

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Шимолина Александра Юрьевича, выполненную на тему
«Метрологическое обеспечение измерений содержания окислителей и восстановителей
в высокочистых веществах и их растворах методом кулонометрического титрования
электрогенерированным йодом»

В диссертационной работе Шимолина Александра Юрьевича представлены результаты разработки и исследования методов и средств передачи единиц массовой доли и массовой (молярной) концентрации окислителей и восстановителей в высокочистых веществах и их растворах от Государственного первичного эталона ГЭТ 176.

В диссертации решена задача, имеющая целью уменьшение относительной расширенной неопределённости передачи единиц массовой доли и массовой (молярной) концентрации йода от ГЭТ 176 потребителям в 10 раз усовершенствованием методики определения содержания окислителей и восстановителей методом кулонометрического титрования посредством реализации процедур прямого и обратного титрования электрогенерированным йодом.

В рамках решения поставленной задачи Шимолиным А.Ю. проведён комплексный анализ состояния измерений содержания окислителей и восстановителей, включающий в себя:

- анализ применяемых методик измерений, основанных на йодометрическом определении содержания компонентов, а также применяющих инструментальные методы количественного определения йода;

- анализ парка применяемых стандартных образцов отечественного и зарубежного производства, применяемых для передачи единиц массовой доли и массовой (молярной) концентрации йода от государственного первичного эталона рабочим эталонам и средствам измерений.

Научная новизна диссертационной работы Шимолина А.Ю. заключается в том, что в ней:

- 1 Усовершенствована математическая модель процесса измерений окислителей и восстановителей методом кулонометрического титрования на ГЭТ 176 посредством учёта факторов и входных величин, связанных с электрогенерацией йода, применения способа «совместного приливания» пробы одновременно с электрогенерацией титранта, влияния химических факторов, а также двухстадийного процесса измерения, позволяющая достичь абсолютной стандартной неопределённости типа В 0,008 % при измерении массовой доли йодата калия в йодате калия высокой чистоты.

- 2 Сформулированы и обоснованы принципы построения и расчётов параметров кулонометрической ячейки, реализующей способ «совместного приливания», заключающийся в одновременном введении в реакционную систему титранта и определяемого вещества, позволяющего минимизировать влияние факторов как потери молекул йода в результате испарения, так и кислотного разложения тиосульфат-ионов в процессе кулонометрического титрования, а также снизить влияние фактора диффузии реагентов через мембрану вспомогательной камеры ячейки в 100 раз.

3 На основе усовершенствованной математической модели и реализации способа «совместного приливания» и двухстадийного процесса измерений разработана методика количественного определения содержания окислителей и восстановителей методом кулонометрического титрования электрогенерированным йодом на ГЭТ 176 с расширенной неопределённостью ($k = 2, P = 0,95$) не более 0,03 %.

4 Доказана эквивалентность ГЭТ 176, реализующего разработанную методику количественного определения содержания окислителей и восстановителей методом кулонометрического титрования электрогенерированным йодом, национальным эталонам других государств посредством проведения международных ключевых сличений в области определения содержания окислителей в пересчёте на йодат калия.

Достоверность научных результатов, полученных Шимолиным А.Ю. в диссертационной работе, подтверждается корректностью применения математических методов моделирования, анализа и современных методов обработки экспериментальных данных, использованием уникальных средств измерений, доказательством эквивалентности ГЭТ 176, реализующего предложенные автором решения, национальным эталонам других государств на высшем метрологическом уровне, а также обсуждением основных полученных результатов исследований на научно-практических конференциях и конкурсах научных работ, в том числе международных, публикации результатов исследований в рецензируемых научных журналах.

По материалам диссертации опубликовано 16 работ, в том числе 9 статей в рекомендованных ВАК ведущих рецензируемых журналах, 1 из которых без соавторов.

Применение на практике результатов исследования позволяет усовершенствовать и развить систему метрологического обеспечения измерений содержания йода в веществах и материалах и удовлетворить перспективные требования науки и промышленности в метрологическом обеспечении средств измерений состава веществ и материалов.

При подготовке диссертационной работы Шимолин А.Ю. проявил себя как сформировавшийся самостоятельный научный работник, способный к планированию научной деятельности, применения математических методов к моделированию и обработке результатов экспериментов, а также обладающим значительным практическим опытом в области метрологического обеспечения физико-химических методов анализа. Шимолин А.Ю. обладает такими важными качествами, присущими научному работнику, как аналитический склад ума, трудолюбие, ответственность, целеустремлённость, способность чётко и ясно формулировать цели и задачи исследования, а также планировать и организовывать экспериментальные работы.

Согласно достигнутой цели, решённым актуальным задачам и результатам проведённых исследований диссертационная работа Шимолина А.Ю. соответствует профилю научной специальности 2.2.10 – «Метрология и метрологическое обеспечение».

Считаю, что диссертационная работа Шимолина А.Ю. на тему «Метрологическое обеспечение измерений содержания окислителей и восстановителей в высокочистых веществах и их растворах методом кулонометрического титрования электрогенерированным йодом» является выполненным самостоятельно и законченным научным исследованием, содержащим решение научно-технической задачи обеспечения единства измерений химического состава в Российской Федерации.

На основании вышеизложенного считаю, что Шимолина А.Ю. в полной мере заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – «Метрология и метрологическое обеспечение».

Научный руководитель
кандидат технических наук
зав. лабораторией 223 УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

А.В. Собина

Подпись Собина А.В. заверяю

Зам. директора филиала по персоналу
УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»
Е.А. Евланова

« 27 » 04 20 24

