

## Отзыв

научного руководителя на диссертационную работу Липского Виктора Анатольевича на тему: «Получение и оптические свойства высокочистого изотопно обогащенного германия», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия

Диссертационная работа Липского В.А. посвящена получению высокочистого изотопно обогащенного германия гидридным методом и исследованию его оптических свойств. Природный германий состоит из 5 стабильных изотопов, отдельные изотопы германия являются новыми материалами, исследование свойств которых представляет большой научный интерес. Интерес к изотопно обогащенному германию вызван также потенциальной возможностью его применения в устройствах оптической передачи информации, спинтронике; в исследованиях фундаментальных физических процессов.

Работа Липского В.А. является продолжением исследований, проводимых в лаборатории веществ особой чистоты ИХВВ РАН, по разработке метода получения высокочистого изотопно обогащенного германия. К началу данной работы в ИХВВ РАН были получены образцы только поликристаллического германия  $^{76}\text{Ge}$ . Для изучения свойств и выявления их отличия от свойств германия природного изотопного состава необходимо было получить монокристаллические образцы других изотопов с низким содержанием примесей, без изотопного разбавления и с высоким выходом дорогостоящего целевого продукта на всех стадиях схемы. Эта задача была успешно решена Липским В.А. применением гидридного метода. Им освоены методики глубокой очистки моногерманов ректификацией, очистки германия методом зонной плавки и выращивания структурно совершенных монокристаллов. Увеличение выхода поликристаллического германия на стадии пиролиза моногерманов было достигнуто Липским В.А. за счет подбора оптимальных параметров проведения процесса. За время обучения в аспирантуре Липский В.А. получил представление

о методах определения изотопных и химических примесей в германии и его летучих неорганических соединениях. Полученные высокочистые монокристаллы изотопов германия  $^{72}\text{Ge}$ ,  $^{73}\text{Ge}$ ,  $^{74}\text{Ge}$  по изотопной и химической чистоте значительно превосходят образцы, полученные ранее.

Важной задачей в данной работе было исследование оптических свойств полученных изотопов. Эти свойства лежат в основе создания электронных приборов, приборов ИК-оптики, ИК-датчиков, волоконных световодов. Оптические свойства исследованы для природного германия, литературные данные для изотопов - крайне ограничены.

Липским В.А. получены высокопрецизионные (с точностью до  $10^{-4}$ ) значения показателя преломления для всех полученных изотопов германия, а также германия природного состава при комнатной температуре. Впервые получена спектральная зависимость показателя преломления для высокочистых изотопно обогащенных монокристаллов германия  $^{72}\text{Ge}$ ,  $^{73}\text{Ge}$ ,  $^{74}\text{Ge}$ ,  $^{76}\text{Ge}$  в диапазоне длин волн от 1,94 до 20 мкм. Установлено, что с увеличением массы изотопа значение показателя преломления уменьшается. Также в данной работе были уточнены данные по положениям полос групповых колебаний фононов, получена зависимость положения пиков полосы ЛТО( $\Gamma$ ) КРС от атомной массы изотопов германия при комнатной температуре.

В результате проведенного исследования Липским В.А. выполнены основные требования, предъявляемые к данной работе, это обеспечение наименьших потерь изотопов германия, исключение изотопного разбавления в процессах получения и очистки и соблюдение условий для прецизионных измерений оптических свойств. Полученные Липским В.А. результаты обладают научной новизной и имеют большую практическую ценность.

За время выполнения работы Липский В.А. показал себя исполнительным сотрудником, способным самостоятельно решать поставленные задачи. Липского В.А. отличает высокая работоспособность и ответственное отношение к порученному делу.

Считаю, что диссертационная работа Липского В.А. отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор вполне заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Научный руководитель:

Директор

зав. лабораторией веществ особой чистоты

Федерального государственного бюджетного Учреждения науки

Институт химии высокочистых веществ

им. Г.Г. Девярых Российской академии наук,

д.х.н. (спец. 02.00.01)

*Буланов*

Буланов Андрей Дмитриевич

*24.03.2021*

603951, Нижний Новгород, Бокс-75, ул. Тропинина, д. 49, Институт химии высокочистых веществ РАН  
тел.: (831) 462-77-50 факс: (831) 462-57-64, 462-56-66

электронная почта: bulanov@ihps-nnov.ru

служебный телефон: 8 (831) 462 65 52

*Будущий завершено  
институт отделе*



*Буланов / Селезнев*