

## **О Т З Ы В**

**на автореферат диссертации Шавериной Анастасии Васильевны «Комплекс ИСП-АЭС методик анализа кремния, германия и их оксидов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия**

### **Актуальность темы диссертации**

Цели, сформулированные в автореферате, актуальны и научно значимы, особенно в условиях развития многоэлементных комбинированных методов анализа в контроле качества чистых функциональных материалов современной микроэлектроники.

Качество функциональных материалов на основе германия и кремния определяется достоверностью аналитического контроля примесей и микропримесей в монокристаллах. Новые возможности контроля качества полупроводников и их оксидов базируются на эффективных методах многоэлементного эмиссионного анализа, а именно эмиссионного анализа элементов с атомизацией аналитического образца индуктивно связанной плазмой ИСП АЭС.

В этой связи цели, сформулированные в диссертации Шавериной Анастасии Васильевны, актуальны и научно значимы для аналитической химии элементов, разработки комплекса прямого (инструментального) и комбинированного(с предварительным концентрированием) ИСП АЭС методик количественного химического анализа кремния, германия и их оксидов различной степени чистоты. Актуальные практические задачи исследования направлены на разработку комплекса высокочувствительных методик аналитического контроля качества высокочистых германия и кремния, а также экспрессного контроля качества диоксида германия при синтезе ортогерманата висмута, оксидов кремния различной степени чистоты в пределах 2N – 6N.

### **Достоверность и новизна основных выводов и результатов диссертации**

Многоэлементный анализ реализован автором с помощью спектрометра с индуктивно связанной плазмой iCAP-6500 Duo (Termo Scientific), который обеспечивает широкие интервалы линейности градуировочных зависимостей исследуемых элементов.

Соискатель изучила литературные источники, критически исследовала современные возможности методов атомной спектроскопии в анализе высокочистых функциональных материалов, целенаправленно выбрала наиболее эффективную комбинацию ИСП АЭС с предварительным концентрированием микропримесей в результате парофазной отгонки матричного элемента в виде фторида.

Замечания по оформлению:

- символы элементов и надписи по осям очень мелкие и не воспринимаются;
- объемные выводы 1, 2, 3 следовало сократить.

### **Ценность для науки и практики**

Наибольшую научно-методическую значимость представляют результаты, представленные на рисунках 1, 2 и таблицах 1–3 автореферата диссертации.

Практическую значимость для комбинированных методов анализа высокочистых объектов представляет методика концентрирования микропримесей в малый объем 2,0 мл путем парофазного отгона кремния в виде фторида, оригинальный вкладыш для типового автоклава, изображенный на рис. 4, стр. 17 автореферата диссертации.

Практическую значимость имеют результаты аналитических исследований образцов кремния и германия различной степени чистоты от разных фирм – производителей.

### **Оценка содержания диссертации, ее завершенности в целом**

Настоящая работа развивает современные инструментальные методы атомной спектроскопии с возбуждением излучения в индуктивно связанной плазме, комбинированные атомно-эмиссионные спектрометрические методы, направлена на разработку и совершенствование атомно-эмиссионных спектральных методик анализа кремния, германия и их оксидов с возбуждением излучения в индуктивно связанной плазме.

Автореферат диссертации Шавериной Анастасии Васильевны представляет законченную научно-исследовательскую работу, направленную на решение фундаментальную проблемы многоэлементного анализа микропримесей элементов в кремнии, германии, их оксидах различной степени чистоты.

Поставленную цель автор выполнила в соответствии с существующими закономерностями атомно-эмиссионных методов

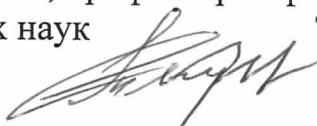
анализа высокочистых функциональных материалов достаточно корректно и предложила к защите завершённую, диссертационную работу и комплекс ИСП АЭС методик анализа кремния, германия и их оксидов.

Автореферат и опубликованные труды достаточно полно отражают выносимые на защиту положения, которые экспериментально подтверждены и научно значимы для аналитической химии элементов в высокочистых материалах.

По актуальности, совокупности признаков достоверности, новизны, научной и практической значимости результатов представленная диссертационная работа «Комплекс ИСП АЭС методик анализа кремния, германия и их оксидов» соответствует критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Шаверина Анастасия Васильевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия.

Заведующий кафедрой техносферной безопасности и аналитической химии, профессор кафедры химического факультета, доктор химических наук  
25 мая 2016 года

ТЕМЕРЕВ Сергей Васильевич



Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Алтайский государственный университет»,

Почтовый адрес: пр-т Ленина, 61, г. Барнаул, 656049

Тел. 8(385-2) 291-291. Факс (385-2) 66-76-26. E-mail: rector@asu.ru

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ  
НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВ  
А. Н. ТРУШНИКОВ

