

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Мигаль Павла Вячеславовича**
«РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЯ ЭТАЛОНОВ СРАВНЕНИЯ В ВИДЕ
ЧИСТЫХ МЕТАЛЛОВ (V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd) ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ТОЧНОСТИ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ РАСТВОРОВ
ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.15 – Метрология и метрологическое обеспечение

Важнейшей частью системы прослеживаемости результатов измерения являются стандартные образцы установленного типа, для создания которых необходимы чистые вещества, аттестованные на эталонном уровне – эталоны сравнения. Последние представляют собой твердые чистые неорганические вещества с установленным значением массовой доли основного компонента с наивысшей точностью и могут служить для приготовления смесей и растворов метрологического назначения. Несмотря на то, что неопределённость, связанная с установлением массовой доли основного вещества в чистых веществах, может вносить существенный вклад в суммарную неопределённость измерений, критерии их выбора и способы оценки их пригодности для различных метрологических работ ранее не были установлены. Кроме того не были унифицированы методические подходы к оцениванию неопределённости чистоты при ее измерении на основе микросодержаний примесных компонентов. Поэтому тема исследования П.В. Мигаль, посвященного разработке эталонов сравнения в виде чистых веществ и создания на их основе новых типов высокоточных стандартных образцов растворов химических элементов с целью повышения точности результатов измерений химического состава веществ и материалов, является **актуальной**.

На основании анализа шести алгоритмов обработки измерительной информации для оценки массовой доли основного компонента и связанной с ней неопределенности для девяти эталонов сравнения в виде чистых веществ показано, что метод «GUM» (Guide of the expression of uncertainty in measurement) обеспечивает несмещенную оценку массовой доли основного компонента и оценку неопределенности, связанной с измерениями обнаруженных примесей. Впервые разработан алгоритм расчета неопределенности от неоднородности массовой доли основного компонента по результатам измерений содержания примесей. Предложен способ контроля основного источника неопределенности при выпуске стандартных образцов одно- и многокомпонентных растворов элементов, связанный с их нестабильностью. Вышеперечисленное определяет **научную новизну** результатов, полученных автором.

Практическая значимость исследования П.В. Мигаль определяется разработкой девяти эталонов сравнения в виде чистых металлов и унификацией подходов по оценке массовой доли основного компонента и связанной расширенной неопределенности для элементов сравнения в виде чистых веществ. Автором посредством применения эталонов сравнения в виде чистых

12 НОЯ 2019

Вх. №

13363

1

металлов разработаны стандартные образцы растворов 9 элементов (V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd), обладающие повышенной точностью по сравнению с имеющимися аналогами. Применение стандартных образцов растворов химических элементов обеспечивает прослеживаемость результатов химического анализа в рутинных измерениях, а также повышение точности, импортозамещение и снижение стоимости калибровки аналитического оборудования, сокращение времени анализа. Возможность применения эталонов сравнения и стандартных образцов для проведения высокоточных измерений подтверждена участием в восьми международных сличениях по измерению содержания как основного, так и примесных компонентов.

В качестве замечания можно отметить несовпадение времен испарения кислотного раствора при температуре 60°C, указанных на страницах 5 и 20 автореферата.

Основные результаты, полученные автором диссертации, представлены в виде докладов на конференциях различного уровня и опубликованы в виде 20 работ, из них – 5 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК и 1 документ по стандартизации (МИ 3560).

В целом диссертационная работа соответствует требованиям п. 9-11, 13, 14 "Положения о присуждении ученых степеней" (с изменениями, внесенными Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 г. № 335), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, и может рассматриваться как завершенная научно-квалификационная работа, в которой содержится решение задачи разработки и исследования эталонов сравнения в виде чистых металлов, а ее автор Мигаль Павел Вячеславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.15 – Метрология и метрологическое обеспечение.

Зав. кафедрой аналитической химии и химии окружающей среды Института естественных наук и математики Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н.Ельцина,
к.х.н., доцент



Неудачина Людмила Константиновна

Почтовый адрес: 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19.
Телефон: (343) 389-97-08; электронная почта: Ludmila.Neudachina@urfu.ru

Доцент кафедры аналитической химии и химии окружающей среды Института естественных наук и математики Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н.Ельцина,
к.х.н.

Петрова Юлия Сергеевна

Почтовый адрес: 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19.
Телефон: (343) 389-97-08; электронная почта: petrova.yu.s@mail.ru

Неудачиной Л.К., Петровой Ю.С.
Заверяю наг-к ОООЗ [подпись] / Вихренко Т.Е. /