

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.163.01**  
**НА БАЗЕ Федерального государственного бюджетного учреждения науки**  
**Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН)**  
**ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ**  
**ДОКТОРА НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от **26.02.2026 г. № 39/1**

О присуждении **Гаврилову Сергею Александровичу**, гражданину Российской Федерации, учёной степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Системы, приборы и методы диагностики пучков для линейных ускорителей ионов» по специальности 1.3.2 – Приборы и методы экспериментальной физики, принята к защите 13 ноября 2025 года протокол № 37/15 диссертационным советом 24.1.163.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН), 117312, г. Москва, пр-т 60-летия Октября, 7а, приказ Министерства образования и науки России № 823/нк от 20 апреля 2023 года.

Соискатель Гаврилов Сергей Александрович, 1986 года рождения, защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по теме «Исследование метода двумерной неразрушающей диагностики поперечных характеристик пучков ускоренных заряженных частиц на основе ионизации остаточного газа» в 2014 году в диссертационном совете, созданном на базе ИЯИ РАН. В настоящее время С. А. Гаврилов работает в должности заведующего лабораторией в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте ядерных исследований Российской академии наук.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН), в Отделе ускорительного комплекса.

### **Официальные оппоненты:**

**Корчуганов Владимир Николаевич** – доктор физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Курчатовский комплекс синхротронно-нейтронных исследований, заместитель руководителя Научного комплекса по перспективным ускорительным технологиям,

**Мешков Олег Игоревич** – доктор физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, научно-исследовательский сектор 1-31, заведующий сектором,

**Павлов Юрий Сергеевич** – доктор технических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физической химии и электрохимии им. А. Н. Фрумкина Российской академии наук, лаборатория радиационных технологий, заведующий лабораторией

- дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт физики высоких энергий имени А. А. Логунова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» в своем положительном заключении, подписанном Ивановым Сергеем Владиславовичем (доктор физико-математических наук, академик РАН, научный руководитель НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ по ускорительным технологиям) и утвержденном директором - Песенко Валерием Николаевичем, указала, что работа соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора физико-математических наук, а её автор Гаврилов Сергей Александрович заслуживает присуждения ему учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.2 – Приборы и методы экспериментальной физики.

Соискатель имеет 41 работу по теме диссертации, из них 16 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК.

Представленные соискателем сведения об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, достоверны. Подготовка публикаций проводилась совместно с соавторами. Содержание диссертации и положения, выносимые на защиту, отражают персональный вклад автора в опубликованные работы.

**Список работ по теме диссертации, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ:**

1. **Gavrilov S.**, Feschenko A., Reinhardt-Nickoulin P., Vasilyev I. Two-dimensional non-destructive diagnostics for accelerators by Beam Cross section Monitor // Journal of instrumentation, 2014 JINST 9 P01011, 2014.  
[DOI: 10.1088/1748-0221/9/01/P01011](https://doi.org/10.1088/1748-0221/9/01/P01011)
2. **Gavrilov S.**, Reinhardt-Nickoulin P., Vasilyev I. Electrostatic pick-ups for debunched beams // Journal of instrumentation, 2014 JINST 9 T1007, 2014.  
[DOI: 10.1088/1748-0221/9/10/T10007](https://doi.org/10.1088/1748-0221/9/10/T10007)
3. **Gavrilov S.**, Feschenko A., Chermoshentsev D. Bunch Shape Monitors for modern ion linacs // Journal of instrumentation, 2017 JINST 12 P12014, 2017.  
[DOI: 10.1088/1748-0221/12/12/P12014](https://doi.org/10.1088/1748-0221/12/12/P12014)
4. Belov A. S., Chermoshentsev D. A., **Gavrilov S. A.**, Frolov O. T., Nechaeva L. P., Nikulin E. S. and Zubets V. N. High responsivity secondary ion energy analyzer // Journal of instrumentation, 2018 JINST 13 T05001, 2018. (Автору принадлежат результаты разработки и анализа численной физической модели детектора). [DOI: 10.1088/1748-0221/13/05/T05001](https://doi.org/10.1088/1748-0221/13/05/T05001)
5. **Gavrilov S. A.**, Latysheva L. N., Lebedev S. G., Sobolevsky N. M. and Feschenko A. V. Stand for studying the effect of proton irradiation on integrated circuits: estimation of particle fluxes, activation and dose rate // Journal of surface investigation: x-ray, synchrotron and neutron techniques, Vol. 12, № 5, pp. 1041–1046, 2018. [DOI: 10.1134/S1027451018050257](https://doi.org/10.1134/S1027451018050257)
6. Belov A. S., Chermoshentsev D. A., **Gavrilov S. A.**, Frolov O. T., Nechaeva L. P., Nikulin E. S. and Zubets V. N. A secondary ion energy

- analyzer for measuring the degree of compensation of the ion beam space charge // *Instruments and Experimental Techniques*, Vol. 62, № 5, pp. 609–614, 2019. (Автору принадлежат результаты разработки и анализа численной физической модели детектора). [DOI: 10.1134/S002044121905004X](https://doi.org/10.1134/S002044121905004X)
7. Melnikov A., **Gavrilov S.** Operation experience of ionization-proportional chamber for low-current beam measurements at INR RAS proton linac // *Journal of instrumentation*, 2020 JINST 15 P09005, 2020.  
[DOI: 10.1088/1748-0221/15/09/P09005](https://doi.org/10.1088/1748-0221/15/09/P09005)
  8. Titov A. I., Bragin S. E., Volodkevich O. M., **Gavrilov S. A.** Beam transverse phase space tomography at the high-intensity linear accelerator of hydrogen ions // *Instruments and Experimental Techniques*, Vol. 66, № 1, pp. 1–18, 2023. (Автору принадлежат результаты разработки и настройки оборудования диагностики пучков, использованного в проведенных исследованиях.)  
[DOI: 10.1134/S0020441222060185](https://doi.org/10.1134/S0020441222060185)
  9. **Gavrilov S. A.**, Titov A. I. A concept of a beam instrumentation system for the high-intensity DARIA proton linac // *Journal of surface investigation: x-ray, synchrotron and neutron techniques*, Vol. 17, № 4, pp. 782–791, 2023.  
[DOI: 10.1134/S1027451023040055](https://doi.org/10.1134/S1027451023040055)
  10. **Гаврилов С.А.**, Калинин Ю.Ж., Титов А.И. Широкоапертурный цилиндр Фарадея для высокоинтенсивного линейного ускорителя протонов проекта DARIA // *Сибирский физический журнал*, Т. 18, №4, с. 55 – 61, 2023.  
[DOI: 10.25205/2541-9447-2023-18-4-54-61](https://doi.org/10.25205/2541-9447-2023-18-4-54-61)
  11. Kulevoy T. V., Kopachev G. N., Sitnikov A. L., Semennikov A. I., Skachkov Vl. S., Kilmetova I. V., Kuibeda R. P., Kozlov A. V., Khabibullina E. R., Malishev A. A., Andreev S. N., Grebeshkov A. O., Grigoriev S. V., Kovalenko N. A., Bulavin M. V., Mukhin K. A., Moskvina E. V., Pavlov K. A., Grigoryeva N. A., Skalyga V. A., Izotov I. V., Goikhman A. Yu., Kravtsov E. A. and **Gavrilov S. A.** The DARIA compact neutron source project // *Instruments and Experimental Techniques*, Vol. 67, Suppl. 1, pp. S16–S26, 2024. (Автору принадлежит

раздел 2.3.4 «Beam diagnostics», описывающий концепцию и отдельные устройства системы диагностики пучка.) [DOI: 10.1134/S0020441224701239](https://doi.org/10.1134/S0020441224701239)

12. Titov A. I., **Gavrilov S. A.**, Polonik I. I. Multipurpose software for acquisition and processing of optical signals from beam profile monitors at the INR linac // Instruments and Experimental Techniques, Vol. 67, Suppl. 1, pp. S70–S76, 2024. (Автору принадлежат результаты разработки и настройки оборудования диагностики пучков, использованного в проведенных исследованиях.)

[DOI: 10.1134/S0020441224701343](https://doi.org/10.1134/S0020441224701343)

13. **Gavrilov S. A.**, Gaidash V. A., Titov A. I. Beam diagnostics for the irradiation facility at the hydrogen ion linac of the Institute for Nuclear Research // Instruments and Experimental Techniques, Vol. 67, Suppl. 2, pp. S161–S166, 2024.

[DOI: 10.1134/S0020441224701744](https://doi.org/10.1134/S0020441224701744)

14. **Gavrilov S. A.**, Kalinin Yu. G., Polonik I. I., Titov A. I. A beam-induced fluorescence monitor at the low-energy beam transport line of the proton linac at the Institute for Nuclear Research // Instruments and Experimental Techniques, Vol. 67, Suppl. 2, pp. S167–S173, 2024. [DOI: 10.1134/S0020441224701756](https://doi.org/10.1134/S0020441224701756)

15. **Gavrilov S. A.**, Gaidash V. A., Titov A. I. An emergency beam loss monitoring system based on beam current transformers for the linear accelerator of the DARIA project // Journal of surface investigation: x-ray, synchrotron and neutron techniques, Vol. 18, № 6, pp. 1623–1628, 2024.

[DOI: 10.1134/S1027451024701623](https://doi.org/10.1134/S1027451024701623)

16. Amosova V., **Gavrilov S.** Features of simulation, design and development of stripline beam position monitors for ion linear accelerators // Journal of instrumentation, 2025 JINST 15 P09005, 2025. [DOI: 10.1088/1748-0221/20/06/P06028](https://doi.org/10.1088/1748-0221/20/06/P06028)

**Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.**

В поступивших отзывах на диссертацию и автореферат оппоненты и ведущая организация отмечают, что работа представляет собой оригинальное законченное исследование, выполненное на высоком научном уровне.

Отдельно указано, что все приборы, разработанные автором, имеют оригинальные научные и технические решения, при этом автором налажено изготовление этих высокотехнологичных наукоемких изделий, адаптированное под возможности отечественного производства и таким образом, впервые в России, создан и апробирован универсальный набор диагностического оборудования, пригодный для оснащения любых существующих и строящихся линейных резонансных ускорителей ионов.

Также отмечено, что в целом представленная работа является значительным вкладом в ускорительную физику и хорошим примером того, как можно доходчиво представить и оформить научные сведения, а по широте изложения и большому количеству иллюстрированного экспериментального материала диссертация С.А. Гаврилова может служить учебным пособием для физиков-ускорительщиков, участвующих в проектах настоящих и будущих линейных ускорителей ионов в части оборудования для пучковых измерений.

**В отзывах отмечены следующие критические замечания к тексту диссертации:**

1. Первую главу можно было существенно сократить. Например, чрезмерно длинный текст на стр. 26-36 посвящен вполне известным физическим принципам работы и типичным характеристикам т.н. индукционных датчиков тока, описанию их технических и технологических деталей, а также рекламе фирмы Vergoz. Примером избыточной длины является текст на стр. 83-99, посвященный методикам измерения поперечного эмиттанса. Он напоминает пошаговую инструкцию для пользователя или разработчика.
2. Присутствует некоторая перегруженность текста диссертации обзором и теоретическими основами методов диагностики пучков ионов. Все эти сведения многократно изложены в специализированных изданиях, журнальных обзорах и монографиях. При этом автор не производит сравнение характеристик созданных им датчиков с мировыми аналогами.
3. К сожалению, проводя обзор диагностических методов автор не ссылается на некоторые оригинальные отечественные разработки: датчик поперечного профиля пучка на основе струи паров магния и датчик

продольного профиля пучка Логачева. Оба прибора успешно работали на отечественных и зарубежных ускорителях ионов.

4. В диссертации огромное количество технических характеристик используемых материалов (параметры стальных, вольфрамовых деталей, марки стекол, типоразмеры фланцев) и это очень ценные, исчерпывающие и важные технические сведения. По сравнению с этим представленным массивом данных меньший акцент внимания направлен на новые программные продукты, методики расчетов, математические модели и теории.
5. Описание разработанных измерительных приборов в главе 2 значительно повторяет тексты главы 1 и зачастую сводится к перечню параметров оборудования.
6. С. 5, 9, 15. Вместо «мультифизичных моделей» нужно «мультифизических моделей».
7. С. 10, 54, 296. Вместо «мультифизичное моделирование» нужно «мультифизическое моделирование».
8. С. 29: «Если возбуждающий импульс представляет собой ступенчатую функцию, то фронт измеряемого сигнала растет пропорционально  $A_{\phi} \propto (1 - e^{-t/\tau_n})$ , а вершина импульса спадает, как  $A_B \propto (1 - e^{-t/\tau_c})$ ». Следует писать:  $A_B \propto e^{-(t-t_i)/\tau_c}$ , где  $t_i$  – длительность импульса,  $t - t_i \geq 0$ .
9. С. 89. Таблица 1.4.1. Приведенные в диссертации формулы для вычисления углового разрешения и коэффициента прохождения для разных моделей электростатического измерителя эмиттанса, на наш взгляд, не являются необходимым справочным материалом.
10. С. 104. Выражение: «измеряемое напряжение пропорционально производной тока пучка по времени и площади электрода, но не зависит от длины электрода вдоль пучка». Тогда как из выражения 1.5.3 следует, что зависимость от длины остается через площадь «А».
11. При обсуждении характеристик ионизационного монитора поперечного сечения (ИМПС) было бы логично определить диапазон токов пучка, при

которых измерения профиля возможны при указанном диапазоне рабочего давления остаточного газа в ионопроводе.

12. С. 156–157. Среднее значение сигнала от датчика ИДТ за определенный промежуток времени (скользящее среднее) определяется с использованием программы LabVIEW. Разность двух скользящих средних применима в машинном обучении, и, если приводить расчет разности двух скользящих средних (формулы 2.1.2 – 2.1.5), то следует давать и цифровые данные для оценки рассчитанных параметров исследуемых сигналов от датчиков. А в формуле (2.1.5) следует давать обозначение параметра  $k$ .
13. С. 167. Проведено трехмерное моделирование динамики вторичных электронов, но не указано с использованием каких программ.
14. С. 169. Для оценки эффективности подавления ВЭЭ было проведено трехмерное моделирование, но не указано с использованием каких программ.
15. С. 176. «При фиксированной энергии и частоте следования макроимпульсов пучка температура проволоки определяется количеством прошедших через неё частиц и пропорциональна коэффициенту:

$$K = \left( \frac{I_{pulse} \cdot \tau_{pulse}}{Q \cdot \sigma_x \sigma_y} \right)^a \quad (2.2.1)$$

По нашему мнению, «эмпирическое» выражение 2.2.1 должно быть безразмерным и иметь следующий вид  $K = \left( \frac{I_{pulse} \cdot \tau_{pulse} \cdot d}{Q \cdot \sqrt{2} \sigma_y} \right)^a$  при измерениях профиля пучка в направлении «у». Кроме того, указанный без обоснования в тексте диапазон изменения параметра  $a$ , принимающего значения  $0.3 \div 0.6$  в зависимости от энергии, допускает существенный произвол при согласовании с экспериментальными данными.

16. С. 179. Правильно писать: «при среднеквадратичном размере пучка 1 мм и диаметре проволоочки 100 мкм  $p = 0.07$ », вместо  $p = 0.04$ .
17. Публикацию по ссылке № 48 – работу "Arima H. Beam instrumentation and diagnostics" найти не удалось.
18. В ссылках № 47, 49, 51-53 не указан год публикации и нет локация по документу.

19. В диссертации приведены различные единицы измерения давления: торр, Торр, мбар – в одной работе нужна унификация.
20. Следует отметить, что иллюстративный материал несколько перегружен формулами, не имеющими объяснения ни в тексте, ни в подписях к рисункам. А размещение собственных фото автора в качестве иллюстративного материала напоминает рекламные приемы.

#### **Опечатки:**

1. С. 27. После формулы (1.2.3) не нужен абзацный отступ перед далее следующим за формулой предложением.
2. С. 77. В формуле (1.3.3) ошибочно оставлена габаритная рамка вокруг уравнения.
3. С. 113. Правильная запись для выражения (1.5.7) следующая: « $\varphi = \arctg\left(\frac{l}{Q}\right)$ ».
4. С. 191. В тексте: «коэффициент вторичной эмиссии *протонов*  $\delta_{\text{п}}$  связан с коэффициентом вторичной эмиссии *для кислорода*  $\delta_{\text{к}}$  следующим соотношением...». Правильно писать: «коэффициент вторичной эмиссии *электронов, выбиваемых* протонами  $\delta_{\text{п}}$ , связан с коэффициентом вторичной эмиссии *электронов, выбиваемых* ионами кислорода  $\delta_{\text{к}}$  следующим соотношением...»
5. С. 205. Диаметр отверстий, указанный на рис. 2.3.2 отличается от величины, указанной ранее в тексте.
6. С. 337. В «Списке сокращений и условных обозначений» ДПП («датчик положения пучка») логично поставить после ВЧ («высокочастотный»). Тогда не было бы нарушено упорядочение терминов в алфавитном порядке по первой букве, используемое всюду по списку.
7. Публикация по ссылке № 45 выполнена в 2011 г., а не в 2017.

**В ходе защиты диссертации и обсуждения указанных замечаний соискатель дал необходимые разъяснения, приведя собственную аргументацию, ответил на заданные ему в ходе заседания дополнительные вопросы и согласился с допущенными опечатками.**

В частности, автор согласился с некоторой перегруженностью текста диссертации обзорными и техническими моментами, объяснив это стремлением

создать наиболее полное и систематизированное русскоязычное описание приборов и методов диагностики пучка для линейных ускорителей ионов, которое можно было бы использовать в качестве методического пособия для практической работы в этой области. Именно поэтому описания измерительных приборов частично разделены по главам и обсуждаются с разных точек зрения: от теоретических аспектов и численных компьютерных моделей, до параметров используемых материалов и особенностей технологий изготовления.

Также автором было отмечено, что трехмерное мультифизическое моделирование проводилось в основном в программе COMSOL Multiphysics в соответствии с имеющейся лицензией ИЯИ РАН, что указано в разделе «Методология и методы исследования», при этом сами термины «мультифизическое моделирование» и «мультифизические модели» определены национальным стандартом РФ, который указан в «Списке литературы» под № 136: ГОСТ Р 57700.44 – 2024 Численное моделирование физических процессов. – М.: Российский институт стандартизации, 2024.

В отзывах указано, что вышеперечисленные замечания и опечатки не имеют принципиального характера и не снижают значимости и общей высокой оценки результатов работ автора диссертации.

Во всех отзывах сделан вывод о том, что диссертация представляет собой оригинальную законченную научную работу, обладающую важной практической значимостью, и полностью соответствует всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора физико-математических наук, а её автор Гаврилов Сергей Александрович заслуживает присуждения степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.2 – Приборы и методы экспериментальной физики.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высокой квалификацией указанных учёных по сходной тематике.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- 1.** На основе детального анализа многочисленных взаимосвязанных физических процессов разработана физико-техническая концепция построения систем базовой диагностики пучков для линейных резонансных ускорителей ионов.
- 2.** На основе разработанной общей физико-технической концепции создана концепция системы диагностики, а также разработана и изготовлена неразрушающая система быстрого аварийного контроля потерь пучка высокоэнергетического линейного ускорителя протонов проекта DARIA.
- 3.** Разработан и экспериментально верифицирован для проведения вычислительных физических экспериментов комплекс трехмерных мультифизических моделей оборудования диагностики пучков для линейных ускорителей ионов.
- 4.** Разработаны, изготовлены и настроены различные системы и приборы базовой диагностики пучков для линейных ускорителей ионов отечественных и зарубежных ускорительных комплексов. Из всего многообразия существующих устройств диагностики параметров пучка для разработки были выбраны приборы, практическая реализация которых возможна с учетом имеющегося или гарантированно достижимого уровня отечественных технологий.
- 5.** Разработана и реализована комплексная система диагностики пучка ионов водорода смешанных зарядностей, включая атомарные пучки, на основе многоламельных профилометров и цилиндров Фарадея с контрольными датчиками ореола для использования на исследовательских стендах.
- 6.** Разработана и реализована комплексная система диагностики пучков протонов, выведенных на воздух, на основе люминесцентных экранов и многоанодных газовых счетчиков для стендов протонного облучения и протонной терапии.
- 7.** Предложена и реализована методика разработки короткозамкнутых полосковых датчиков положения пучка, объединяющая этапы трехмерного численного моделирования, оптимизации конструкции, изготовления опытного образца и калибровки в стендовых испытаниях.

8. Предложен и реализован метод неразрушающей диагностики положения и тока разгруппированных пучков протонов на основе электростатических ёмкостных линейно-разрезных датчиков положения пучка с использованием предварительных усилителей заряда для диагностики пучков в протяженных каналах транспортировки крупных ускорительных комплексов.
9. Для измерителей продольной формы сгустков, работающих на основе поперечной высокочастотной модуляции вторичных низкоэнергетических электронов, разработан и реализован метод повышения фазового разрешения измерений до уровня, ограниченного дисперсией времени вылета электронов вторичной эмиссии, а также реализован метод расширения рабочего фазового диапазона измерений до полного периода следования анализируемых сгустков.
10. По итогам проведенных исследований представлена совокупность результатов экспериментальных измерений, настройки и оптимизации параметров пучков на отечественных и зарубежных линейных ускорителях ионов, каналах транспортировки и исследовательских стендах.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что они могут быть использованы при проектировании линейных резонансных ускорителей ионов различного предназначения для выбора состава и структуры систем диагностики пучков, так как разработанные автором оригинальные конфигурации оборудования диагностики предназначены для широкого круга ускорителей и в совокупности фактически перекрывают весь диапазон параметров пучков в существующих и проектируемых линейных ускорителях ионов по типу частиц, энергиям и интенсивности, позволяя проводить необходимые измерения как на сильноточных пучках для нейтронных источников и комплексов для наработки медицинских изотопов, так и на пучках низкой интенсивности, например, для конвенциональной протонной терапии или стендов облучения для исследований радиационной стойкости радиоэлектронной аппаратуры.

При этом достигнутые результаты работы использованы для модернизации системы диагностики пучков в ускорительном комплексе на основе сильноточного линейного ускорителя ионов водорода ИЯИ РАН, благодаря чему

была обеспечена настройка пучков с параметрами, необходимыми как для достижения целей научной программы ИЯИ РАН, так и для выполнения обязательств в рамках соглашений с другими отечественными и зарубежными организациями на разработку, изготовление и поставку систем и отдельных устройств диагностики пучков для действующих или сооружаемых линейных ускорителей ионов.

**Оценка достоверности результатов** выявила, что все представленные в работе результаты получены или подтверждены в ходе экспериментальных исследований на действующих отечественных и зарубежных линейных ускорителях ионов с последующим публичным обсуждением в профессиональном международном диагностическом сообществе и использованы как для практической разработки нового оборудования диагностики пучка, так и для настройки параметров пучков в существующих ускорителях.

**Личный вклад соискателя состоит** в разработке физико-технической концепции построения систем базовой диагностики пучков для линейных резонансных ускорителей ионов; создании численных физических моделей и конфигураций устройств базовой и специализированной диагностики пучков на ускорителях ионов, каналах транспортировки и исследовательских стендах, а также в разработке и реализации специализированных методов диагностики.

Кроме того, в соавторстве, в случае которого вклад автора как главного разработчика используемого диагностического оборудования и непосредственного руководителя проводимых работ был определяющим, выполнены следующие работы:

- на основе результатов вычислительных экспериментов, а также конструкторских и технологических решений автора изготовлены, собраны и настроены системы и отдельные приборы диагностики ионных пучков с высокими эксплуатационными характеристиками,
- проведены экспериментальные исследования параметров пучков на отечественных и зарубежных линейных ускорителях ионов, каналах транспортировки и исследовательских стендах с использованием разработанного автором оборудования диагностики,

- на линейном ускорителе ионов водорода ИЯИ РАН обеспечено проведение научных и прикладных исследований по облучению объектов пучками ионов с заданными параметрами в широком диапазоне интенсивностей и энергий.

На заседании 26 февраля 2026 года диссертационный совет принял решение присудить Гаврилову Сергею Александровичу учёную степень доктора физико-математических наук за важный вклад в развитие приборно-методической базы систем диагностики пучков для действующих, сооружаемых и проектируемых линейных резонансных ускорителей ионов, включая разработку обобщенных физико-технических принципов построения таких систем и практическую реализацию универсальных высокотехнологичных конфигураций диагностического оборудования, что обеспечило в данной области научного приборостроения национальный технологический суверенитет.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **20** человек, из них **6** докторов наук по специальности 1.3.2 – Приборы и методы экспериментальной физики, участвовавших в заседании, из **27** человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту – **0** человек, проголосовали: за – **20**, против – **0**, недействительных бюллетеней – **0**.

Председатель

диссертационного совета 24.1.163.01

доктор техн. наук, чл.-корр. РАН

\_\_\_\_\_ Кравчук Л.В.

Ученый секретарь

диссертационного совета 24.1.163.01

кандидат физ.-мат. наук

\_\_\_\_\_ Демидов С.В.

26.02.2026 г.

М.П.