

## Совещание по физике низких температур



### ТЕЗИСЫ

## Международной Конференции ФНТ-2024 «XXXIX Совещание по физике низких температур»

г. Черноголовка, 3 – 7 июня 2024 года

Российская Академия Наук  
Министерство науки и высшего образования РФ  
Научный Совет РАН по физике конденсированных сред  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт физики твердого тела имени Ю.А. Осипяна  
Российской Академии Наук

**Международная Конференция  
ФНТ-2024  
«XXXIX Совещание по физике низких  
температур»**

Под редакцией д.ф.-м.н. Б.Б.Страумала

*Черноголовка, 3 – 7 июня 2024 г.*

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ**

**Черноголовка**

**2024**

**Совещание по физике низких температур:** сб. тезисов Международной Конференции ФНТ-2024 (3 – 7 июня 2024 г., Черногловка) / под ред. Б.Б. Страумала. – Черногловка, 166 с. – ISBN 978-5-6045956-5-7.

ISBN 978-5-6045956-5-7



9 785604 595657

© Российская Академия Наук, 2024  
© Страумал Б.Б. (редактор), 2024

# ПЕРВОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЯМР ЯДЕР $^{169}\text{Tm}$ В РАЗБАВЛЕННОМ МОНОКРИСТАЛЛЕ ВАН-ФЛЕКОВСКОГО ПАРАМАГНЕТИКА $\text{Li}(\text{Tm}_{0.02}\text{Y}_{0.98})\text{F}_4$

**Романова И.В.<sup>1</sup>, Егоров А.В.<sup>2</sup>, Киямов А.Г.<sup>1</sup>, Кораблева С.Л.<sup>1</sup>, Парфишина А.С.<sup>1</sup>, Родионов А.А.<sup>1</sup>, Сафиуллин К.Р.<sup>1</sup>, Тагиров М.С.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Казанский федеральный университет, Казань, Россия,

romanova.irina.vladimirovna@gmail.com

<sup>2</sup>АН РТ, Институт прикладных исследований, Казань, Россия

Соединения редких земель, в которых основным состоянием в основном мультиплете редкоземельного иона является синглет, а ближайшее возбужденное состояние отделено интервалом порядка десятков обратных сантиметров, классифицируются как ван-флековские парамагнетики [1]. Ван-флековский парамагнетизм считается поляризационным: из-за поляризации электронной 4f-оболочки локальное магнитное поле на редкоземельном ядре оказывается в сотни раз больше приложенного [2]. Вследствие этого явления метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР) является эффективным способом исследования ван-флековского парамагнетизма [1].

Ван-флековские парамагнетики активно используются в лазерах в качестве активных сред: монокристалл  $\text{Li}(\text{Tm}_{0.02}\text{Y}_{0.98})\text{F}_4$  обладает высокой теплопроводностью и малым показателем преломления [3]. Одной из перспективных областей применения монокристаллов  $\text{Li}(\text{Tm}_{0.02}\text{Y}_{0.98})\text{F}_4$  является использование в медицинских лазерах для эндовазальной коагуляции варикозных вен [4].

В данной работе представлено исследование ядер  $^{169}\text{Tm}$  в разбавленном монокристалле ван-флековского парамагнетика  $\text{Li}(\text{Tm}_{0.02}\text{Y}_{0.98})\text{F}_4$  методом ЯМР. Исследуемый монокристалл оптического качества был выращен в лаборатории магнитной радиоспектроскопии и квантовой электроники им. С.А. Альтшулера Института физики КФУ. Монокристалл  $\text{Li}(\text{Tm}_{0.02}\text{Y}_{0.98})\text{F}_4$  обладает тетрагональной структурой шелита ( $\text{CaWO}_4$ ) пространственной группы симметрии  $\text{C}_{4h}^6$  [5]. ЯМР-исследования вышеуказанного монокристалла проводились на импульсном спектрометре лабораторного изготовления при гелиевых (2 – 4.2 К) температурах в магнитных полях до 0.8 Тл. В работе получено экспериментальное подтверждение анизотропии угловой зависимости скоростей продольной и поперечной релаксаций намагниченности, получены температурные зависимости скоростей продольной и поперечной релаксаций намагниченности в монокристалле ван-флековского парамагнетика  $\text{Li}(\text{Tm}_{0.02}\text{Y}_{0.98})\text{F}_4$ . В приближении двухфонного процесса релаксации Орбаха-Аминова был определен интервал между основным синглетным состоянием и ближайшим возбужденным дублетным состоянием иона  $\text{Tm}^{3+}$  в  $\text{Li}(\text{Tm}_{0.02}\text{Y}_{0.98})\text{F}_4$ .

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проект № 23-72-10039).

## Литература

1. Aminov L.K., Teplov M.A. // Sov. Phys. Usp. — 1985. — V.28. — P.762-783.
2. Romanova I.V., Tagirov M.S. // Magn. Reson. Solids. – 2019. – V.21. – P.1-26.
3. Xiao Y., Kuang X., Yeung Y., & Ju M. // Inorg. Chem. – 2020. – V.59 – P.1211-1217.
4. Artemov S.A., Belyaev A.N., Bushukina O.S., Khrushchalina S.A., Kostin S.V., Lyapin A.A., Ryabochkina P.A. & Taratynova A.D. // Lasers in medical science. – 2020. – V. 35. – №. 4. – P. 867-875.
5. Garcia E., Ryan R.R. // Acta Crystallographica Section C: Crystal Structure Communications — 1993. — V.49. — №12. – P.2053-2054.

**Научное издание**

**Совещание по физике низких температур**

Сборник тезисов XXXIX Международной Конференции ФНТ-2024

«Совещание по физике низких температур»

**Публикуется в авторской редакции**

ISBN 978-5-6045956-5-7

