

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гусельниковой Татьяны Яковлевны  
**«СПЕКТРАЛЬНЫЕ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА ВЫСОКОЧИСТОГО ГЕРМАНИЯ И ЕГО  
ОКСИДА С РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ПРИМЕСЕЙ»**,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности  
02.00.02 – аналитическая химия

Ge является одним из основных полупроводниковых материалов (ППМ); область его применения (и его оксида) продолжает расти. Для ППМ степень чистоты исходных веществ и готовых материалов должна быть как можно более высокой. Разработанные ранее методики количественного анализа не всегда удовлетворяют потребностям производства функциональных материалов, что обусловило актуальность диссертации Гусельниковой Т.Я.

Работа посвящена разработке целого ряда методик количественного анализа высокочистого Ge и GeO<sub>2</sub>, позволяющих расширить список определяемых элементов-примесей и снизить пределы обнаружения большинства из них. Автором созданы методики инструментального анализа – атомно-эмиссионная и масс-спектральная; комбинированные методики. Используются оригинальные и эффективные способы устранения матричных и спектральных влияний – оптимизацией инструментальных параметров спектрометров (в том числе применением реакционно-столкновительной ячейки), отгонкой основы пробы различными способами. Это является новизной работы и представляет ее значимость для дальнейших исследований.

В работе максимально использованы возможности современных аналитических приборов (АЭС- и МС-спектрометры с ИСП) и прибора предыдущего поколения (спектрограф PGS-2 с ДПТ, модернизированный МАЭС). Для пробоподготовки, в том числе концентрирования примесей отгонкой основы проб применена микроволновая система разложения Mars 5, твердотельный термостат и установка с проточным реактором и электролизером.

Результаты, полученные в ходе исследования, опубликованы в 3 рецензируемых журналах (РИНЦ, Scopus), входящих в перечень рекомендованных ВАК РФ, и обсуждены на всероссийских и международных конференциях. Автореферат диссертации написан четким научным языком, результаты исследований логично изложены и показывают, что работа Т.Я. Гусельниковой выполнена на высоком научном уровне. Вопросов и замечаний по материалам автореферата нет.

Таким образом, из представленных в автореферате материалов можно заключить, что диссертация Гусельниковой Т.Я. является законченным исследованием в области химического анализа высокочистых веществ на основе германия, содержит новые интересные решения этой актуальной задачи и представляет интерес для практического применения, включая новые простые методики инструментального анализа, позволяющие охарактеризовать материалы чистотой до 5N по 54 анализам. Применены различные способы концентрирования примесей – от наиболее простого до сложных, обеспечивающих аналитический контроль Ge чистотой до 8N, с получением наиболее полной информации об элементном составе анализируемых веществ.

Диссертационная работа Гусельниковой Т.Я. соответствует п.п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 в действующей редакции от 01.01.2018 г., а ее автор Гусельникова Татьяна Яковлевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия.

Доктор химических наук (специальность 02.00.04 – физическая химия),  
профессор, ведущий научный сотрудник Лаборатории биохимии  
ФГБУН Института биохимии и физиологии растений и  
микроорганизмов Российской академии наук  
(ИБФРМ РАН)

410049, Россия, Саратов, проспект Энтузиастов, 13  
Телефон/факс: 8(8452)97-04-44; e-mail: aakamnev@ibppm.ru  
Подпись проф., д.х.н. Камнева А.А. заверяю:  
Ученый секретарь ИБФРМ РАН к.б.н.  
24.08.2021

  
Камнев Александр Анатольевич

  
О.Г. Селиванова

