

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Жукова Григория Васильевича, выполненную на тему  
«Метрологическое обеспечение измерений активности  
гамма-излучающих радионуклидов»

В диссертационной работе Жукова Григория Васильевича представлены результаты разработки и исследования методов и средств передачи единицы активности гамма-излучающих радионуклидов от Государственного первичного эталона ГЭТ 6-2016.

В диссертации решена задача, имеющая целью уменьшение относительной расширенной неопределённости воспроизведения и передачи единицы активности гамма-излучающих радионуклидов.

В рамках решения поставленной задачи Жуковым Г.В. проведён комплексный анализ состояния измерений активности гамма-излучающих радионуклидов, включающий в себя:

- анализ источников неопределённости измерений активности гамма-излучающих радионуклидов;

- анализ состояния эталонной базы, применяемой для передачи единицы активности гамма-излучающих радионуклидов.

Научная новизна диссертационной работы Жукова Г.В. заключается в том, что в ней:

1. Разработаны принципы совершенствования воспроизведения и передачи единицы активности гамма-излучающих радионуклидов за счёт совместного применения точечных радионуклидных источников фотонного излучения, метода  $4\pi\gamma$ -счёта и метода численного моделирования Монте-Карло, а также учёта мёртвого времени за счёт цифровой обработки сигнала, позволяющего увеличить диапазон воспроизведения единицы активности гамма-излучающих радионуклидов.

2. Разработана физико-математическая модель, реализующая разработанные принципы совершенствования воспроизведения и передачи единицы активности гамма-излучающих радионуклидов для точечных радионуклидных источников фотонного излучения.

3. Разработаны принципы доказательства эквивалентности воспроизведения активности гамма-излучающих радионуклидов методами  $4\pi\gamma$ -счёта,  $4\pi\beta$ - $\gamma$ -совпадений,  $4\pi\alpha$ - $\gamma$ -совпадений,  $4\pi\beta$ -счёта, КХ- $\gamma$ -совпадений, реализуемыми в ГЭТ 6-2016, посредством сличения установок с подтверждёнными в международных ключевых сличениях измерительными возможностями.

Достоверность научных результатов, полученных Жуковым Г.В. в диссертационной работе, подтверждается адекватностью применённой математической моделью измерений, корректной инструментальной реализацией метода 4 $\pi$ -счёта при разработке и определении метрологических характеристик вторичных эталонов – точечных радионуклидных источников фотонного излучения, а также подтверждением степени эквивалентности Государственного первичного эталона ГЭТ 6-2016 эталонам национальных метрологических институтов других государств в рамках международных ключевых сличений, а также обсуждением основных полученных результатов исследований на научно-практических конференциях, публикациями результатов исследований в рецензируемых научных журналах.

По материалам диссертации опубликовано 6 научных работ, в том числе, 5 статей в рекомендованных ВАК рецензируемых научных изданиях, 1 из которых без участия соавторов.

Применение на практике результатов исследования позволяет усовершенствовать и развить систему метрологического обеспечения измерений активности гамма-излучающих радионуклидов и удовлетворить перспективные требования науки и промышленности в метрологическом обеспечении методов и средств измерений активности гамма-излучающих радионуклидов.

При подготовке диссертационной работы Жуков Г.В. проявил себя как сформировавшийся самостоятельный научный работник, способный к планированию научной деятельности, разработке методических подходов для выполнения поставленных задач и обработке результатов экспериментов, а также обладающий значительным практическим опытом в области измерений активности радионуклидов. Жуков Г.В. обладает такими важными качествами, присущими научному сотруднику, как аналитический склад ума, трудолюбие, ответственность, целеустремлённость, способность чётко и ясно формулировать цели и задачи исследования, а также планировать и организовывать экспериментальные работы.

Согласно достигнутой цели, решённым актуальным задачам и результатам проведённых исследований диссертационная работа Жукова Г.В. соответствует профилю научной специальности 2.2.10 – «Метрология и метрологическое обеспечение».

Считаю, что диссертационная работа Жукова Г.В. на тему «Метрологическое обеспечение измерений активности гамма-излучающих радионуклидов» является выполненным самостоятельно и законченным научным исследованием, содержащим решение научно-технической задачи обеспечения единства измерений активности гамма-излучающих радионуклидов в Российской Федерации.

На основании вышеизложенного считаю, что Жуков Г.В. в полной мере заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – «Метрология и метрологическое обеспечение».

Научный руководитель,  
кандидат физико-математических наук,  
и.о. руководителя НИЛ 2101

И.В. Алексеев



### Сведения о научном руководителе

по диссертации Жукова Григория Васильевича на тему «Метрологическое обеспечение измерений активности гамма-излучающих радионуклидов», подготовленной по специальности 2.2.10. – «Метрология и метрологическое обеспечение» на соискание ученой степени кандидата технических наук

Фамилия	Алексеев
Имя	Илья
Отчество	Владимирович
Дата рождения	09.05.1974
Гражданство	РФ
Ученая степень	кандидат физико-математических наук
Ученое звание	-
Академическое звание	-
Шифр и наименование специальности по которой защищена диссертация (для доктора наук – на соискание учёной степени доктора наук)	01.03.03 – физика Солнца
Полное наименование организации, которая является основным местом работы	Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»
Ведомственная принадлежность	Росстандарт
Наименование структурного подразделения	научно-исследовательская лаборатория госэталонов в области измерений активности радионуклидов (НИЛ 2101)
Должность	и.о. руководителя НИЛ 2101
Структурное подразделение	Научно-исследовательский отдел измерений ионизирующих излучений (НИО 210)
Адрес организации (с указанием индекса)	190005, Россия, Санкт-Петербург Московский пр., 19
Телефон рабочий	8 (812) 323-96-11
Телефон мобильный (при наличии)	-
E-mail:	i.v.alekseev@vniim.ru

### СПИСОК

основных публикаций в рецензируемых научных изданиях по теме диссертации за последние 5 лет (не более 5 публикаций)

1. Алексеев И.В., Заневский А.В., Жуков Г.В., Моисеев Н.Н., Сэпман С.В., Терещенко Е.Е., Трофимчук С.Г., Харитонов И.А., Шильникова Т.И. Государственный первичный эталон единиц активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников ГЭТ 6-2016 // Измерительная техника. 2019. № 8. С. 3–7. <https://doi.org/10.32446/0368-1025it.2019-8-3-7>

2. C Michotte, S Courte, M Nonis, R Coulon, S Judge, I V Alekseev, A V Zanevsky and G V Zhukov "Update of the BIPM comparison BIPM.RI(II)-K1.Co-60 of activity measurements of the radionuclide  $^{60}\text{Co}$  to include the 2019 result of the VNIIM (Russian Federation)". January 2021, Metrologia 58 (1A), DOI: 10.1088/0026-1394/58/1A/06019
3. Г.В. Жуков, И.В. Алексеев, С.М. Аршанский, А.В. Заневский, А.А. Колодка, С.В. Сэпман, Е.Е. Терещенко, С.Г. Трофимчук, Т.И. Шильникова, А.Б. Рогозов Вторичный эталон единицы активности гамма-излучающих радионуклидов — комплект спектрометрических источников ОСГИ // Журнал «Анри» 2019. № 4 (99). с.3 - 11.
4. Жуков Г.В., Алексеев И.В., Коростин С.В., Токарев Н.А., Белугин К.В., Озерская А.В., Ганиева Р.М. Единица активности  $^{68}\text{Ga}$ : прослеживаемость к государственному первичному эталону // Измерительная техника. 2022. № 7. С. 63–68. <https://doi.org/10.32446/0368-1025it.2022-7-63-68>

И.о. руководителя НИЛ 2101,  
кандидат физико-математических наук

И.В. Алексеев

