

УДК 663.51+65.011.56

## СПОСОБЫ РАСПОЗНАВАНИЯ КОНТРАФАКТНОГО АЛКОГОЛЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Царев А.М.**

*Донской государственный технический университет, Ростов н/Д, Ростов н/Д,  
e-mail: tsarevaira@mail.ru*

В статье представлены результаты анализа методов и средств контроля качества фасованных жидких алкогольных продуктов и идентификации контрафакта, которые свидетельствует о том, что, несмотря на защиту производителями своей продукции от подделки, объемы контрафактной продукции не становятся меньше, а число смертельных случаев отравления алкоголем и его суррогатами является половиной всех отравлений. Статистика Роспотребнадзора свидетельствует, что более трети всей алкогольной продукции, находящейся в продаже, является контрафактом. Представлен ряд нормативно-технических документов, одним из которых является рецептура. Рассмотрены разные методы проверки спиртоводочной продукции на контрафакт. Среди них метод весовой импедансной спектроскопии (ВИС) и оптический метод оценки химического состава спиртоводочной продукции по характеристическим спектрам ингредиентного поглощения света. По результатам анализа предложены пути адаптации метода весовой импедансной спектроскопии для спиртоводочной продукции, на основе которых в ходе исследований ряда спиртоводочных продуктов, будут определены их критерии подобия, позволяющие идентифицировать и продукт, и его качество, а также будут разработаны крышка-датчик и переносной автоматизированный комплекс экспресс-контроля фасованной алкогольной продукции, без вскрытия тары.

**Ключевые слова:** фасованные алкогольные продукты, метод весовой импедансной спектроскопии, контрафакт, экспресс – анализ, крышка-датчик

## METHODS OF RECOGNITION OF COUNTERFEIT ALCOHOL IN THE RUSSIAN FEDERATION

**Tsarev A.M.**

*Don state technical university, Rostov-on-Don, e-mail: tsarevaira@mail.ru*

Results of the analysis of methods and control devices of quality of the packed-up liquid alcoholic products and identification of a counterfeit which demonstrates that, despite protection of the products by producers against a fake, volumes of counterfeit products do not become less are presented in article, and the number of fatal cases of an alcoholic poisoning and its substitutes is a half of all poisonings. Statistics of Rospotrebnadzor demonstrates that more than a third of all alcoholic products which are in sale is a counterfeit. A number of the normative and technical documentation, one of which is the compounding, is submitted. Different methods of check of distillery products on a counterfeit are considered. By results of the analysis ways of adaptation of a method of weight impedance spectrometry for distillery products on the basis of which during the researches of a number of distillery products, their criteria the similarity allowing to identify both a product, and its quality will be defined are offered and also will be developed a cover sensor and portable the automated system of express control of the packed-up alcoholic products, without opening of a container.

**Keywords:** the packed-up alcoholic products, a method of weight impedance spectrometry, a counterfeit, the express – the analysis, a cover sensor

В настоящее время в нашей стране появилось большое количество контрафактной алкогольной продукции. Число поддельной продукции достигает сорока процентов. Спрос на нее есть всегда, а подделать его достаточно просто. Употребление подделанного алкоголя является очень опасным для организма. Ежегодно от алкогольного отравления в России гибнет 30 тысяч человек. По статистическим данным, число смертельных случаев отравления алкоголем и его суррогатами составляют около 53% всех отравлений [1].

В России действует ряд нормативно-технических документов (НТД), обеспечивающих качество производимой пищевой продукции, а также ее соответствие всем утвержденным требованиям безопасности,

условиям эксплуатации, хранения и транспортировки. При этом важную часть НТД пищевой продукции составляет рецептура, которая является основной частью технической документации, разрабатываемой предприятием для многокомпонентных (два или более) видов продукции, и которая устанавливает перечень и количественное содержание применяемых на производстве изделий сырья и материалов. Основными данными рецептуры изделия являются [2].

- требования по качеству сырья, используемого при производстве;
- нормы расхода сырья при изготовлении одной единицы продукции;
- предельные нормы потерь;
- пределы допустимых отклонений в массе готовой продукции;

– характеристики физико-химических и органолептических показателей и других свойств продукции;

– сроки хранения и годности продукции.

Существуют различные методы и средства, с помощью которых можно проводить анализ жидких фасованных продуктов, на предмет их идентификации и соответствия стандартам и техническим условиям производства. Метод весовой импедансной спектроскопии (ВИС) позволяет реализовать «экспресс – контроль» любых фасованных жидких промышленных, пищевых и бытовых продуктов без вскрытия тары, чем может защитить продавца и потребителя от подделки. Этот метод основан и адаптируется с помощью нескольких Российский патентов [3–5]:

- на способе экспрессного определения кинематической вязкости авиационных керосинов и дизельных топлив – Патент РФ № 2263301 от 27.10.2005, в котором по эмпирической формуле через плотность определяется кинематическая вязкость,

- на устройстве диагностики состояния нефти и продуктов нефтепереработки по их активной электропроводности и диэлектрической проницаемости» – патент РФ № 2209422 от 27.07.2003, кото-

рое содержит перестраиваемый генератор электромагнитных колебаний в диапазоне 1 кГц – 1 МГц, воздействующих на сенсор с диагностируемым продуктом и измерителем температуры, определяя диэлектрические проницаемости и активные электропроводности с их отношениями на крайних частотах, по которым вычисляется удельная теплота сгорания и характеристическая частота,

- на способе определения массовой доли воды в нефти и продуктах остаточной дистилляции по измерению диэлектрической проницаемости на различных частотах – патент РФ № 2192001 от 27.10.2002, который реализуется с помощью измерителей иммитанса, путем регистрации емкостей датчика на частоте 1 кГц и на частоте 1 МГц (в воздухе –  $C_{01кГц}$  и  $C_{01МГц}$ , а затем в нефти –  $C_{Н1кГц}$  и  $C_{Н1МГц}$ ), после чего вычисляются их относительные разности, характеризующие приращение диэлектрической проницаемости ( $\Delta\epsilon_t$ ), а затем определяют массовую долю воды в данной нефти в процентах по эмпирической формуле.

Для реализации этого метода для фасованной молочной продукции (рис. 1) использовался 3-электродный коаксиальный датчик – крышка [6].

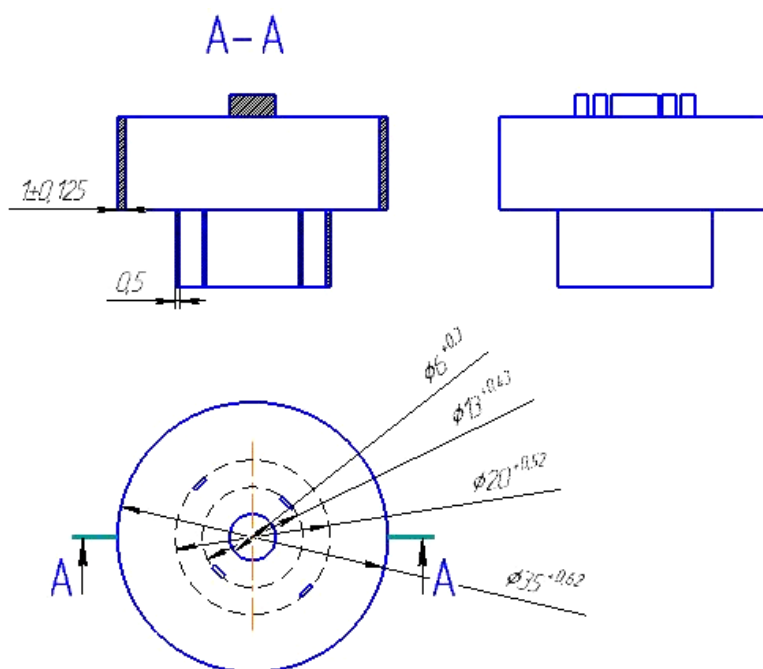


Рис. 1. Емкостный 3-электродный коаксиальный датчик – крышка

Сущность применения способа экспресс-анализа жидких фасованных продуктов заключается в том, что исследуемый жидкий продукт в расфасованной таре, помещается на электронные весы, подключенные к компьютеру, измеряющие его вес и температуру окружающей среды, что позволяет вычислить плотность жидкого продукта, как разность измеренного значения и эталонного веса пустой тары, деленного на нормативный объем жидкого продукта, и с помощью формулы Менделеева получить значения плотностей жидкого продукта при стандартных положительных и отрицательных температурах (рис. 2), после чего, перевернув тару на крышку, для заполнения исследуемым жидким продуктом емкостного датчика, подключенного к измерителю иммитанса E7–20 (рис. 3), осуществляются дальнейшие измерения с его помощью.

в диапазоне от 1 до  $10^6$  Гц, осуществляется регистрация и запись в память значений электропроводностей, сопротивлений, емкостей и тангенсов углов потерь, по которым вычисляются – отношения электропроводностей на разных частотах, удельные теплоты сгорания, являющиеся функциями этих отношений при температурах регистрации, характеристических частот, при которых электропроводность не зависит от температуры, а также вычисляются диэлектрические проницаемости, макроскопические и микроскопические времена релаксации жидкого продукта по уравнению Паулса, после чего по отношениям Дебая определяются динамические вязкости жидких продуктов, а делением на полученные плотности – кинематические вязкости, отличающийся тем, что, в отношения Дебая подставляются стандартные и дополненные

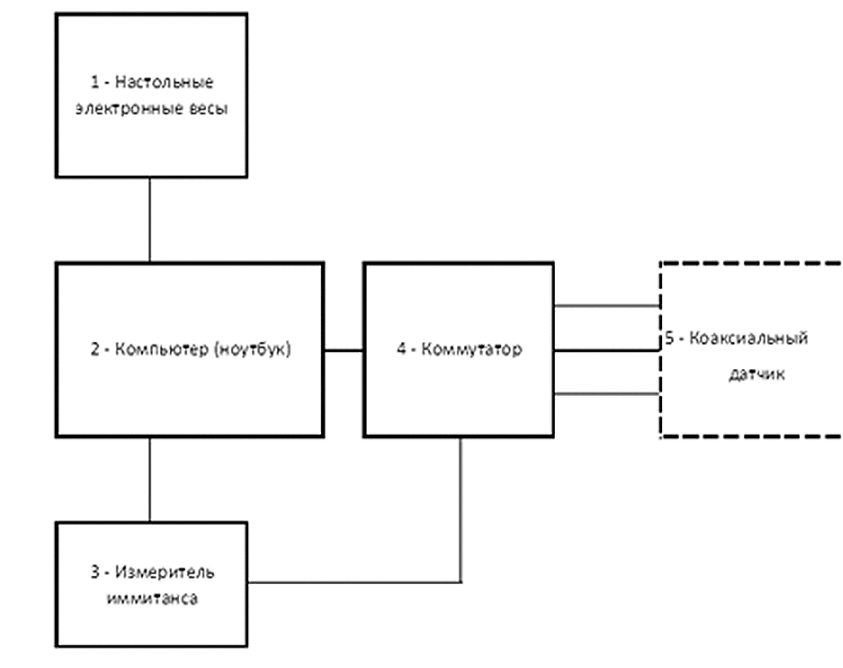


Рис. 2. Блок-схема метода ВИС

E7–20 также подключен к компьютеру, по командам которого в определенном порядке изменяются частоты измерений

соответствующими временами релаксации табличные данные воздуха при текущей температуре [6].



Рис. 3. Измеритель иммитанса E7 – 20

Также известен оптический метод оценки химического состава спиртоводочной продукции по характеристическим спектрам ингредиентного поглощения света на различных длинах волн при его прохождении сквозь исследуемый образец. В качестве примера можно привести известный способ определения концентрации этилового спирта в водных растворах, основанный на измерении поглощения света, прошедшего через кювету с исследуемым раствором. Недостатком этого способа является сложность и высокая

стоимость аппаратуры, а также большая продолжительность выполнения анализа одного образца, обусловленная необходимостью проведения анализа по каждому ингредиенту исследуемого раствора, как минимум на двух длинах волн, соответствующих каждому ингредиенту, что делает практически невозможным его широкое применение [7].

По результатам проверок водочной продукции в 2018 году (таблица) было выявлено более пятидесяти тысяч правонарушений [8].

Статистика за 2018 год по проверке и выявлению контрафактной водки

Проведенные действия	Водка, декалитр
Всего проверено	117980,1
Выявлено продукции, производство и оборот которой проводился незаконно	36311,1
Изъято по результатам проверок	9978,0
в том числе уничтожено изъятой продукции до решения суда	0
Конфисковано по решению судов	53241,1
в том числе передано в промышленную переработку конфискованной продукции	0
Уничтожено конфискованной продукции	53241,1

Принимая во внимание, что производство и употребление суррогатной водочной продукции напрямую угрожает здоровью и жизни наших граждан, в магистерской диссертации будет осуществлена адаптация метода экспресс-анализа жидких фасованных продуктов к спиртоводочным продуктам, путем [9,10]:

– разработки крышку – датчика на бутылку;

– исследования ряда спиртоводочных продуктов, на предмет определения их критериев подобия;

– разработки переносного автоматизированного комплекса экспресс – контроля спиртоводочных фасованных продуктов.

### Список литературы

1. Последствия отравлений контрафактной алкогольной продукцией / ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в ХМАО-Югре» – URL: [http://fbu3hmao.ru/news/posledstviya\\_otravlennyi\\_kontrfaktnoy\\_alkogolnoy\\_produktsiey/](http://fbu3hmao.ru/news/posledstviya_otravlennyi_kontrfaktnoy_alkogolnoy_produktsiey/) (дата обращения 15.01.2019)/

2. Нормативно-техническая документация / Центр сертификации Ростест Барнаул – URL: <http://rostestbarnaul.ru/normativno-technicheskaya-dokumentaciya/> (дата обращения 15.01.2019)/

3. Зрелов В.Н., Алаторцев Е.И., Шаталов К.В., Зрелова Л.В., Бордюговская Л.Н. Способ экспрессного определения кинематической вязкости авиационных кероси-

нов и дизельных топлив – Патент РФ на изобретение № 2263301 от 27.10.2005.

4. Богачев И.М., Богачева Н.А., Вылегжанин В.В., Иголкин Б.И., Карташов Ю.И., Петкау О.Г., Усиков С.В., Чернова Л.И. Устройство диагностики состояния нефтей и продуктов нефтепереработки по их активной электропроводности и диэлектрической проницаемости: патент на изобретение РФ № 2209422 от 27.07.2003.

5. Бабенко В. А., Васильева Л.К., Иванова З.Д., Иголкин Б.И., Карташов Ю.И., Кирьянов В.И., Усиков А.С., Усиков С.В. Способ определения массовой доли воды в нефтях и продуктах остаточной дистилляции по измерению диэлектрической проницаемости на различных частотах: патент на изобретение РФ № 2192001 от 27.10.2002.

6. Белозеров В.В., Батшев А.С., Любавский А.Ю. Об автоматизации идентификации жидких фасованных продуктов // Электроника и электротехника. – 2016. – № 1. – С.135–145. DOI: 10.7256/2453–8884.2016.1.20924.

7. Алексеев С. Г.; Большаков Г. Я. Способ экспресс контроля качества спиртоводочных изделий для их идентификации – Патент РФ на изобретение № 214630 от 10.12.1999.

8. Сведения о результатах проверок по выявлению незаконного производства и оборота этилового спирта и алкогольной продукции – М.: Роспотребнадзор, 2019. - URL: [http://fsrar.ru/activities/rezultaty-proverok/rezultaty\\_proverok\\_za\\_2018\\_god](http://fsrar.ru/activities/rezultaty-proverok/rezultaty_proverok_za_2018_god) (дата обращения 15.01.2019).

9. Белозеров В.В., Троицкий В.М., Белозеров В.В. О модели идентификации контрафакта жидких пищевых фасованных продуктов //Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2016. – № 1. – С. 26–36.

10. Новые технологии и материалы в производстве и строительстве: вопросы проектирования, разработки и внедрения // Белозеров В.В., Борков П.В. и др. – М.: Издательство «Перо», 2012. – 148 с.