

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Колобовой Анны Викторовны на тему «Развитие системы метрологического обеспечения промышленного производства больших объёмов стандартных образцов состава газовых смесей», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.10 – Метрология и метрологическое обеспечение

Представленная в Диссертационный совет 32.1.001.01 при ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» диссертационная работа Анны Викторовны Колобовой на соискание ученой степени доктора технических наук посвящена актуальным вопросам: решению проблемы передачи единицы содержания определяемых компонентов от государственного первичного эталона (ГПЭ) к эталонным установкам (ЭУ) предприятий - изготовителей стандартных образцов и установок, применяемых для градуировки средств измерений типа динамической установки «Микрогаз». Кроме того, в настоящее время существует серьёзная проблема, связанная с весьма ограниченными возможностями существующей эталонной базы и быстро растущей потребностью в новых базовых значениях содержания газовых компонентов. Рассматриваемые автором вопросы изложены в соответствии с выбранной логической схемой и характеризуют выполненное им *законченное научное исследование*, результаты которого составили предмет 14 публикаций в журналах, входящих в список ВАК, в 12 тезисах и сообщениях на международных и Российских конференциях, в 4 монографиях. Автором получен 1 патент. Таким образом, *апробацию* работы можно считать соответствующей требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук.

Надёжное обеспечение измерения компонентов в газовых и газоконденсатных средах востребовано во



экологии и медицины, особенно в отраслях малотоннажной химии: при изготовлении особо регулируемых хладонов, производстве компонентов топлива, (на основе производных гидразина и т.п.), относящихся к сфере государственного регулирования и требующих использования стандартных образцов утверждённого типа. Например, важнейшую роль в снижении неопределённости измерений, широко используемыми в различных отраслях хроматографов, играет оснащение хроматографических систем измерения (СИ) высокоточными эталонами (стандартными образцами) для их градуировки. Такую проблему вполне можно было бы декларировать как самостоятельную задачу работы, тем более что подходы к её решению фактически рассмотрены в диссертации. Подобные факты и доводы формируют представления об **актуальности проблемы**, которая «естественным» образом определяет цель работы. Формулируемые автором шесть задач полностью определены этой целью работы. Все перечисленное позволяет утверждать о **соответствии** рассматриваемой *диссертационной работы специальности 2.2.10. – Метрология и метрологическое обеспечение.*

Научная новизна работы однозначно определена её целью и задачами и включает ряд моментов, заслуживающих специальных комментариев в отзыве. Так, разработана модель передачи молярной доли компонентов от ГПЭ к ЭУ предприятий, разработаны алгоритм верификации, обеспечивающий стабильность воспроизводимости содержания компонентов ГПЭ (этот момент, учитывая важность проблемы, стоило бы подчеркнуть в диссертации подробнее) и алгоритм, имитирующий выходной контроль каждой производимой газовой смеси (ГС), разработан метод удалённой аттестации эталонных установок для получения стандартных образцов (СО) газовых смесей 1-го и 2-го разряда.

Из моментов, подтверждающих **практическую и теоретическую значимость** работы, следует особо отметить подтверждение на международном уровне в базе данных МБМВ 300 позиций измерительных и калибровочных возможностей как доказательство адекватности используемых физико-

математических моделей и достоверности результатов всех проведённых исследований, а также разработку и внедрение автором на предприятиях - изготовителях методик первичной и периодической аттестации 35 эталонов.

Все отмеченные классификационные моменты диссертационной работы полностью согласованы с выносимыми на защиту положениями и выводами работы. *Достоверность результатов* не вызывает сомнений, что обусловлено широким применением современных физико-химических методов анализа. Для количественного определения примесей использованы специально приготовленные образцы сравнения.

В «критической» части отзыва хотел бы специально подчеркнуть, что перечисленное в нём следует классифицировать не как замечания, неблагоприятно влияющие на характер и важность полученных результатов и выводов, а скорее как *вопросы* к автору, отдельные дискуссионные положения, которые ему следует прокомментировать в ходе защиты:

1. в автореферате не указаны методы очистки примесных компонентов ГС (низкотемпературная ректификация, сорбционная очистка и т.п.), что особенно важно для приготовления стандартных образцов, компоненты которых выделяются из отходов производства или получают встречным синтезом;

2. в автореферате не приведены факторы, влияющие на стабильность состава и физико-химические свойства стандартных образцов;

3. в автореферате утверждается, что примесные компоненты охарактеризованы соответствующими им пределами обнаружения, но не указаны методы и способы их определения.

Резюмируя вышеуказанные замечания, легко заметить, что, как было отмечено выше, они не могут оказать негативного влияния на общий замысел выполненной работы, полученные результаты и сделанные на их основании выводы.

Таким образом, на основании рассмотрения автореферата диссертации можно обоснованно утверждать, что Колобовой А.В. выполнена значительная

работа, которую следует классифицировать как существенный вклад в развитие метрологии и аналитической химии. По своей актуальности, научной новизне и практической значимости диссертационная работа полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а соискатель – Анна Викторовна Колобова – заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.10 –Метрология и метрологическое обеспечение.

Барабанов Валерий Георгиевич

доктор химических наук, профессор, начальник отдела АО «Российский научный центр «Прикладная химия» (ГИПХ)»

Адрес: 193232, С-Петербург, ул. Крыленко 26А

Телефон (служебный): (812) 326 15 56, E-mail: valeri_barabanov@mail.ru

Специальность, по которой защищена докторская диссертация:

05.17.10–Химия и технология специальных продуктов

15 октября 2025г

Подпись д.х.н., профессора В.Г.Барабанова заверяю

Ученый секретарь АО «Российский научный центр «Прикладная химия» (ГИПХ), к.т.н.

Окоз

О.В.Козлова