВНИИПБиВП разрабатывается методика определения массовой концентрации сорбиновой кислоты и массовой концентрации бензойной кислоты в образцах безалкогольной и слабоалкогольной продукции с использованием спектрофотометрии. В работе при пробоподготовке был использован метод получения дистиллята, описанный в методике определения сорбиновой кислоты в разработанной ранее методике определения сорбиновой кислоты в образцах винопродукции [2].

Для построения градуировочной характеристики была выбрана аттестованная смесь бензойной кислоты концентрацией  $C=1\text{ мг/см}^3$  [3]. Применение готовой аттестованной смеси позволяет значительно сократить затраты, связанные с разработкой и метрологической экспертизой методики [6].

При построении градуировочной характеристики было обнаружено, что водные растворы бензойной кислоты не сохраняют устойчивых оптических характеристик в течение времени, что, по всей вероятности, связано с их низкой кислотностью, так как бензойная кислота наиболее эффективна в кислой среде; в нейтральных и щелочных растворах ее действие почти не ощущается. При использовании бензоатов необходимо, чтобы рН пищевой системы был ниже 4,5, при этом бензоаты превращаются в свободную кислоту [5].

Для устранения этого явления в дальнейшем в исходный раствор бензойной кислоты вносили лимонную кислоту. Выбор лимонной кислоты обусловлен тем, что в исследуемых продуктах используется именно лимонная кислота, которая характеризуется и достаточно высокой константой диссоциации.

Для определения концентрации вносимой лимонной кислоты в градуировочные растворы были проведены исследования нескольких образцов слабоалкогольной продукции по определению рН. Как видно из данных, представленных в таблице 1, концентрация лимонной кислоты  $4\text{ г/дм}^3$ , позволяет получить в аттестованной смеси сравнимое значение водородного показателя с промышленными образцами продукции.

Таблица 1 – Результаты определения рН в опытных образцах

Наименование образца	Значение рН
АС бензойной кислоты $C = 1000\text{ мг/дм}^3$	2,71
Напиток слабоалкогольный газированный №2	2,35
Напиток слабоалкогольный газированный №3	2,54
Напиток слабоалкогольный газированный №4	2,69
Напиток слабоалкогольный газированный №5	2,49
Напиток слабоалкогольный газированный №6	3,03

Далее были проведены исследования по установлению оптимальной длины волны при измерении оптической плотности растворов бензойной кислоты. По литературным данным, известно, что раствор недиссоциированной бензойной кислоты имеет максимум поглощения при 230 нм, в то время как анион бензойной кислоты – при 224 нм [3]. Были сняты спектры нескольких растворов бензойной кислоты расчетной концентрации, и установлено, что максимум поглощения растворов БК наблюдается при длине волны 226 нм (см. рис.1)

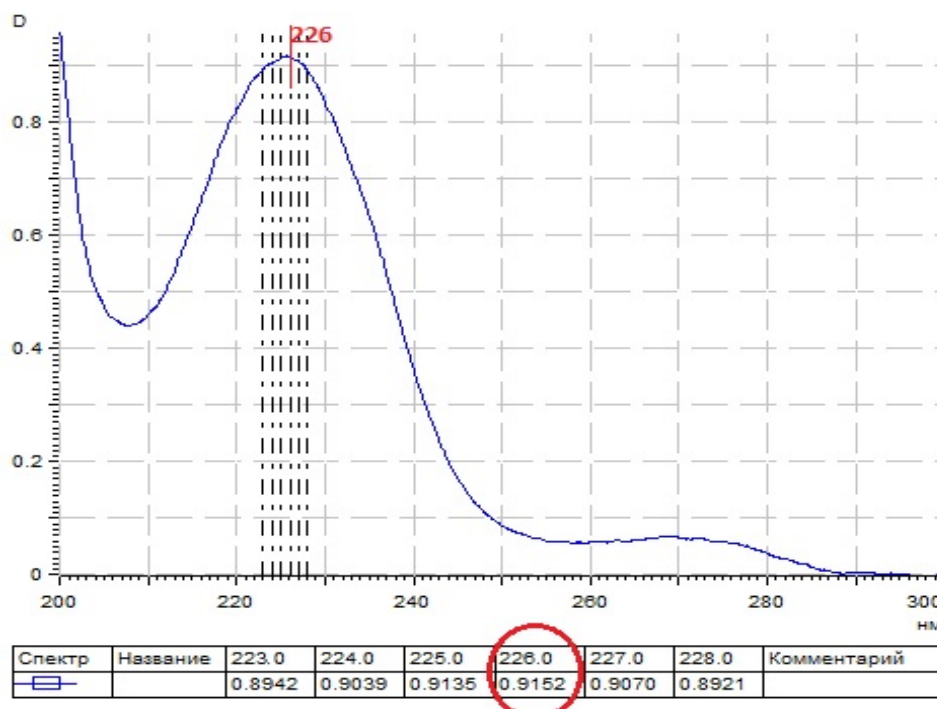


Рисунок 1 – Определение оптимальной длины волны для измерения оптической плотности раствора бензойной кислоты концентрации  $1000\text{мг/дм}^3$

В дальнейшей работе все измерения проводились при этой длине волны, в том числе при построении градуировочной характеристики (см. рис.2).

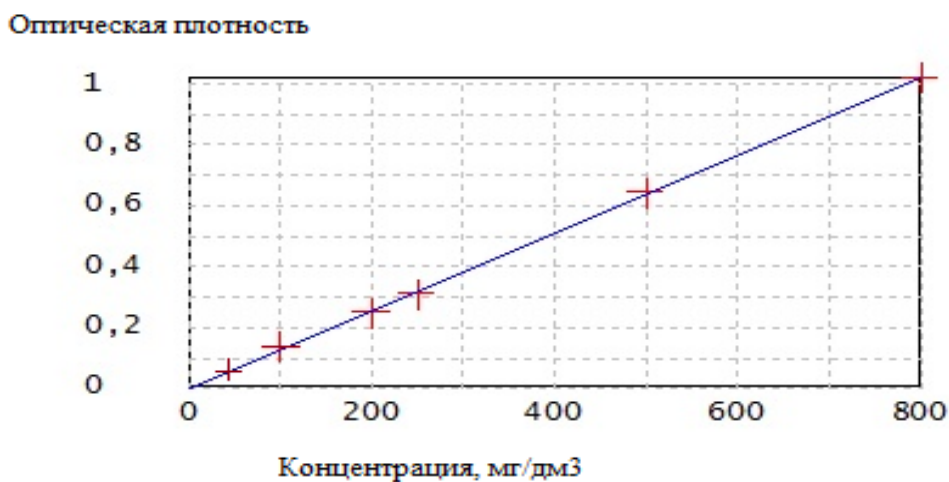


Рисунок 2 – Градуировочная характеристика для определения бензойной кислоты

Полученные результаты были использованы при определении концентрации бензойной кислоты в нескольких промышленных образцах слабоалкогольной продукции спектрофотометрическим методом. Одновременно методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) в этих же образцах определялась массовая концентрация БК (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты определения массовой концентрации бензойной кислоты в слабоалкогольных напитках

Наименование образца	Концентрация бензойной кислоты, мг/дм <sup>3</sup>	
	СФМ	ВЭЖХ
Напиток слабоалкогольный газированный №1	Не обнаружено*	Не обнаружено*
Напиток слабоалкогольный газированный №2	110	126
Напиток слабоалкогольный газированный №3	113	111
Напиток слабоалкогольный газированный №4	104	121
Напиток слабоалкогольный газированный №5	154	126
Напиток слабоалкогольный газированный №6	128	119

\* на маркировке отсутствует сведения об использовании консервантов

Как видно из приведенных данных, в образцах, на маркировке которых нанесена информация о содержании бензоата натрия этот консервант был обнаружен. Кроме того, результаты, полученные спектрофотометрическим методом, сопоставимы с результатами, полученными стандартным методом по ГОСТу 30059-93 [1].

На основании полученных результатов можно сделать вывод о возможности использования спектрофотометрического метода при определении массовой концентрации БК в слабоалкогольной и безалкогольной продукции.

#### Список литературы

1. ГОСТ 30059-93 «Напитки безалкогольные. Методы определения аспартама, сахарина, кофеина и бензоната натрия».
2. Методики измерений массовой концентрации сорбиновой кислоты в винодельческой продукции спектрофотометрическим методом Свидетельство об аттестации № 205-19/RA/RU/311787/2016/2018, регистрационный код методики измерений по федеральному реестру – ФР.1.31.2018.32353.
3. Паспорт стандартного образца состава раствора бензойной кислоты. ЭАА 1-2003
4. Браун Д., Флойд А., Сейнзбери М./ Спектроскопия органических веществ: Пер. с англ. – М.: Мир, 1992. – 300 с.
5. Пищевая химия /Нечаев А. П. Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А. –СПб.: ГИОРД, 2003 – 630с.
6. Точилина Р.П., Склепович Т.С., Сарян А.Ш., Пашкова И.Н./ Аттестованные смеси как элемент контроля точности определения массовой концентрации сорбиновой кислоты спектрофотометрическим методом//. Сборник «Актуальные вопросы индустрии напитков», ВНИИПБиВП, 2018 Выпуск 2, с. 183-187