

ОТЗЫВ на автореферат диссертации
на соискание учёной степени доктора технических наук

Колобовой Анны Викторовны

«Развитие системы метрологического обеспечения промышленного производства
больших объёмов стандартных образцов состава газовых смесей»
(специальность 2.2.10 – Метрология и метрологическое обеспечение)

Диссертационная работа Колобовой А.В. посвящена актуальной научной проблеме – метрологическому обеспечению выпуска больших объёмов стандартных образцов состава газовых смесей и чистых газов, которые широко применяются для метрологического обеспечения приборов контроля промышленного производства, техносферной безопасности, воздуха рабочей зоны, жизнеобеспечения замкнутых сред обитания как первичные эталоны единиц содержания компонентов в газовых средах.

В диссертационной работе автором выполнен анализ развития газоаналитических измерений в нашей стране, в результате которого выявлены противоречия, несоответствия и другие недостатки существующей системы метрологического обеспечения газоаналитических измерений. Так интенсивное развитие промышленных технологий привело к необходимости метрологического обеспечения новых измерительных задач по контролю газовых и газоконденсатных сред, содержащих алифатические, ароматические углеводороды, серосодержащие компоненты, в том числе химически активные вещества. В результате стало остро ощущаться отсутствие налаженного производства стандартных образцов утвержденного типа. Автором показано, что для разрешения существующих противоречий в обеспечении единства измерений при производстве больших объёмов стандартных образцов (СО) газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением (БД) следует провести комплекс научных исследований, направленных на совершенствование государственных первичных эталонов (ГПЭ), методов и средств передачи единиц содержания компонентов эталонным установкам и разработать методы выходного контроля СО ГС в БД.

На основе физико-математической модели воспроизведения единиц содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах автором создан государственный первичный эталон нового поколения, обеспечивающий расширение диапазона воспроизведения единиц содержания определяемых компонентов с улучшенной относительной расширенной неопределённостью измерений.

Автором разработаны:

- метод комплексной верификации для контроля стабильности воспроизведения единиц содержания компонентов государственного первичного эталона.



- физико-математическая модель передачи единицы молярной доли компонентов от государственного первичного эталона к вторичному эталону нового поколения.

- метод удалённой аттестации эталонных установок для получения стандартных образцов газовых смесей 1 и 2-го разрядов, содержащих химически активные определяемые компоненты, имеющих спектр поглощения в инфракрасной области спектра.

- способ выходного контроля метрологических характеристик каждого производимого стандартного образца газовой смеси в баллоне под давлением.

Автором внедрены в эксплуатацию три вторичных эталона нового поколения, соответствующие требованиям МИ 3690-2025, что позволило уменьшить выпуск «технологических» транспортируемых эталонов сравнения - стандартных образцов утверждённого типа.

Разработанный автором критерий уровня готовности предприятий-изготовителей стандартных образцов газовых смесей в баллонах под давлением в РФ к расширению номенклатуры и количества выпускаемых стандартных образцов позволил определить предприятия с максимальной и минимальной критичностью выпуска стандартных образцов ГС в БД. Данные, полученные на основе применения критерия, позволили разработать план мероприятий по совершенствованию производства стандартных образцов газовых смесей в баллонах под давлением в Российской Федерации до 2036 г.

Разработанные в диссертации методы и средства метрологического обеспечения промышленного производства больших объёмов стандартных образцов состава газовых смесей обеспечивают достоверность и точность получаемых результатов на высоком современном уровне, что подтверждается результатами 46 международных сличений по измерительной категории «Газы», проведённых с участием автора. Результаты сличений подтверждают адекватность физико-математических моделей, разработанных автором, и достоверность воспроизведения и передачи единиц содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах с помощью государственного первичного эталона нового поколения. На начало 2025 г. Российская Федерация занимает первое место в мире по количеству позиций измерительных и калибровочных возможностей (СМС-строки в базе данных МБМВ). По измерительной категории «Газы» - опубликованы 371 позиция СМС, которые подтверждают эквивалентность ГПЭ национальным эталонам стран мира и позволяют обеспечить всемирное признание результатов измерений и калибровок, прослеживаемых к ГПЭ, для снижения барьеров в торговле.

В своей совокупности, диссертационная работа А.В. Колобовой представляет собой комплексное исследование, охватывающее основные научные и практические задачи, связанные с метрологическим обеспечением газоаналитических измерений. Результаты

работы опубликованы в 4-х монографиях, в 14 статьях в рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК, а также в 22 статьях в журналах, индексируемых в Scopus.

По содержанию автореферата замечаний нет. Есть замечание по оформлению автореферата, а именно, некоторые неочевидные аббревиатуры не разъясняются при первом использовании. На стр. 3 и далее по тексту приводится аббревиатура ГПЭ; на стр. 5 СМС и МБМВ; на стр. 6 ЧГ и МХ; на стр.7 КККВ; на стр. 9 ГПС, АРМР, КООМЕТ; на стр. 11 и стр. 21 ИМ. Наверное, имело смысл в самом начале реферата поместить список сокращений и условных обозначений, где дать разъяснения этим аббревиатурам.

Отмеченное замечание не снижает ценности полученных научных результатов. В целом диссертационная работа «Развитие системы метрологического обеспечения промышленного производства больших объёмов стандартных образцов состава газовых смесей» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных лично автором исследований решена научная проблема, имеющая важное хозяйственное значение, изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

Считаю, что диссертационная работа «Развитие системы метрологического обеспечения промышленного производства больших объёмов стандартных образцов состава газовых смесей» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук в соответствии с п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а её автор, Колобова Анна Викторовна, которая является одним из ведущих специалистов-метрологов в нашей стране, заслуживает присуждения ей степени доктора технических наук по специальности 2.2.10 – Метрология и метрологическое обеспечение.

Доктор технических наук, главный инженер проекта ООО «Промышленные технологии» (ООО «ПРОМТЕХ»), 105077, г. Москва, ул. Средняя Первомайская, 23

Азбель Михаил Дмитриевич

16 октября 2025

Подпись Азбеля Михаила Дмитриевича подтверждаю:

Котлярский А.И., генеральный директор ООО «ПРОМТЕХ»

