

Задачи группы Geant4 в 2026 году

*Лаборатория анализа данных физики высоких энергий
Национальный исследовательский Томский государственный университет*

2 февраля 2026

План

- ❖ **Задачи на 2026 год**
 - ❖ *Мегагрант*
 - ❖ *Госзадание*
 - ❖ *Участники*
- ❖ **Прогресс по работе с SPD**
- ❖ **Список курсовых работ**
- ❖ **Конференции**
- ❖ **Публикации**



Задачи по мегагранту в 2026

- ❖ Актуализированная техническая документация **Geant4** на русском языке на сайте зеркального сервера **Geant4** на базе ТГУ
- ❖ Улучшенные алгоритмы работы с геометрическими объектами **Geant4**.
- ❖ Уточненные модели распадов возбужденных ядер на основе обновленных баз данных в **Geant4**, включающих в себя модели **FermiBreakUp**, испарения, деления, излучения гамма-квантов, внутренней конверсии.
- ❖ Улучшенные модели электромагнитных и адрон-ядерных взаимодействий
- ❖ Новая модель нейтронов низких энергий и легких ионов в **Geant4** на основе экспериментальных данных.
- ❖ Увеличение производительности моделирования нейтронного транспорта

Задачи по государственному заданию в 2026

- ❖ Подготовка полного моделирования включает в себя подключение геометрии, описания магнитного поля, физических моделей, чувствительных детекторов и системы сохранения информации о начальных частицах.
- ❖ Пре-компаунд модель, описывающие динамику распадов возбужденных ядер после моделирования каскадов или струнных моделей. Особое внимание будет уделено согласованию моделей с последними экспериментальными результатами.

Текущие работы группы Geant4 в ТГУ (кроме докторов наук)

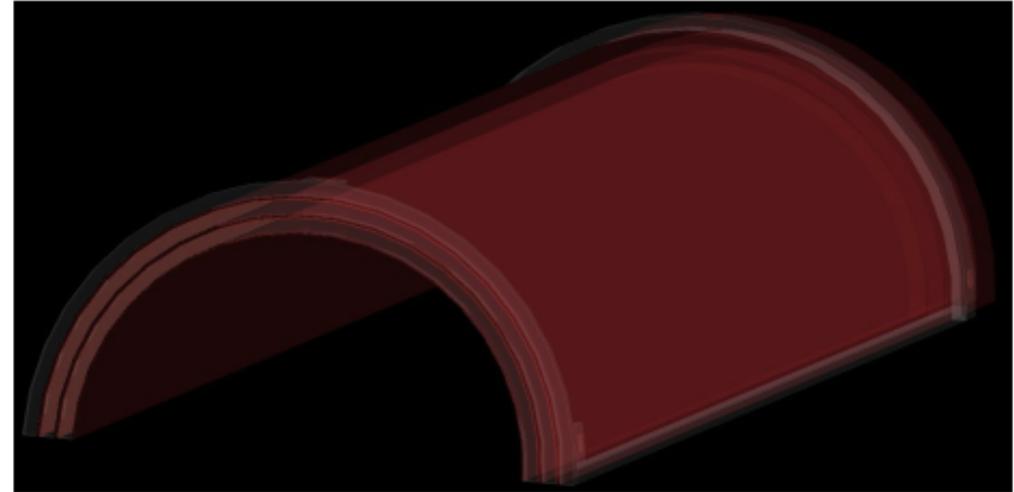
- ❖ **Н.Чалый** – различные аспекты адронной физики, GEANT4RU, моделирование SPD, курс по Geant4
- ❖ **М. Вологжин** – проект Geant4-DNA, Geant4 приложения для медицины
- ❖ **Ц. Дашициренов** – работает над статьей по угловым распределениям в процессах обмена зарядов
- ❖ **А. Бернгардт** - работает над подготовкой новой базы данных по сечениям нейтронов и по сравнению с предсказаний моделирования с экспериментом на низкой энергии, **диплом**
- ❖ **О. Петрова** - работает (?) с тестом и базой данных по сечениям протонов низкой энергии
- ❖ **Р. Махманазаров и Е.Черняев**
 - ❖ *Работа по созданию геометрического описания детектора SPD*
- ❖ **С. Золотов (МГУ) участие в создании GEANT4RU**

Прогресс по работе с SPD

- ❖ Успешная развитие описания геометрии в **2025** (**Р. Махманазаров и Е.Черняев**)
 - ❖ Программа *GeoModel* разработана для *ATLAS* и внедрена в *SPD*
 - ❖ Планируется продолжить в 2026 году
- ❖ Планируется запустить **SPD** программное обеспечение в ТГУ
 - ❖ Необходимо включить новых участников

SPDGeomodel current progress and plans

- SPDGeomodel git:
 - Range System Plugin (Barrel part) initial version reviewed and merged
 - Straw Tracker Plugin (**Evgeny**) – Carbon inserts (powerframe)
 - 7 MR since 2026 (111 total)
- Micromegas Central Tracker Plugin (**Ramdas**):
 - 90% done, waiting for response from D.Dedovich
- FARICH coming soon
- Range System (EndCap part) coming soon



Список курсовых работ

❖ Работы для начинающих – не требуется глубокое знание физики и C++

❖ *Исследование класса `G4PhysicsVector`*

❖ *Исследование класса `G4ExtendedPhysicsVector`*

❖ *Оптимизация параметров класса `G4SIntegration` для разных приложений*

❖ *Проверка эффективности сплайн-интерполяции сечений и других распределений*

❖ Темы квалификационных работ

❖ *Угловые распределения фотонов в тормозном излучении*

❖ *Разработка процесса тормозного излучения на атомных электронах*

❖ *Процесс упругого рассеяния адронов*

❖ *Распады каонов в `Geant4`*

❖ *Новая база данных по сечениям протонов и лёгких ионов*

❖ *Процесс взаимодействия фотонов с атомными ядрами*

Конференции в 2026 году

- ❖ **Geant4 курс в рамках дополнительного образования Апрель**
 - ❖ *В. Иванченко, Н. Чалый, ...*
- ❖ **Geant4 электромагнитная физика март**
 - ❖ *В. Иванченко, М. Вологжин*
- ❖ **Geant4 Технический форум в марте**
 - ❖ *В. Иванченко последний раз?*
- ❖ **SPD Collaboration meeting, Tomsk, 2026 ?**
 - ❖ *all*
- ❖ **28th Conference on Computing in High Energy and Nuclear Physics (CHEP 2026) 25-29 May 2026, Chulalongkorn University**
<https://indico.cern.ch/event/1471803/overview>
 - ❖ *A. Bagulya, V. Grichine, V. Ivanchenko et al., «Geant4 electromagnetic physics for future experiments at colliders»*
 - ❖ *N. Chalyi, «Enhancement and Validation of Hadronic De-excitation Models in Geant4»*
 - ❖ *N. Chalyi, V. Ivanchenko et al., "Revisiting the Fermi Break Up model for the Geant4 library"*
 - ❖ *A. Bergardt, «New Geant4 database on neutron cross sections»*
- ❖ **31th Geant4 Collaboration Meeting, Madrid, Spain, Sept-Oct 2026**
 - ❖ *Virtual participation*
- ❖ **РАДМЕД декабрь 2026 Москва**

Публикации в 2026 году по мегагранту

1. **Багуля А В, Гришин В М, Иванченко В Н** "Интегральные адрон-ядерные сечения", УФН, <https://doi.org/10.3367/UFNr.2025.09.040030>
2. **A. Bagulya, V. Grichine, V. Ivanchenko, M. Kirsanov**, « Charge exchange process in Geant4 ». Comp. Phys. Communications 321, 110033 (2026). <https://doi.org/10.1016/j.cpc.2026.110033>
3. **J. Allison, A. Bagulya, D. Bernard, V. Ivanchenko, I. Semeniouk**, « Positron annihilation into two or three gammas in Geant4” **in preparation**.
4. **V. Ivanchenko, M. Vologzhin**, « Recent Developments in Ion Transport Simulation with Geant4”, **послана** в Moscow University Physics Bulletin.
5. **M. Batmunkh, S. Incerti, V. Ivanchenko, H. N. Tran, M. Vologzhin**, « Ion structure simulation in Geant4-DNA », **in preparation** для Medical Physics.
6. **A. Bagulya, V. Grichine, V. Ivanchenko, S. Filimonov**, «Geant4 integral nucleus-nucleus cross-sections in the energy range 1-100 GeV/n” **in preparation** для Rus. Phys. J.
7. **A. Bagulya, V. Grichine, V. Ivanchenko**, “Comparison of Geant4 string and cascade models for pion-nucleus interactions” **in preparation** для Rus. Phys. J. **нужно ли в 2026 году?**
8. **Ц. Дашициренов, В.Иванченко**, «Моделирование реакций зарядового обмена для легких мезонов » **в проекте** для Известия Вузов, Физика.
9. **A. Bagulya, V. Grichine, V. Ivanchenko, V.Uzhinsky et al.**, «Geant4 update: from version 10.2 (2015) to 11.3 (2024)» **in preparation** **4-я общая статья Geant4 коллаборации.**

Публикации в 2026 году по госзаданию

- ❖ **V. Ivanchenko**, «The Geant4 toolkit for the simulation of high luminosity experiments», **послана** в Moscow University Physics Bulletin. (**госзадание**)

Проблемы 2026

- ❖ Необходимо преодолеть порог **SAMPO** - освоить работу в среде **SPD**
- ❖ Заявленная программа для **Geant4** очень внушительная
 - ❖ *G4TENDL site (PSI) не доступен, это зимние каникулы или тенденция?*
 - ❖ *TRIPATHI* ионное сечение было представлено на адронном митинге в декабре
 - ❖ *Нужно ли нам поспешить и скачать сечения*
- ❖ Нужно полноценно освоить кластер
- ❖ Нужно запустить **GEANT4RU**
- ❖ Нужно расширить коллаборацию с внешними организациями