

следований показали, что увеличение содержания вводимой добавки положительно сказывается на значении этого показателя, при этом введение в состав ПММА более 5 мас. % биостекла [5] создают шок-ловую реакцию, что должно благоприятно сказываться на биоактивных свойствах имплантатов.

Определение тяжелых металлов (Cu, Pb, Cd, Zn) осуществили методом инверсионной вольтамперометрии на АВА-1. Результаты исследований показали, что все композиции соответствуют требованиям ГОСТ Р 52270 и вымывание тяжелых металлов из материалов в среду не превышает установленных предельных значений.

Таким образом, использованные методы исследований позволили установить, что разработанные композиционные материалы не содержат вредных для здоровья человека веществ и соответствуют санитарно-химическим требованиям, предъявляемым к имплантационным материалам.

ЛИТЕРАТУРА

1 Вильямс, Д. Имплантаты в стоматологии / Д. Вильямс, Р. Поуф. – М.: Химия, 1978 – 551 с.

2 Канюков, В.Н. Материалы для современной медицины: учебное пособие / В.Н. Канюков [и др.]. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 113 с.

3 Сборник руководящих методических материалов по токсиколого-гигиеническим исследованиям полимерных материалов и изделий на их основе медицинского назначения. – М.: МЗ СССР, 1987.

4 Справочник по клиническим лабораторным методам исследования/под ред. Е. А. Кост. – М.: Медицина, 1975. – 383 с.

5 Хрол, Ю.Н. Исследование биоактивных свойств стекол для медицины / Ю.Н. Хрол, Н.И. Заяц // Труды БГТУ. Сер. III, Химия и технология неорган. в-в. – 2009. – Вып. XVII / – С. 26-30

УДК 678.067.5

С.В. Черепица¹, С.М., Бычкон¹

А.Н. Коваленко¹, Н.В. Кулевич¹, А.Л. Мазаник Н.М. Макоед¹,

Н.И. Заяц², А.С. Неверо³, Н.М. Селемин⁴

(¹НИИ ЯП БГУ, г. Минск, ²БГТУ, г. Минск; ³ГЭКЦ МВД РБ, г. Минск,

⁴РУП «Минск Кристалл», г. Минск)

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ВОДКИ И СПИРТА ЭТИЛОВОГО В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Производство, нелегальная продажа и последующее употребление некачественных водки и спирта этилового, являющегося одним из основных компонентов алкогольной продукции, должно все время на-

под пристальным вниманием государства. Это определяется следующими двумя важными обстоятельствами.

Во-первых, реализация алкогольной продукции облагается специальным налогом, акцизом, и доход от реализации алкогольной продукции определяет одну из основных статей наполнения республиканского бюджета.

Во-вторых, потребление некачественной алкогольной продукции представляет особую опасность для здоровья людей, приводит к преждевременной потере трудоспособности и смерти. Согласно данным министерства здравоохранения и социального развития в Российской Федерации с начала этого века смертность от употребления фальсифицированной водки находится на уровне 35-37 тыс. чел. в год. Вероятно, такая же тенденция имеет место и в Республике Беларусь.

Показатели безопасности и качества водки и спирта этилового из пищевого сырья в Республике Беларусь регламентируются государственными стандартами СТБ 978-2003 «Водки. Общие технические условия» и СТБ 1334-2003 «Спирт этиловый ректифицированный из пищевого сырья. Технические условия».

Концентрации исследуемых токсичных микропримесей: уксусного альдегида (ацетальдегид), метилового эфира уксусной кислоты (метилацетата), этилового эфира уксусной кислоты (этилацетата), изопропилового спирта (2-пропанола), пропилового спирта (1-пропанола), изобутилового спирта (2-метил-1-пропанола), бутилового спирта (1-бутанола), изоамилового спирта (3-метил-1-бутанола) нормируются в мг на 1 л безводного этилового спирта. Концентрация метилового спирта (метанола), в качестве исключения, нормируется не в мг, а в объемных процентах на 1 литр безводного этилового спирта.

В соответствии с СТБ ГОСТ Р 51698-2001 «Водка и спирт этиловый. Газохроматографический экспресс-метод определения содержания токсичных микропримесей» измерения выполняются по абсолютной градуировке. Метод абсолютной градуировки обладает рядом недостатков.

Во-первых, сходимость, воспроизводимость и погрешность результатов измерений сильно зависят от нестабильности работы хроматографа, объема вводимой пробы, нестабильности химического состава ГСО при хранении после первоначального вскрытия ампул.

Во-вторых, в соответствии с требованиями СТБ ГОСТ Р 51698 для представления окончательных результатов измерения в мг на 1 литр безводного спирта необходимо выполнять довольно трудоемкую процедуру определения объемного содержания этилового спирта в анализируемом образце. ого построения одной градуировочной таб-

лицы на спирт этиловый или водку требуется практически одна рабочая смена, а градуировку необходимо проводить не реже одного раза в две недели.

С целью упрощения процедуры поведения расчетов и повышения метрологических характеристик предложен и реализован методический подход, заключающийся в использовании этилового спирта в качестве внутреннего стандарта (ВС), что существенно упрощает процедуру измерений и увеличивает достоверность получаемых данных. Данный методический подход обладает мировой новизной [1, 2].

Необходимо обратить внимание на тот факт, что использование этанола в качестве ВС естественным образом вытекает из требований нормативной документации на контроль качества алкогольной продукции. В правилах приемки на водку по СТБ 978-2003 и на спирт этиловый по СТБ 1334-2003, а также в нормативных документах РФ [3], ЕС [4] и США [5], содержание токсичных микропримесей нормируется непосредственно в пересчете на безводный спирт. Заметим, так как вода не регистрируется пламенно-ионизационным детектором, то на измеренной хроматограмме испытуемого образца сразу представлены количественное содержание зарегистрированных микропримесей относительно этанола. Дополнительные измерений, связанных с необходимостью определения процентного объемного содержания этилового спирта в исследуемом образце, как того требует п.4.5.2. СТБ ГОСТ Р 51698, в данном случае уже не требуется.

Градуировка хроматографа состоит в нахождении относительных коэффициентов чувствительности детектора к каждому из исследуемых компонентов токсичных микропримесей относительно компонента этилового спирта. Численные значения относительных коэффициентов отклика детектора K_i , получаются из хроматографических данных ГСО (аттестованных смесей) с известными концентрациями этанола и исследуемых примесей:

$$K_i = \frac{A_{Bi}^{cal}}{A_i^{cal}} \cdot \frac{C_i^{cal}}{C_{Et}^{cal}}, \quad (1)$$

где A_i^{cal} и A_{Et}^{cal} - площади пиков i -го компонента и этанола, соответственно, C_i^{cal} и C_{Et}^{cal} - концентрации i -го компонента и этанола, соответственно. Концентрация C_i [мг/л], в пересчете на безводный спирт, i -го компонента в пробе описывается следующим выражением:

$$C_i = \frac{K_i \cdot S_i \cdot C_{Et}}{S_{Et}}, \quad (2)$$

где A_i и A_{Et} - площади пиков i -го компонента и этанола, соответственно, K_i - коэффициент относительного отклика детектора для i -го ком-

пробита, C_{Et} - концентрация этанола в мг/л, в пересчете на безводный спирт. При нормальных условиях $C_{Et} = 789300$ мг/л.

Полученные экспериментальные значения относительных коэффициентов чувствительности представлены на рисунке 1.

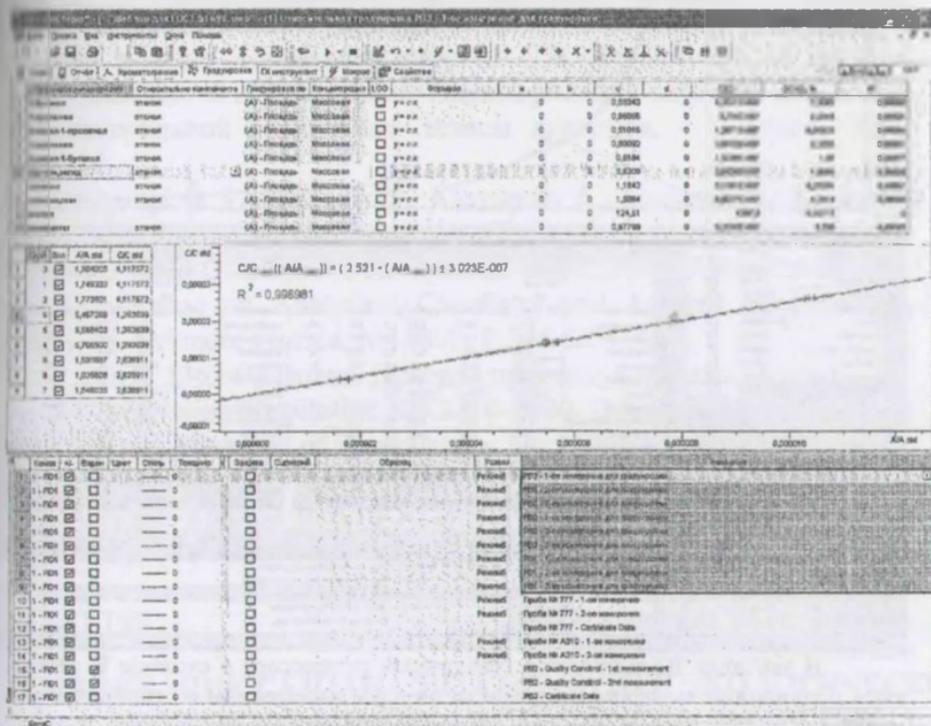
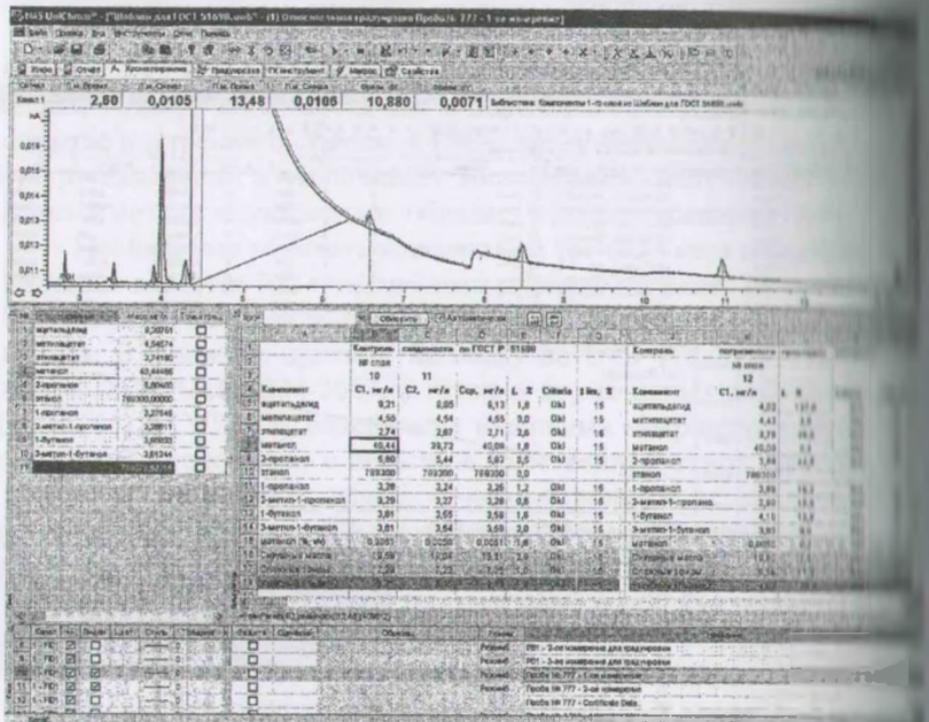


Рисунок 1 - Пример полученных градуировочных характеристик с использованием основного компонента (этанола) в качестве внутреннего стандарта (всего при построении градуировочных зависимостей было использовано 9 экспериментально измеренных хроматограмм)

Результаты выполненных испытаний исследуемой пробы и контроля погрешности представлены на рисунке 2.

Размещенные методическое пособие и алгоритм реализации предложенного методического подхода в свободном доступе в интернете <http://www.unichrom.com/vodka/ethanol-solutionr.shtml> позволяют работать исследователям с различными аналитическими приборами в едином стиле: задавать методические режимы работы прибора, обеспечивать построение абсолютной по СТБ ГОСТ Р 51698 и относительной градуировки (относительно этанола), создавать сценарии обработки измеренных хроматограмм, выполнять оперативный контроль качества измерений непосредственно в рабочей программе, в ней же

создавать итоговые отчеты установленной формы в соответствии с требованиями руководства по качеству конкретной испытательной лаборатории.



В закладке Калькулятор (табличный процессор) в столбце F отображаются полученные значения сходимости по двум измерениям в столбцах H и I. В столбце F отображается значение критерия полученной сходимости. В столбцах K, L и M представлены результаты контроля погрешности выполненными измерениями.

Рисунок 2 - Пример полученных градуировочных характеристик с использованием основного компонента (этанол) в качестве внутреннего стандарта

Предложенные шаблоны позволяют осуществить принцип, когда результаты работы 1 оператора за 1 смену хранятся в 1 файле. Такие файлы могут переноситься с одного прибора на другой простым копированием, как это делается, например, с документами в формате Word.

Коллектив разработчиков готов оказывать безотлагательную методическую помощь в освоении нового подхода и обращает внимание на то, что каких-либо дополнительных внештатных относительных плановых измерений не потребуется. Освоение нового методического подхода будет проводиться на имеющемся штатном оборудовании, просто одни и те же выполненные измерения будут обрабатываться

...осуществляться двумя независимыми подходами: традиционным по СТБ ГОСТ Р 51698 и по новому методическому подходу с применением этанола в качестве внутреннего стандарта.

ЛИТЕРАТУРА

1 Черепица, С.В. Использование этанола в качестве внутреннего стандарта при хроматографическом количественном определении примесей в водке и этиловом спирте / С.В. Черепица, С.М. Бычков, И.Е. Фошленко, А.Л. Мазаник // Идентификация качества и безопасности алкогольной продукции: тезисы докладов. - Пушино, 2001. - С.110-114.

2 Charapitsa S., Bychkov S., Kavalenka A., Mazanik A., Sholomitko K., Selemina N. Main Component (Solvent) as Internal Standard for Chromatographic Quantitative Analysis of Impurities // Abstracts of Pittsburgh Conference on Analytical Chemistry and Applied Spectroscopy, March 9-14, Orlando, Florida, №1480P, P.526-527, 2003.

3 ГОСТ 5363-93 Водка. Правила приемки и методы анализа.

4 Commission Regulation EC 2870-2000. Determination of Volatile Substances and Methanol of Spirit Drinks. No.1576/89.

5 AOAC Official Method 972.11 Methanol in Distilled Liquors; AOAC Official Method 972.10 Alcohols (Higher) and Ethyl Acetate in Distilled Liquors.

УДК 621.187

Р.В.Гуринович, М.А. Таберко
(РУП «Бел НИЦ «Экология»)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ ПРИ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ КОНТРОЛЕ ВОЗДУХА ИСТОЧНИКОВ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Экологический контроль является неотъемлемым звеном в системе инженерно-экологического обеспечения промышленного производства, строительства или иного вида трудовой деятельности.

Общая цель экологического контроля, или контроля качества окружающей среды, может быть определена как обеспечение соблюдения действующих природоохранных и ресурсосберегающих правил, требований и норм на всех этапах производства, строительства или иной деятельности человека, связанной с активным или косвенным изменением состояния окружающей среды (или ее компонентов, включая самого человека). Экологический контроль должен быть многосторонним, т. е. не исключать ни одной сферы деятельности человека, так или иначе влияющей на изменение состояния окружающей среды.

Основные задачи экологического контроля: формирование информационной базы состояния и изменений окружающей среды, полу-