

Сидоров Никита Евгеньевич

ОТКРЫТАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Специальность 2.3.5 — математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей по техническим наукам

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель — Панебратцев Юрий Анатольевич,
доктор физико-математических наук, профессор

ОТКРЫТАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

С целью привлечения талантливой молодежи в науку и с целью повышения квалификации студентов и молодых специалистов все крупные мировые научные центры занимаются образовательной деятельностью:

- Для школьников и студентов организуются выставки, популяризирующие достижения науки, создаются экспоцентры.
- Организуются программы для студентов, учителей и школьников. Проводятся лабораторные практикумы, которые не доступны в рамках простых школьных классов и лабораторий университетов.
- Организуется информационная поддержка мегасайенс-проектов и крупных научных исследований, создаются методические материалы.
- Расширяется география пользователей уникальных экспериментальных установок.

С 2015 года была предложена и разработана концепция единой открытой информационно-образовательной среды (ОИОС), связанной с основными направлениями научной и образовательной деятельности ОИЯИ.

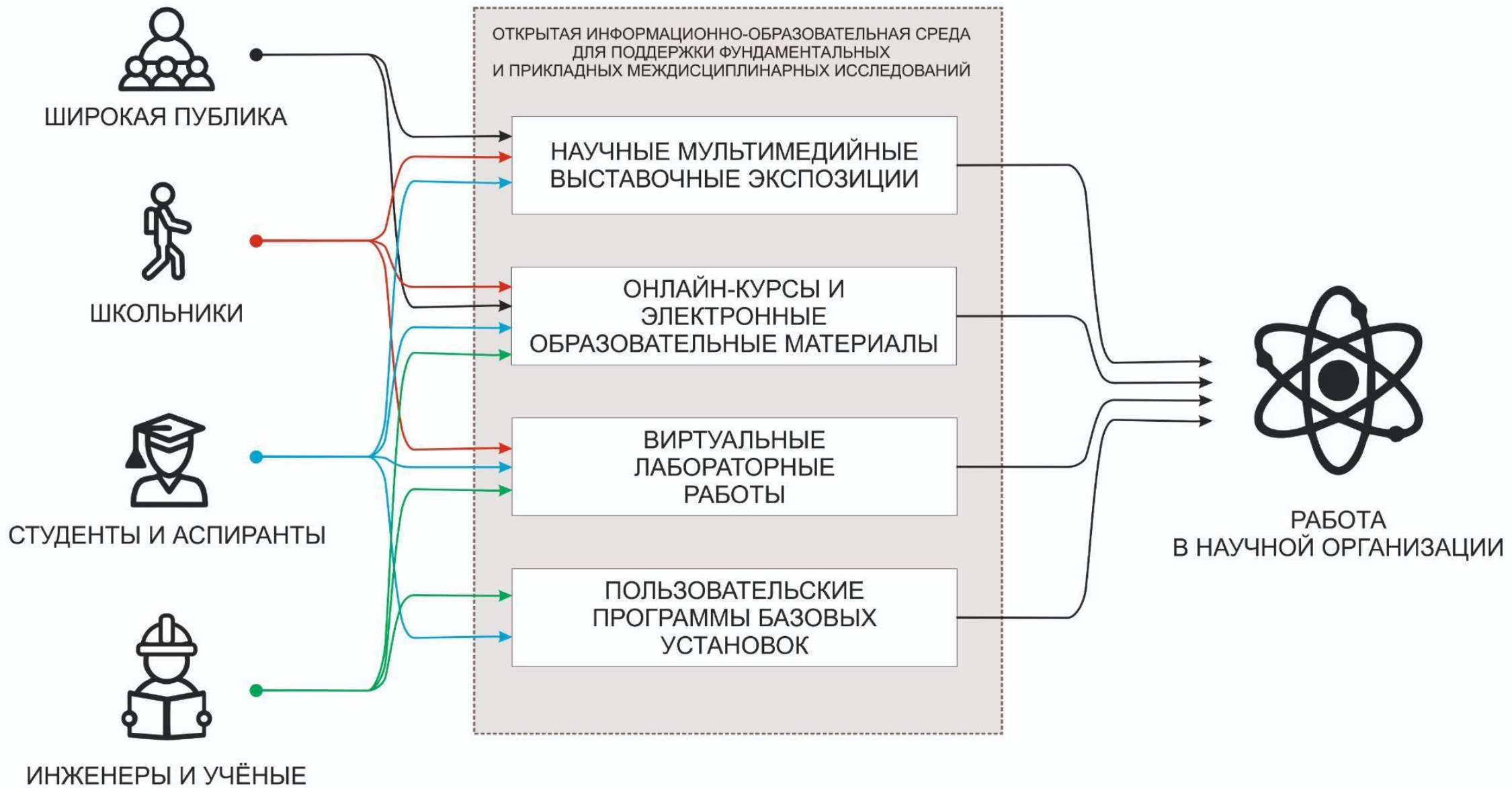
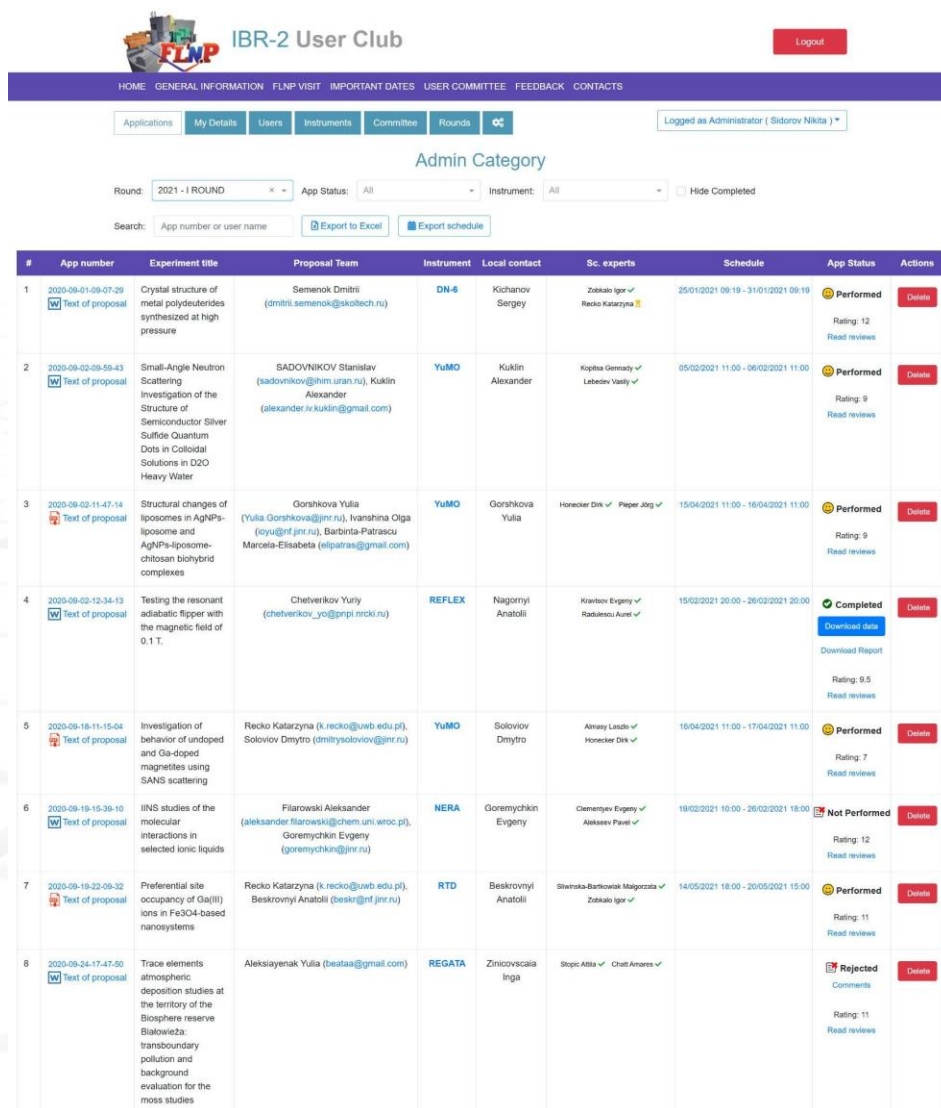


Рис. 1. Схема взаимодействия пользователей с компонентами ОИОС

АИС для поддержки пользовательских программ



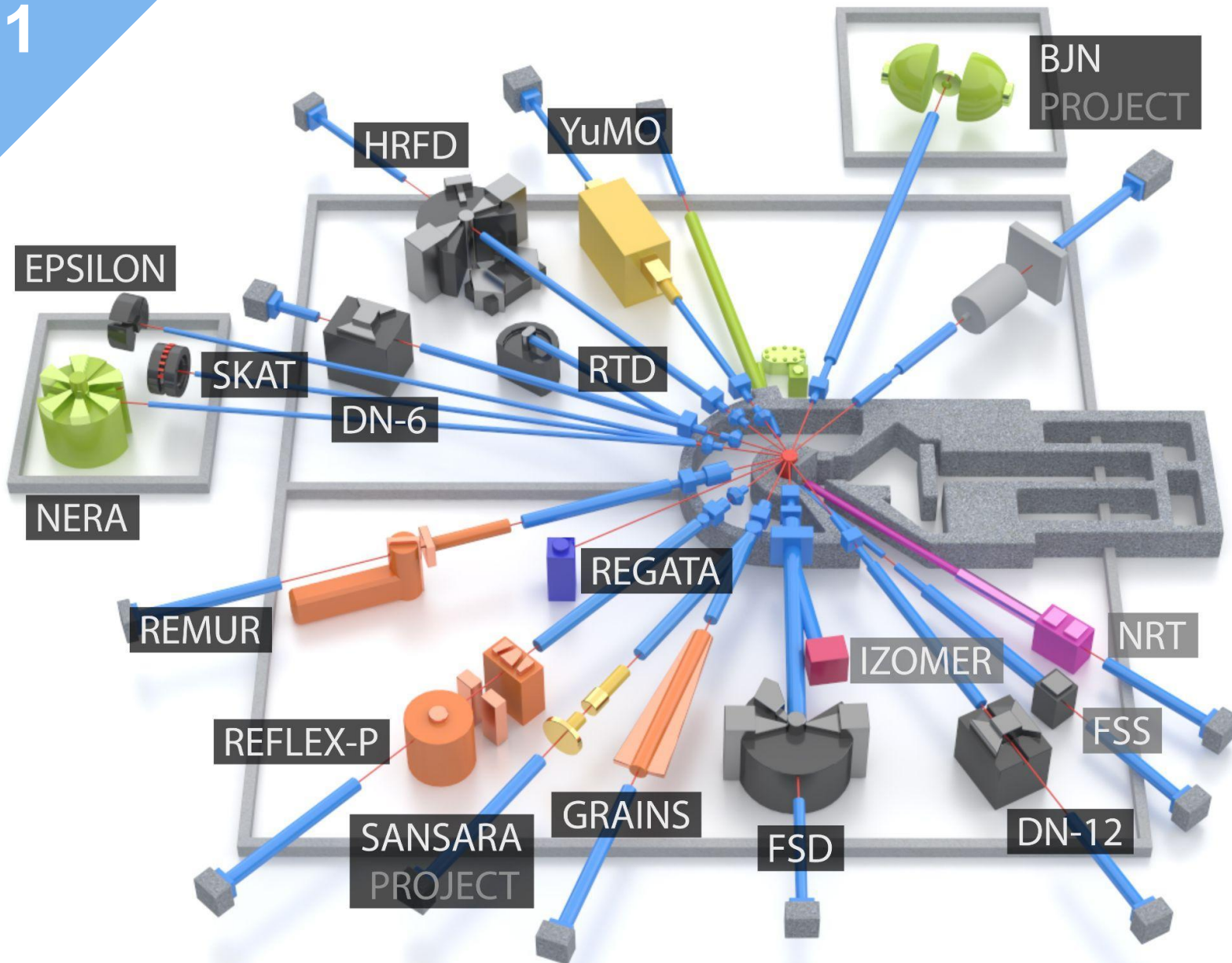
The screenshot shows the 'Admin Category' page of the IBR-2 User Club website. The page includes a navigation menu, a search bar, and a table of experimental proposals. The table columns are: #, App number, Experiment title, Proposal Team, Instrument, Local contact, Sc. experts, Schedule, App Status, and Actions.

| # | App number | Experiment title | Proposal Team | Instrument | Local contact | Sc. experts | Schedule | App Status | Actions |
|---|---------------------|--|--|------------|---------------------|--|-------------------------------------|--|---------|
| 1 | 2020-09-01-09-07-29 | Crystal structure of metal polyoxides synthesized at high pressure | Semenok Dmitri (dmitri.semenok@skobtech.ru) | DN-6 | Kichanov Sergey | Zobkalo Igor ✓ Recko Katarzyna ✓ | 25/01/2021 09:19 - 31/01/2021 09:19 | Performed Rating: 12 Read reviews | Delete |
| 2 | 2020-09-02-09-59-43 | Small-Angle Neutron Scattering Investigation of the Structure of Semiconductor Silver Sulfide Quantum Dots in Colloidal Solutions in D ₂ O Heavy Water | SADOVNIKOV Stanislav (sadochnikov@him.uran.ru), Kuklin Alexander (alexander.iv.kuklin@gmail.com) | YUMO | Kuklin Alexander | Kopitsa Gennadiy ✓ Lobodin Vadim ✓ | 05/02/2021 11:00 - 06/02/2021 11:00 | Performed Rating: 9 Read reviews | Delete |
| 3 | 2020-09-02-11-47-14 | Structural changes of liposomes in AgNPs-liposome and AgNPs-liposome-chitosan bihybrid complexes | Gorshkova Yulia (yulia.gorshkova@jnr.ru), Ivanushina Olga (oivu@nf.jnr.ru), Barbintu-Patrascu Marcia-Elisabeta (elipatras@gmail.com) | YUMO | Gorshkova Yulia | Honecker Dirk ✓ Pieper Jörg ✓ | 15/04/2021 11:00 - 16/04/2021 11:00 | Performed Rating: 9 Read reviews | Delete |
| 4 | 2020-09-02-12-34-13 | Testing the resonant adiabatic flipper with the magnetic field of 0.1 T. | Chetverikov Yuriy (chetverikov_yo@prpi.nrcki.ru) | REFLEX | Nagorniy Anatoli | Khariton Evgeniy ✓ Rabuseau Aurel ✓ | 15/02/2021 20:00 - 26/02/2021 20:00 | Completed Download Data Download Report Rating: 9.5 Read reviews | Delete |
| 5 | 2020-09-16-11-15-04 | Investigation of behavior of undoped and Ga-doped magnetites using SANS scattering | Recko Katarzyna (k.recko@uwb.edu.pl), Soloviov Dmytro (dmitrysoloviov@jnr.ru) | YUMO | Soloviov Dmytro | Almasy Laszlo ✓ Honecker Dirk ✓ | 16/04/2021 11:00 - 17/04/2021 11:00 | Performed Rating: 7 Read reviews | Delete |
| 6 | 2020-09-19-15-39-10 | INS studies of the molecular interactions in selected ionic liquids | Filarowski Aleksander (aleksander.filarowski@chem.uni.wroc.pl), Goremychkin Evgeniy (goremychkin@jnr.ru) | NERA | Goremychkin Evgeniy | Cementev Evgeniy ✓ Alekseev Pavel ✓ | 19/02/2021 10:00 - 26/02/2021 18:00 | Not Performed Rating: 12 Read reviews | Delete |
| 7 | 2020-09-19-22-09-32 | Preferential site occupancy of Ga(III) ions in Fe ₃ O ₄ -based nanosystems | Recko Katarzyna (k.recko@uwb.edu.pl), Beskrovnyi Anatoli (beskr@nf.jnr.ru) | RTD | Beskrovnyi Anatoli | Shvachka-Bartkowiak Malgorzata ✓ Zobkalo Igor ✓ | 14/05/2021 18:00 - 20/05/2021 15:00 | Performed Rating: 11 Read reviews | Delete |
| 8 | 2020-09-24-17-47-50 | Trace elements atmospheric deposition studies at the territory of the Biosphere reserve Bialowieza: transboundary pollution and background evaluation for the moss studies | Aleksiyenak Yulia (besataa@gmail.com) | REGATA | Zinicovskaia Inga | Stojic Alisa ✓ Chatt Amars ✓ | | Rejected Comments Rating: 11 Read reviews | Delete |

Рис. 2. АИС "IBR-2 User Club"

В рамках диссертационной работы была разработана АИС «IBR-2 User Club» для обеспечения электронной поддержки пользователей в организации проведения экспериментов на установках импульсного реактора ИБР-2. АИС позволяет пользователям создавать электронные заявки на проведение экспериментов на базовых установках реактора ИБР-2.

<https://ibr-2.jnr.ru>



- 13 экспериментальных установок
- 8 ролей в системе
- >500 пользователей и заявок
- 2 периода проведения эксперимента в год

Рис. 3. Схема экспериментального зала ИБР-2

АИС для поддержки пользовательских программ

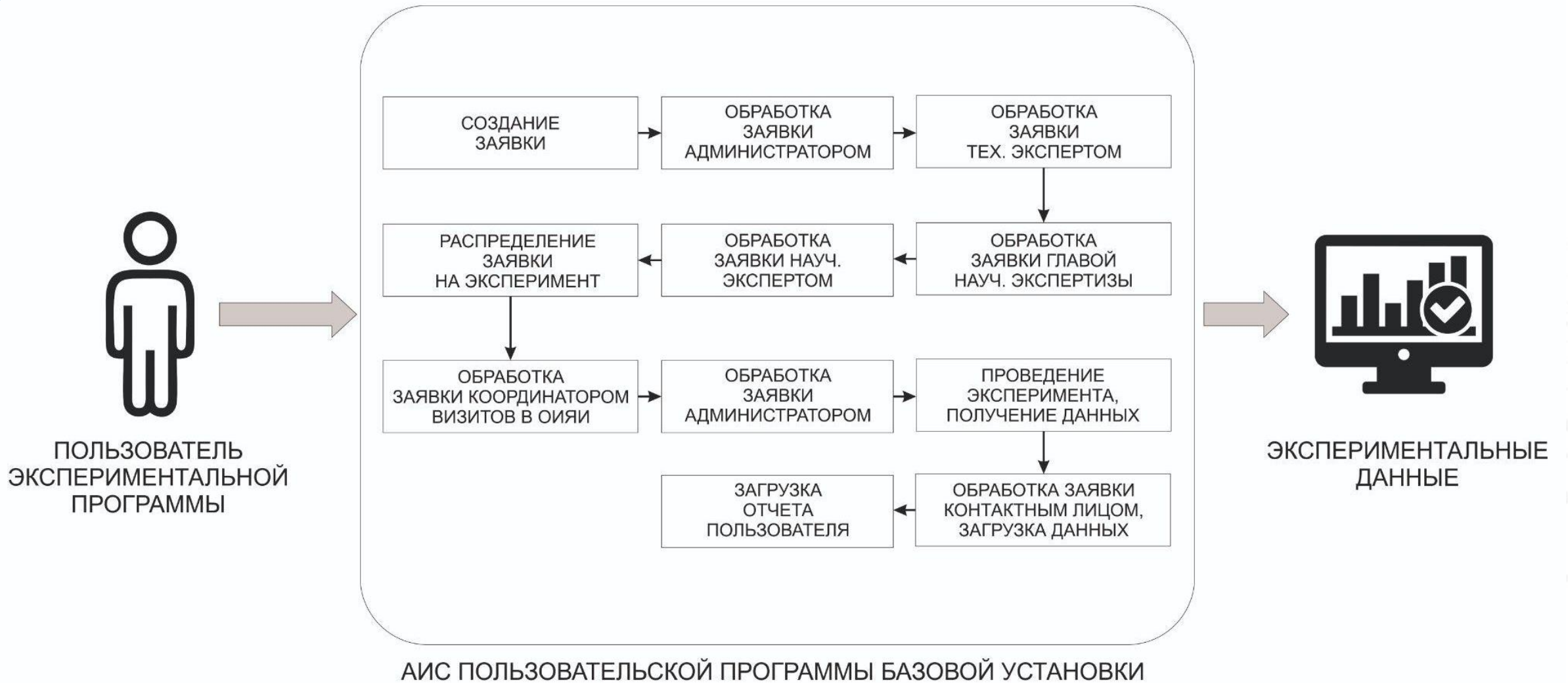


Рис. 4. Схема обработки заявки АИС

АИС для поддержки пользовательских программ

Инструменты:

1. NERA
2. RTD
3. DN-6
4. DN-12
5. SKAT
6. EPSILON
7. FSD
8. HRFD
9. YuMO
10. GRAINS
11. REFLEX
12. REMUR
13. REGATA

Роли в АИС:

1. Administrator
2. User
3. Technical Expert
4. Scientific Expert
5. Head of the Scientific Expertise
6. Travel Coordinator
7. Schedule Manager
8. Local contact

Статусы заявок в АИС:

1. Draft
2. New
3. Rejected
4. Submitted
5. Accepted
6. Approved
7. Planned
8. Experiment
9. Performed
10. Completed
11. Not performed
12. Resubmission
13. Not accepted

АИС для поддержки пользовательских программ

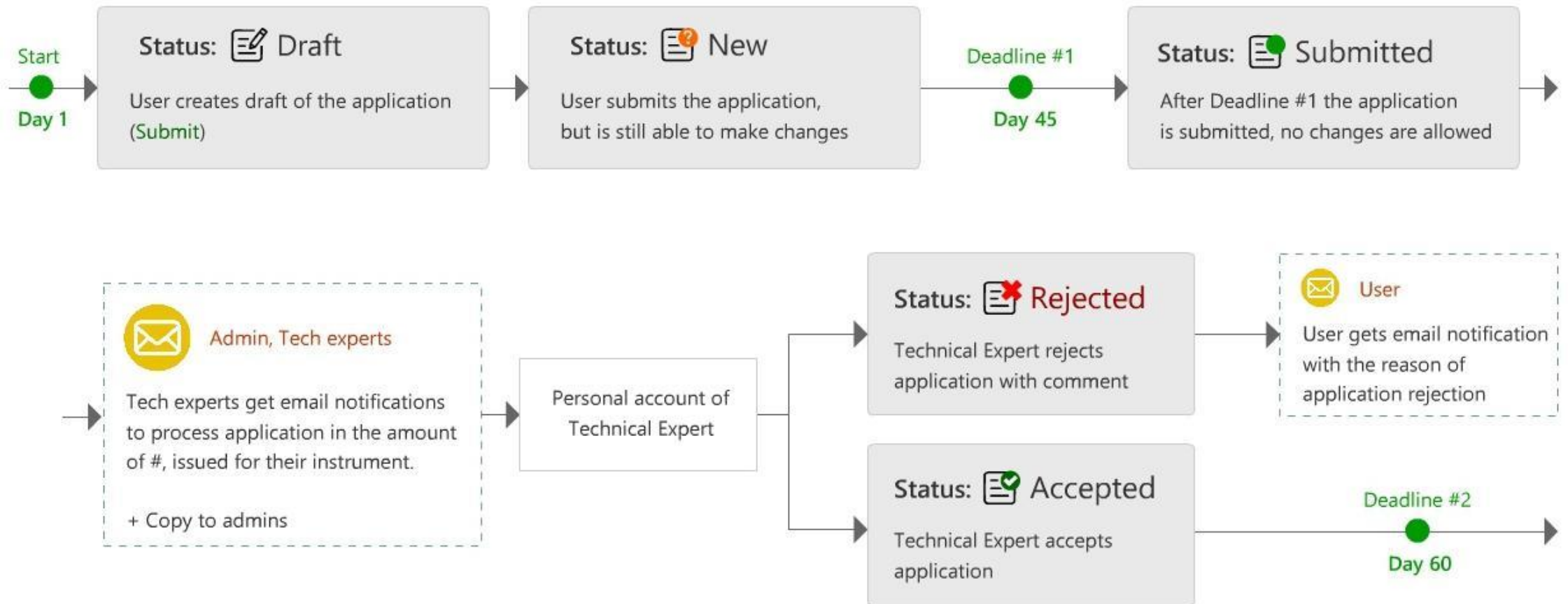


Рис. 5. Этап № 1: подача и оценка заявки

АИС для поддержки пользовательских программ

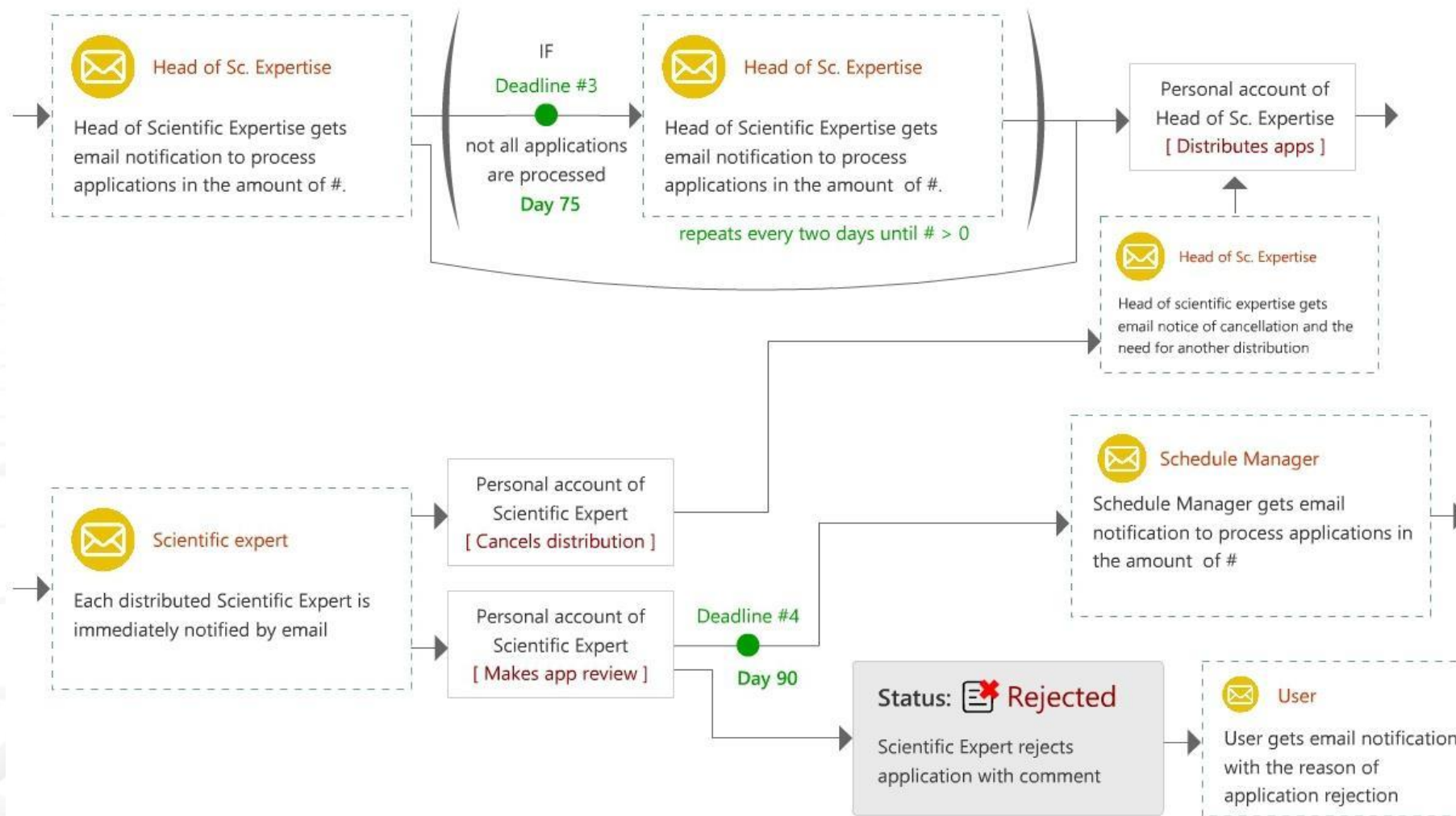


Рис. 6. Этап № 2: одобрение заявки научной экспертизой

АИС для поддержки пользовательских программ

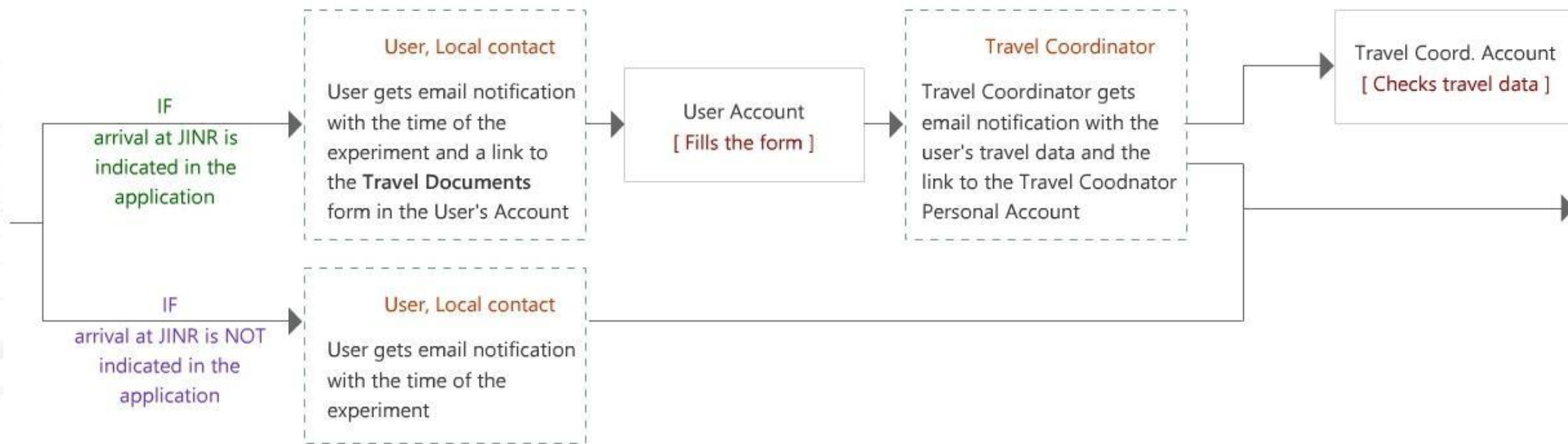


Рис. 7. Этап № 3: организация визита в ОИЯИ

АИС для поддержки пользовательских программ

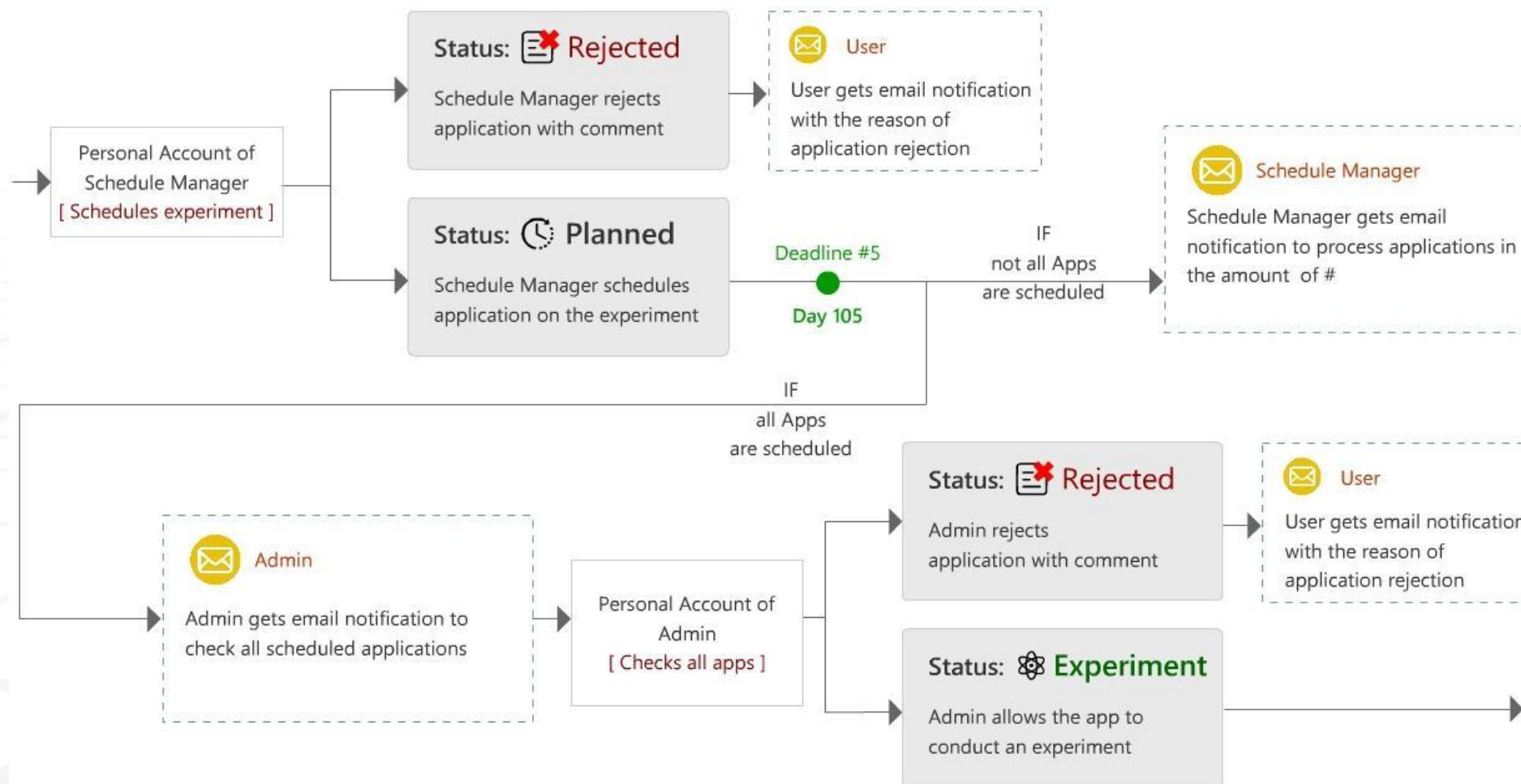


Рис. 8. Этап № 4: подтверждение принятия заявки для проведения эксперимента

АИС для поддержки пользовательских программ

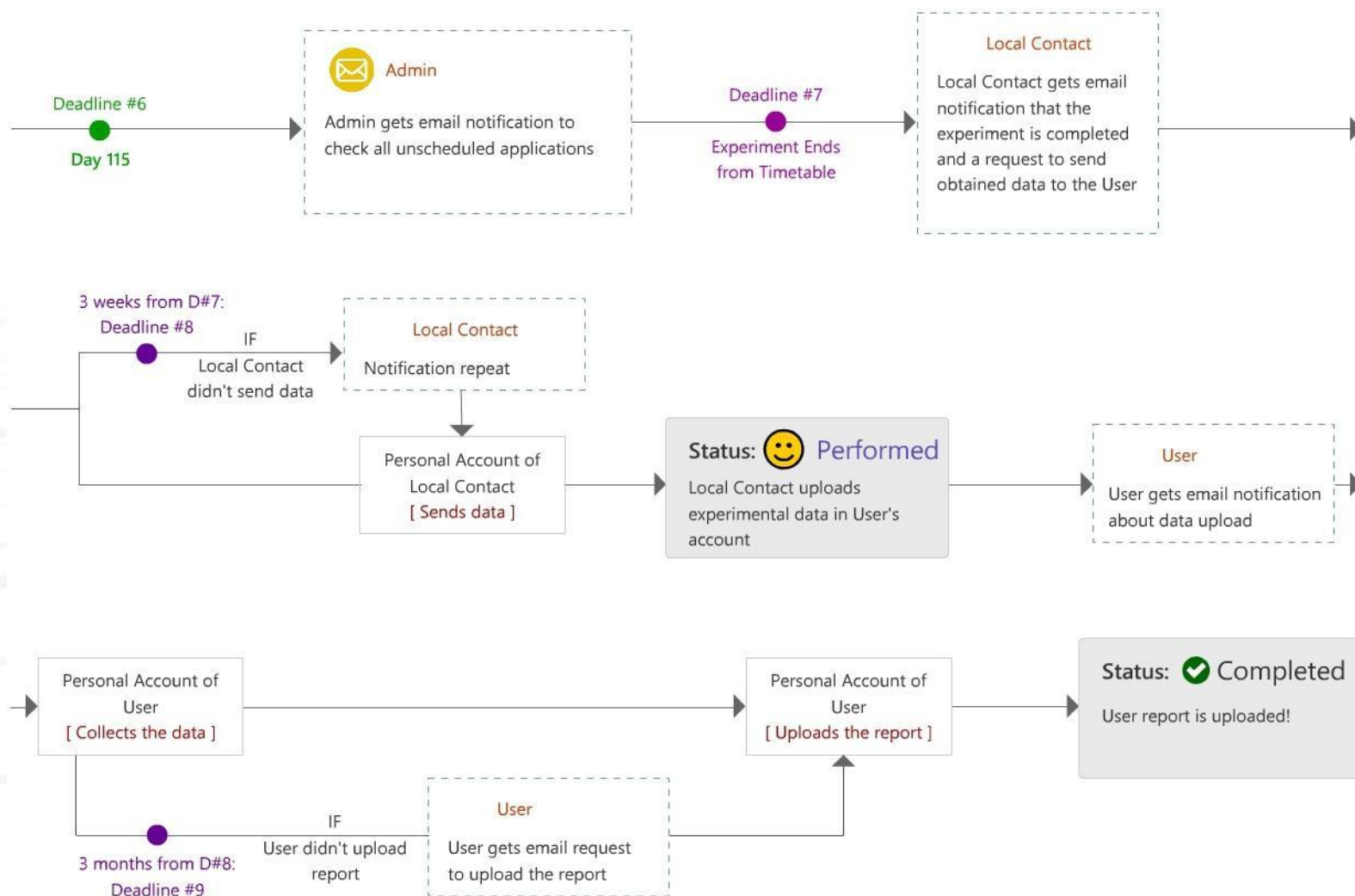


Рис. 9. Этап № 5: проведение эксперимента и предоставление отчета



Applications

My Details

Users

Instruments

Committee

Rounds



Logged as Administrator (Sidorov Nikita) ▾

Admin Category

 Round: 2021 - I ROUND × ▾ App Status: COMPLETED × ▾ Instrument: All ▾ Hide Completed

Search: App number or user name

Export to Excel

Export schedule

| # | App number | Experiment title | Proposal Team | Instrument | Local contact | Sc. experts | Schedule | App Status | Actions |
|---|---|---|---|------------|----------------------|--|-------------------------------------|---|------------------------|
| 1 | 2020-09-02-12-34-13 Text of proposal | Testing the resonant adiabatic flipper with the magnetic field of 0.1 T. | Chetverikov Yuriy (chetverikov_yo@pnpi.nrcki.ru) | REFLEX | Nagorny Anatolii | Kravtsov Evgeny ✓ Radulescu Aurel ✓ | 15/02/2021 20:00 - 26/02/2021 20:00 | Completed Download data Download Report Rating: 9.5 Read reviews | Delete |
| 2 | 2020-09-29-12-38-50 Text of proposal | Influence of organic stabilizers on the nucleation and agglomeration behavior of aqueous nanoparticle solutions | Kuznetsova Yulia (jukuznetsova@mail.ru) | YuMO | Ivankov Oleksandr | Kopitsa Gennady ✓ Lebedev Vasily ✓ | 17/05/2021 11:00 - 18/05/2021 11:00 | Completed Download Report Rating: 8.5 Read reviews | Delete |
| 3 | 2020-10-07-15-01-21 Text of proposal | Pressure induced phase transition in Bi2WO6: neutron | Kichanov Sergey (ekich@nf.jinr.ru) | DN-12 | Kichanov Sergey | Budziak Andrzej ✓ Schreiber Juergen ✓ | 25/01/2021 09:22 - 06/02/2021 09:22 | Completed Download Report | Delete |

Рис. 10. Интерфейс Администратора системы. Обработка заявок.

АИС для поддержки пользовательских программ

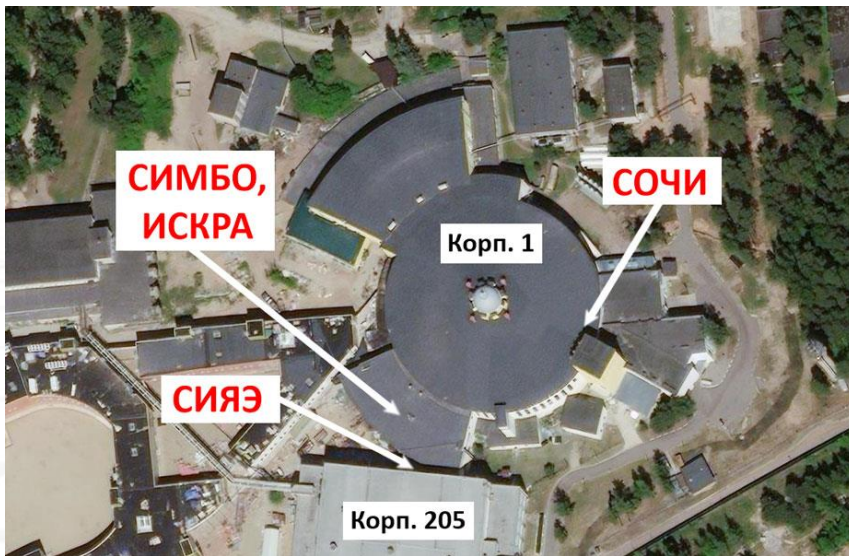


Рис. 11. Облучательные станции

Applied research | Facilities | User Policy | Information | About | User Guide | News | Visiting the Lab

Home / Account / Applications

Applications

Logged as User

[Guidelines for proposal preparation](#)
[Application for Beam Time NICA Template](#)
[Experimental Report NICA Template](#)

Application Status: All Target station: All Hide Completed Applications

Search:
[EXPORT TO EXCEL](#)
[EXPORT SCHEDULE](#)

| Application number | Experiment title | Your role in the proposal | Target station | Local contact | Total beam time (hours) | Schedule for | Application status |
|--|---|---------------------------|----------------|---------------|-------------------------|--------------------------------------|---|
| 2019-05-09-18-29-00 Download file | Complementary study of structural Properties and Nuclear Dynamics in a Series of Antibacterial 5-nitroimidazole Derivatives | Co-proposal | SOCHI | Oleg Smirnov | 66 | Will be scheduled after cosideration | Under review Application is under review by Review Committee |

[+ ADD NEW APPLICATION](#)

Рис. 12. АИС для ускорительного комплекса NICA

Научная новизна

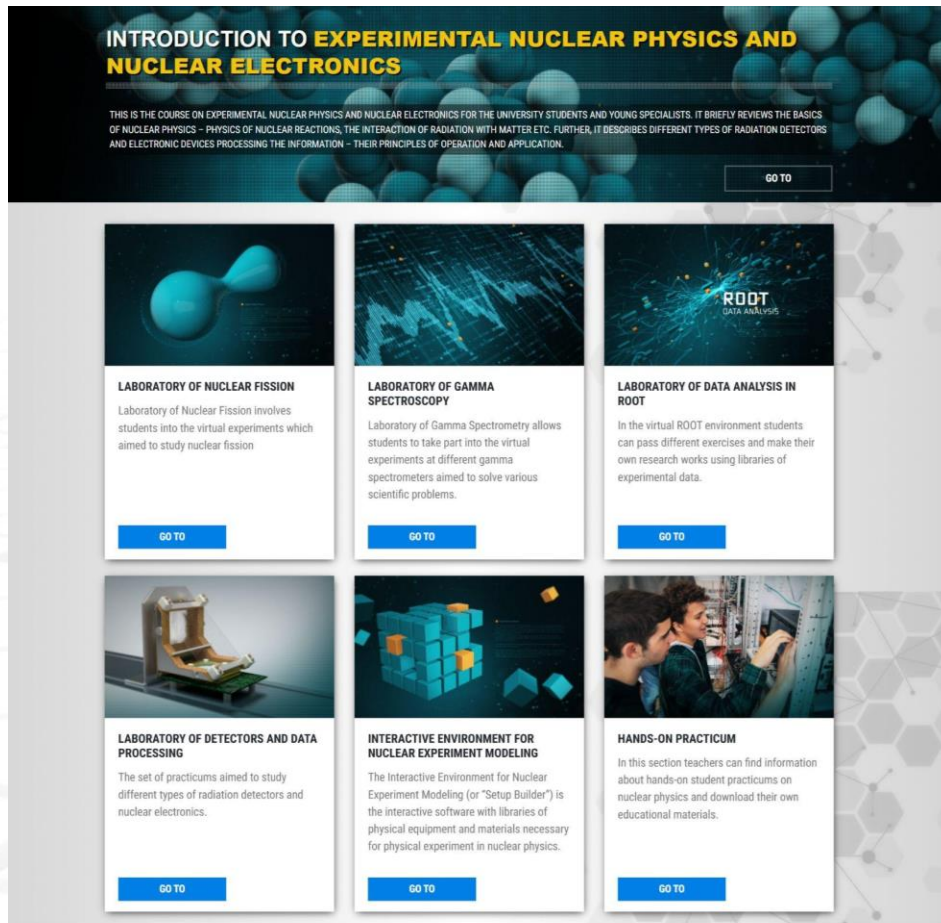
Впервые был предложен и реализован метод полного жизненного цикла обработки заявок пользователей пользовательских программ уникальных базовых установок ОИЯИ (ИБР-2, ускорительного комплекса NICA).

Научно-практическая значимость работы

АИС обработки заявок пользовательской программы реактора ИБР-2 введена в эксплуатацию с 2021 года, за 2021-2022 год было обработано более 400 заявок пользователей). Регулярные доклады о ходе исследования и результатах работы обсуждались на сессиях Программно-консультативного комитета ОИЯИ по физике конденсированных сред с 2019 по 2022 год.

Внедрение АИС позволило сократить трудозатраты сотрудников Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка, ответственных за пользовательскую программу посредством устранения рутинных операций, ускорения процессов обработки информации на каждой стадии жизненного цикла заявок.

Комплекс виртуальных лабораторных работ



В рамках диссертационной работы был спроектирован и разработан комплекс виртуальных лабораторных практикумов по ядерной физике на основе существующих экспериментальных установок с включением реальных экспериментальных данных в виртуальную среду.

Разработанный программный комплекс предоставил возможность проведения работ с приборами и явлениями, недоступными в обычной лаборатории, в том числе и по условиям радиационной безопасности.



<https://edu.jinr.ru/vlabs>

Рис. 13. Платформа "VLab"

Комплекс виртуальных лабораторных работ

Лаборатория гамма-спектроскопии

§ Регистрация спектра от сцинтилляционного детектора на основе кристалла NaI

§ Практикум по гамма-спектроскопии на основе германий-литиевого детектора

- Изучение структуры гамма-спектрометра
- Предварительная калибровка спектрометра на кобальте-60
- Точная калибровка спектрометра на европии-152
- Изучение спектра неизвестного гамма-источника с одной спектральной линией
- Изучение спектра тория-228
- Изучение спектра неизвестного гамма-источника с несколькими гамма-линиями

§ Практикум по рентгеноскопии на основе германий-литиевого детектора

- Изучение структуры рентгеновского спектрометра
- Предварительная калибровка спектрометра на кобальте-60
- Точная калибровка спектрометра на европии-152
- Закон Мозли
- Применение закона Мозли. Построение диаграмм Мозли
- Изучение спектра от неизвестного источника. Определение порядкового номера элемента

Лаборатория детекторов и обработки данных

§ Практикум по основам ядерной электроники

- Основы работы с цифровыми сигналами
- Изучение работы схемы совпадений от космического излучения
- Изучение работы схемы совпадений от генератора сигналов

Лаборатория ядерного деления

§ Измерение спектра альфа-частиц. Калибровка энергетического тракта полупроводникового детектора на основе PIN-диода

§ Исследование процесса спонтанного деления калифорния-252 с помощью двухплечевого времяпролетного спектрометра. Измерение толщины подложки радиоактивного источника

§ Подготовка вакуумной системы для физических экспериментов

§ Сборка детекторной системы для времяпролетных и энергетических измерений

Комплекс виртуальных лабораторных работ

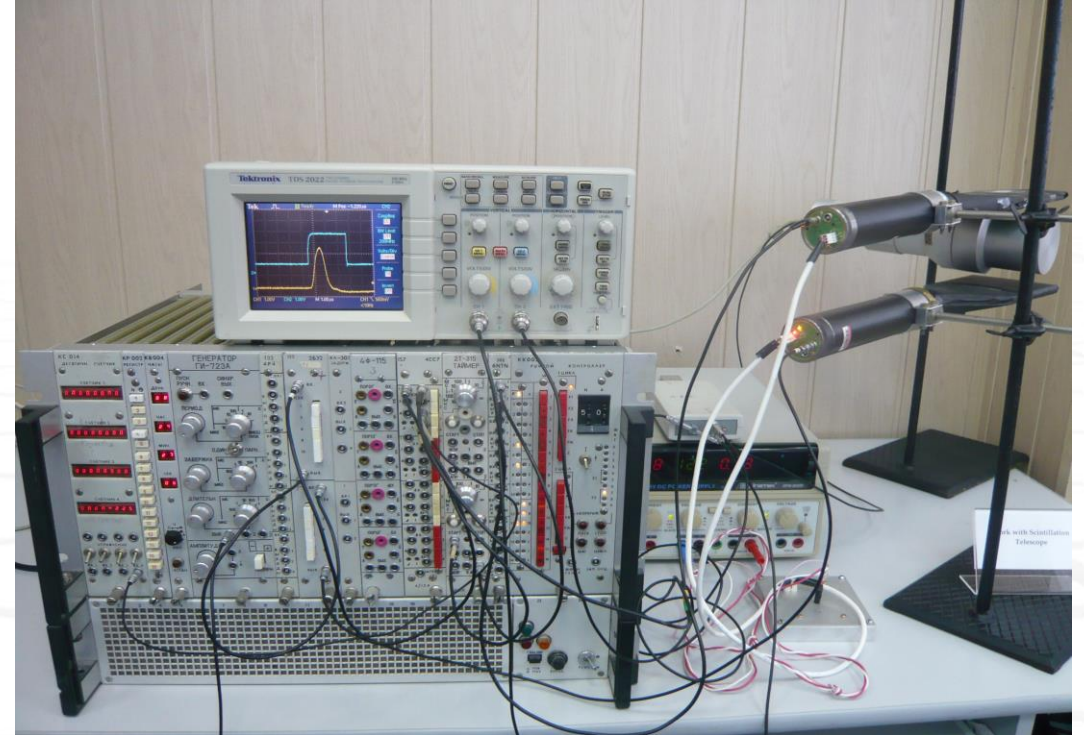
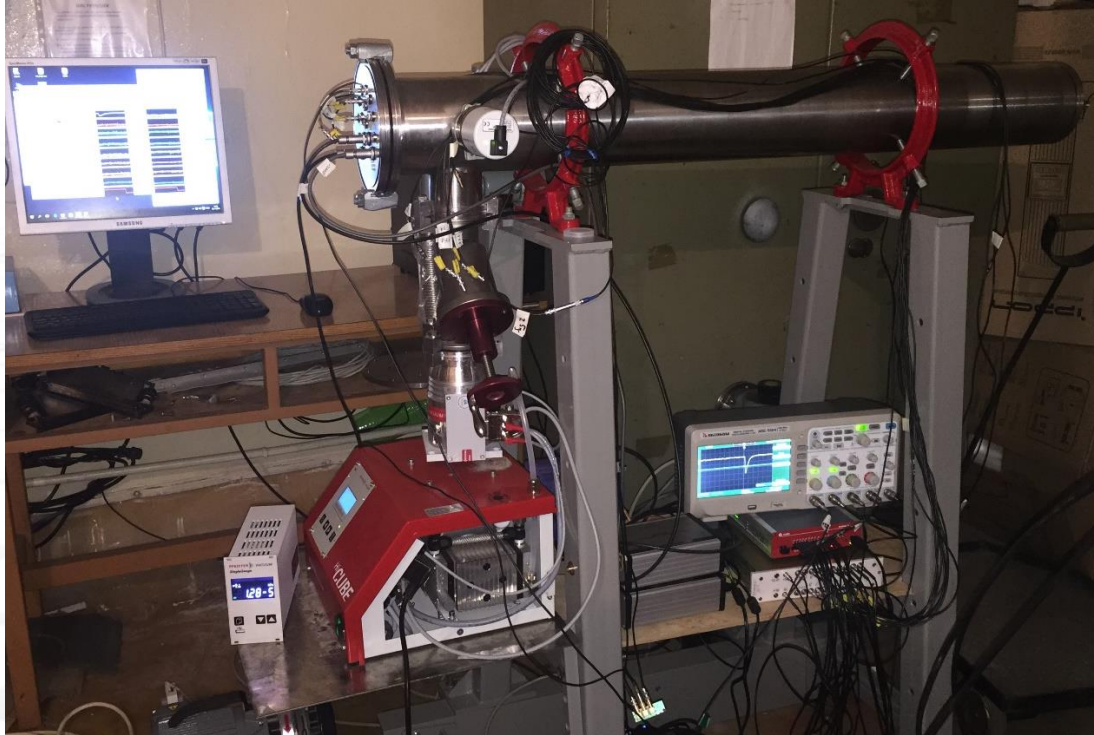


Рис. 14. Пример реального экспериментального оборудования

Комплекс виртуальных лабораторных работ

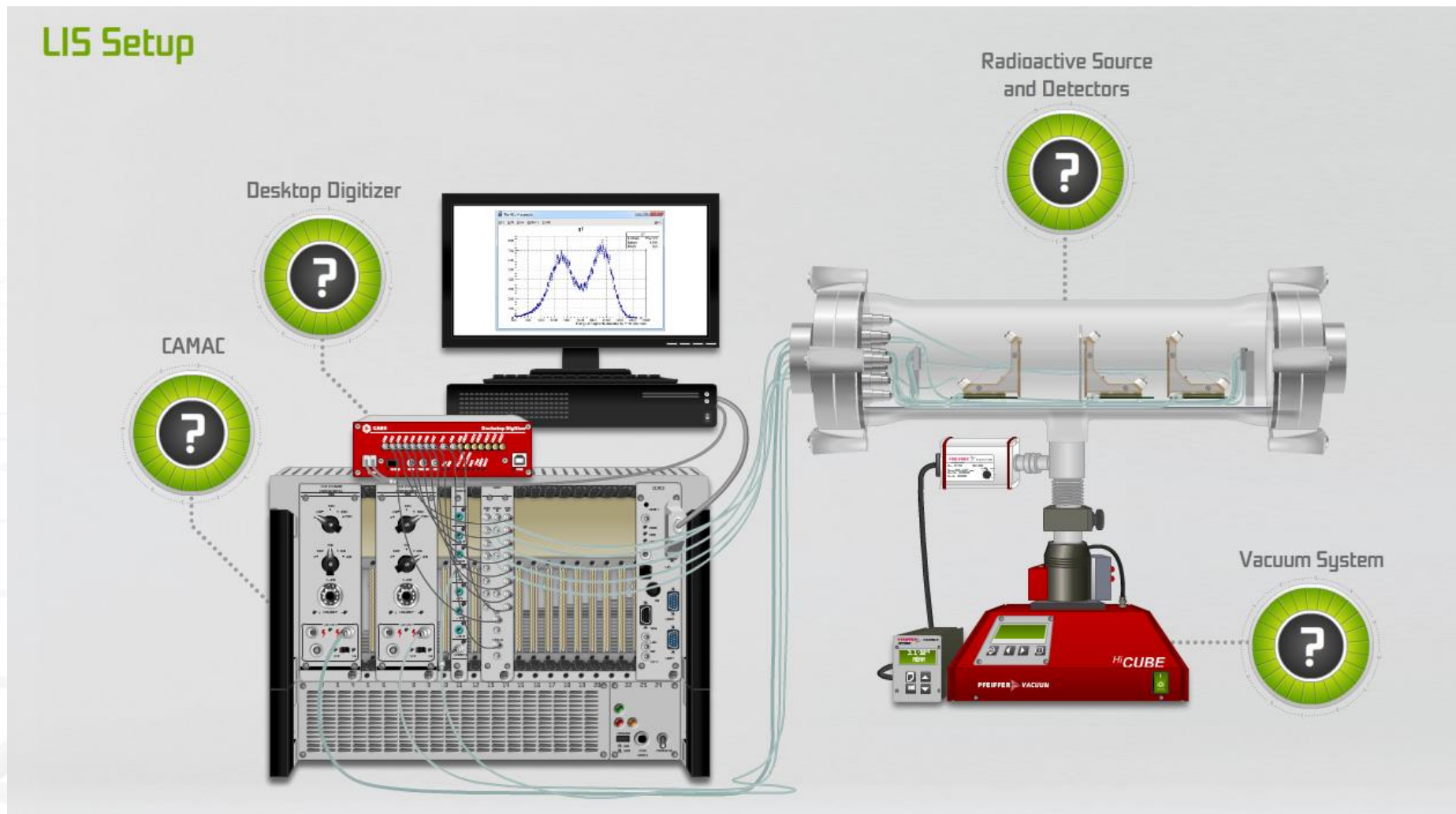


Рис. 15. Пример виртуальной лабораторной работы

Комплекс виртуальных лабораторных работ

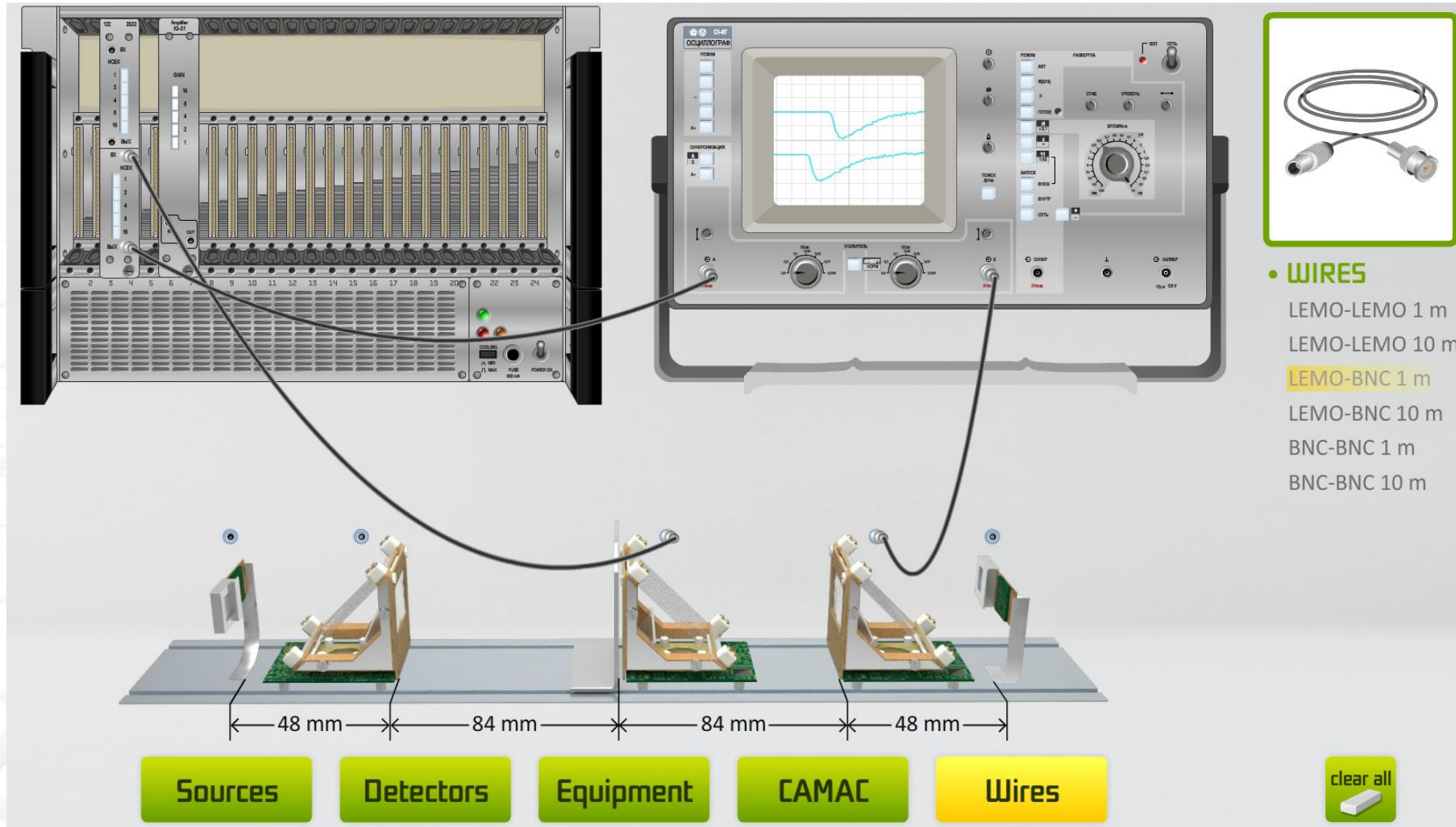


Рис. 16. Пример виртуальной лабораторной работы

Комплекс виртуальных лабораторных работ

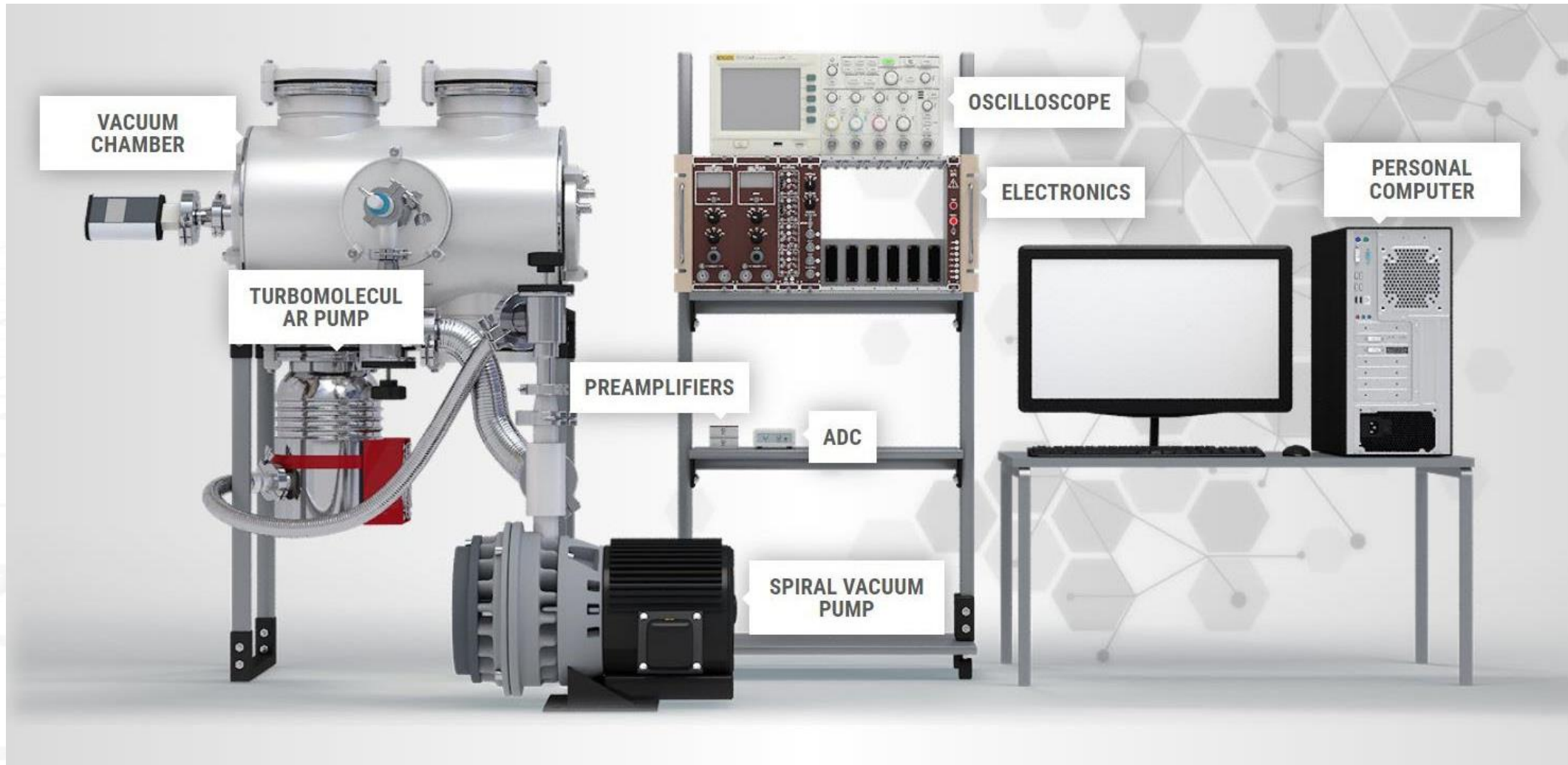


Рис. 17. Пример виртуальной лабораторной работы

Комплекс виртуальных лабораторных работ

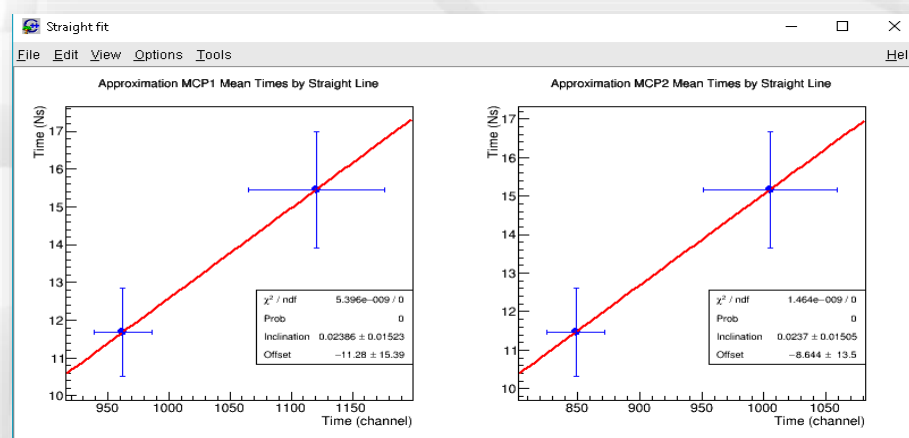
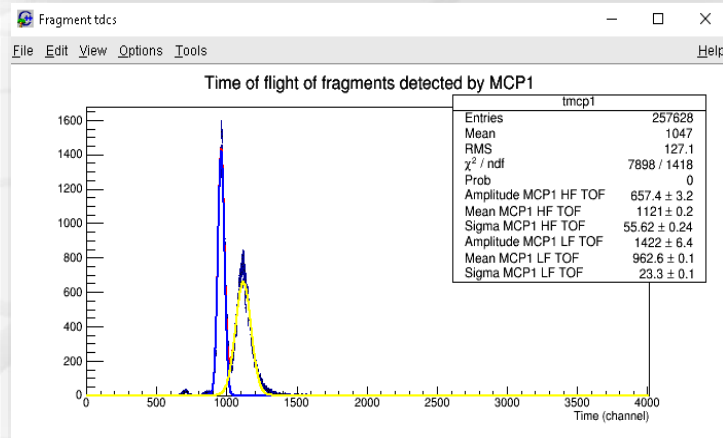
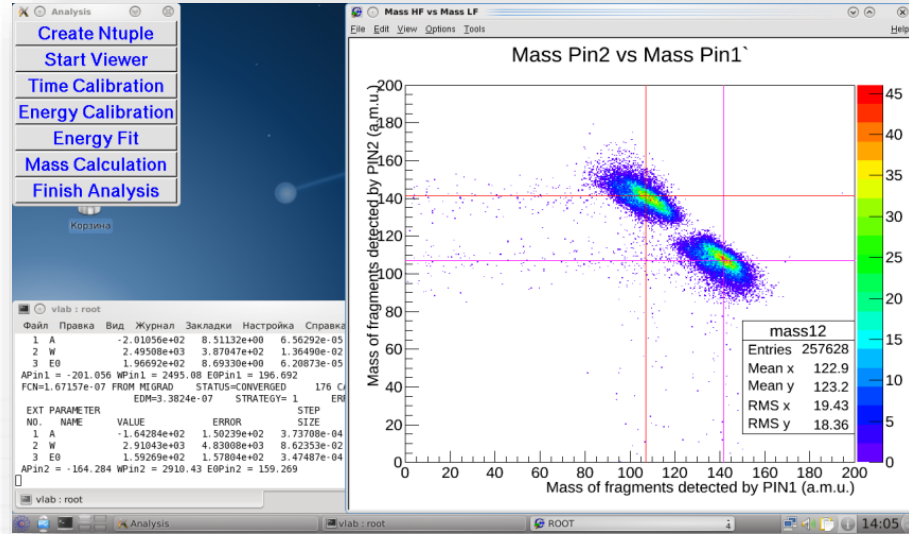
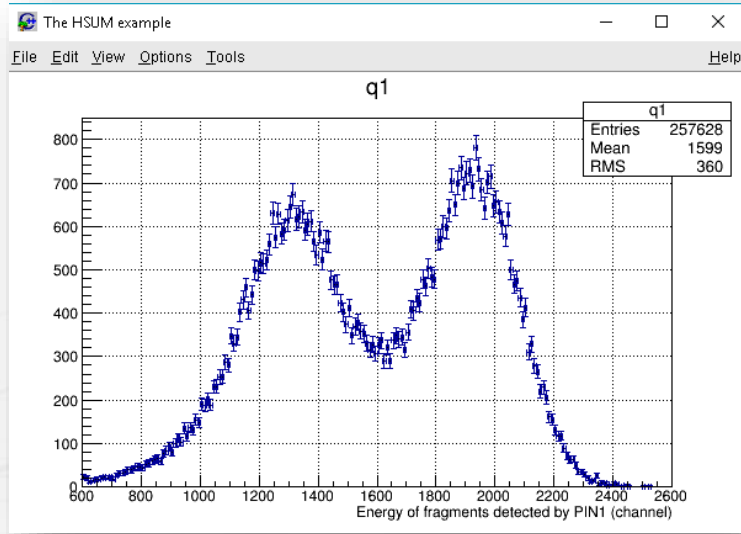


Рис. 18. Пример анализа данных

Научная новизна

Впервые для учебных целей разработан программный комплекс “Виртуальная лаборатория для изучения ядерной физики”. Одной из ключевых особенностей разработанной системы является использование реальных данных, собранных с различных экспериментальных установок с использованием различных типов самых современных детекторов.

Научно-практическая значимость работы

На сегодняшний день результаты проекта используются в образовательном процессе университетов более 30 стран. Материалы проекта использовались при проведении практик и мастер-классов по экспериментальной ядерной физике для школьников и студентов из разных стран, в том числе России, Израиля, Египта, Германии, Чехии, Вьетнама, Сербии, Болгарии и ЮАР.

Внедрение новой методики позволило выйти за рамки стандартного набора тем лабораторных работ, создать уникальные лабораторные работы на основе реальных данных и современных детекторов, а также в рамках одного проекта интегрировать приобретение новых навыков как в области проведения эксперимента, так и в области обработки данных.

Онлайн-курсы и Образовательный портал ОИЯИ

EDU Образовательный портал ОИЯИ English

Видеокурсы ОИЯИ К 90-летию Ю.Ц. Оганесна Виртуальная Лаборатория Школьникам об ОИЯИ Виртуальный ОИЯИ

В Дубне открыта мультимедийная выставка «Базовые установки ОИЯИ»

Мы рады представить вам интерактивную мультимедийную выставку, посвященную деятельности нашего института, расположенной на площади 350 м². Выставка представляет собой 7 стендов, посвященных лабораториям ОИЯИ. С помощью современной компьютерной графики и средств виртуальной реальности мы даем возможность оказаться внутри научного эксперимента, побывать в лабораториях и даже на озере Байкал.

Посещение выставки бесплатное, но в связи с коронавирусными ограничениями, необходимо забронировать время посещения [на сайте выставки](#). Для записи школьных групп необходимо заполнить форму [Связь с организатором](#), указав желательное время, номер школы, класс и количество человек.

Образовательные ресурсы

Базовые установки ОИЯИ
Мультимедийная экспозиция об основных физических установках нашего института

NICA – Вселенная в лаборатории
Видеоролики для студентов и школьников о рождении Вселенной и строящемся коллайдере NICA

Виртуальная лаборатория
Комплекс виртуальных лабораторных работ на основе реальных экспериментальных данных

Видеолекции для студентов

Мегасайенс проект NICA
Серия лекций, посвященных ускорительному комплексу NICA, который в настоящее время строится в Лаборатории физики высоких энергий им. Векслера и Балдина в Объединенном институте ядерных исследований (ЛФВЭ, ОИЯИ), представленная заместителем начальника отдела ускорителей Анатолием Сидориним.

English Русский

В рамках проекта ОИОС создан Образовательный портал ОИЯИ edu.jinr.ru, который объединил все созданные по научной тематике ОИЯИ образовательные ресурсы на одной платформе.

Разработана новая методика создания онлайн-курсов, которая была использована при создании более 70 онлайн-курсов и 4 специализаций для международных платформ и для Национальной платформы открытого образования.

<https://edu.jinr.ru>

Рис. 19. Образовательный портал ОИЯИ

Онлайн-курсы и Образовательный портал ОИЯИ

Список разработанных курсов по ядерной физике и физике частиц:

1. Синтез сверхтяжелых элементов (5 тем, 50 видеосюжетов)
2. Мегасайенс проект NICA (8 тем, 58 видеосюжетов)
3. Экспериментальная физика высоких энергий (9 тем, 49 видеосюжетов)
4. Детекторы в ядерной физике и физике высоких энергий (12 тем, 57 видеосюжетов)
5. Тяжелые ионы и синтез тяжелых элементов (5 тем, 40 видеосюжетов)
6. Калибровочные теории поля на решетке (14 видеолекций)
7. Радиационная безопасность (5 тем, 44 видеосюжета)
8. Нейтронные исследования металлов и сплавов (2 видеолекции)
9. Прикладные и фундаментальные исследования с тяжелыми ионами (4 темы, 30 видеосюжетов)
10. Симметрии для научных исследований в физике. Спонтанное нарушение симметрии (видеолекция)
11. Introduction to Quantum Computation and Quantum Information (7 видеолекций)

Онлайн-курсы и Образовательный портал ОИЯИ

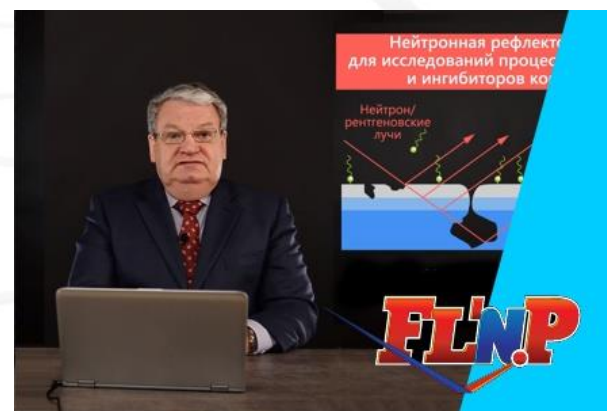
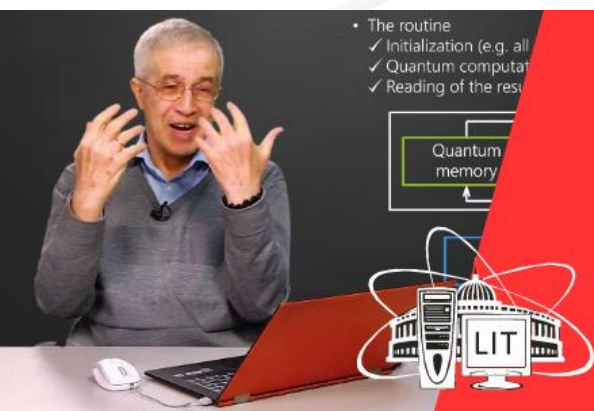
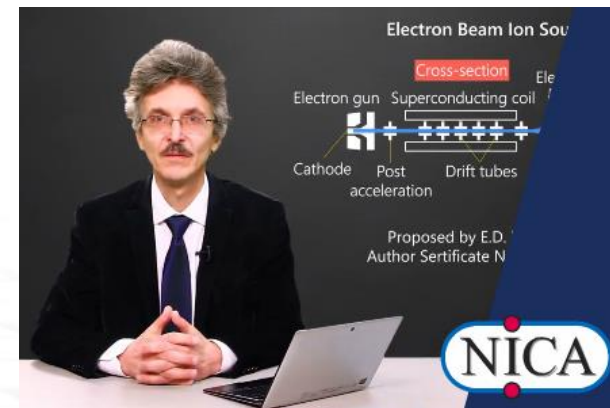
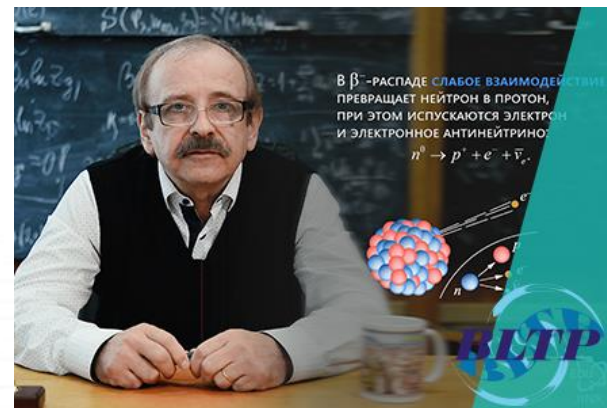
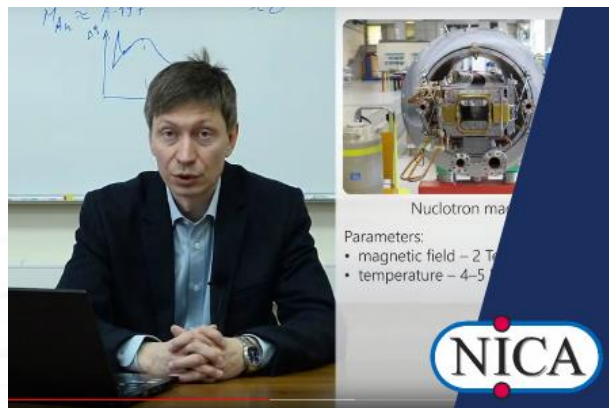


Рис. 20. Онлайн-курсы

Онлайн-курсы и Образовательный портал ОИЯИ

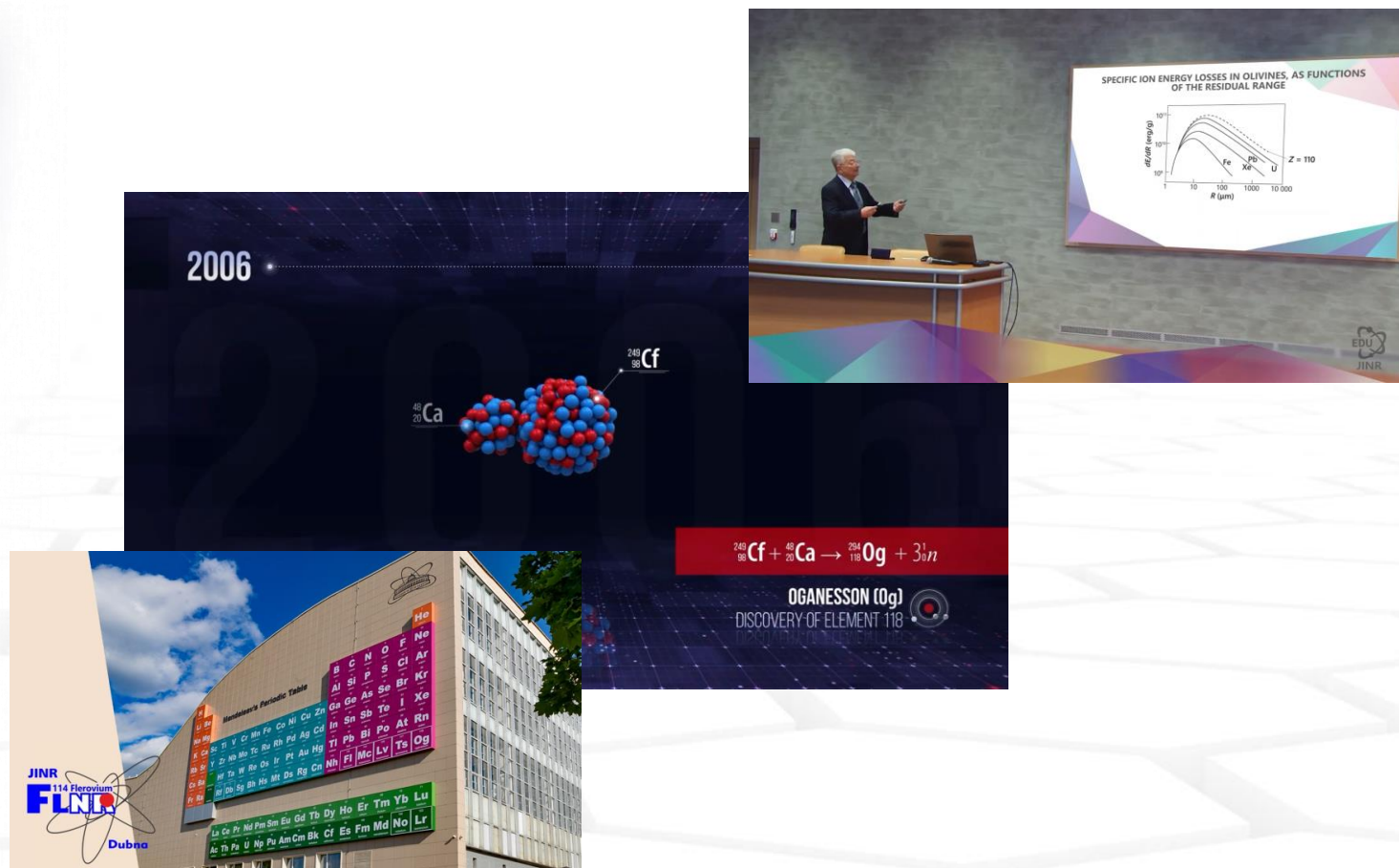


Рис. 21. «Синтез сверхтяжелых элементов» Ю. Ц. Оганесяна

Онлайн-курсы и Образовательный портал ОИЯИ

| Название видео | Дата загрузки | Кол-во просмотров | ↓ Вовлеченность |
|--|---------------|-------------------|-----------------|
| Lift of NICA Booster Magnets in 2019 | 13.04.2020 | 204 | 80.26 |
| 1.7 Длиннораспадные цепочки генетически связанных радионуклидов | 14.11.2019 | 943 | 71.92 |
| MASHA - Hmotnostní analyzátor supertěžkých atomů | 18.09.2019 | 550 | 71.92 |
| 1.8 Где сконцентрированы радионуклиды? | 14.11.2019 | 1163 | 69.19 |
| 1.4 Измерение радиочувствительности | 14.11.2019 | 1547 | 68.4 |
| 4.4 Какие источники излучения подлежат контролю? | 20.11.2019 | 581 | 67.41 |
| Baikal neutrino telescope (Baikal-GVD – Gigaton Volume Detector) | 05.01.2020 | 13856 | 66.86 |
| 1.9 Распределения радионуклидов на Земле | 14.11.2019 | 914 | 65.74 |
| Байкальский нейтринный телескоп (Baikal-GVD – Gigaton Volume Detector) | 05.01.2020 | 7616 | 65.39 |
| 1.3 От чего зависит радиочувствительность? | 14.11.2019 | 2024 | 65.03 |
| 2.3 Радиационные пояса Земли | 14.11.2019 | 2235 | 63.3 |
| Радиационная безопасность и защита | 14.11.2019 | 4482 | 63.23 |
| 2.9 Радиоактивные отходы | 15.11.2019 | 671 | 62.8 |
| 2.5 Коллективные линейные ускорители | 22.05.2018 | 318 | 62.39 |
| 1.5 Облучение человека | 14.11.2019 | 1839 | 62.24 |

Рис. 17. Фрагмент статистики просмотров онлайн-курсов

Научная новизна

Впервые были созданы уникальные онлайн-курсы по ядерной физике и физике частиц на современных международных и национальных платформах с использованием различных новых IT-решений. Кроме того, в отличие от традиционных университетских курсов, часть лекционных и видеоматериалов создана непосредственно на самых современных исследовательских установках и в лабораторных условиях, где используются передовые технологии.

Научно-практическая значимость работы

Разработанные онлайн-курсы размещены на Открытом образовательном портале ОИЯИ (**edu.jinr.ru**) и доступны из любой точки мира. Youtube-канал насчитывает более 2 тыс. подписчиков и более 200 тыс. просмотров по состоянию на 2024 год. Количество видео: 483.

Программно-аппаратные комплексы для поддержки мультимедийных выставочных площадок ОИЯИ

В рамках диссертационной работы был разработан программно-аппаратный инструментарий для управления сложными системами мультимедийных выставок ОИЯИ:

- Выставка «Базовые установки ОИЯИ», посвящённая 65-летию Института, проходящая с 26 марта 2021 г. по настоящее время.
- Постоянная выставочная экспозиция «Зал Объединённого института ядерных исследований» в Музее Дубны, открытая 29 июля 2022 г.
- Выставочная экспозиция «Мегапроект NICA как катализатор инновационных процессов и инструментов развития передовой науки и образования в российских регионах». Экспозиция была подготовлена и открыта непосредственно в зале детектора MPD на коллайдере NICA для проведения визитов на сооружаемый ускорительный комплекс ЛФВЭ.
- Цикл мобильных выставок, посвящённых деятельности Института и достижениям современной науки и технологий для информационных центров ОИЯИ и стран-участниц ОИЯИ.

Программно-аппаратные комплексы для поддержки мультимедийных выставочных площадок ОИЯИ

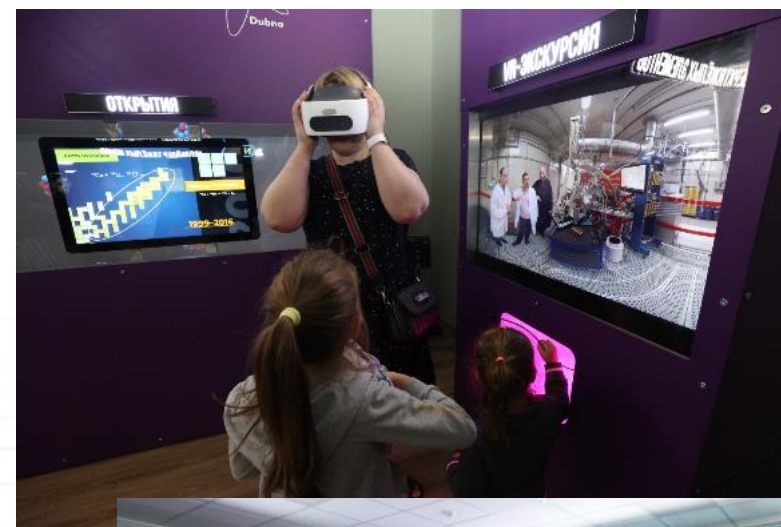


Рис. 22. "Базовые установки"

Рис. 23. "Зал ОИЯИ" в Музей Дубны

Программно-аппаратные комплексы для поддержки мультимедийных выставочных площадок ОИЯИ



Рис. 24. Выставка "NICA" в зале детектора МРД, ЛФВЭ ОИЯИ



Рис. 25. Мобильные выставки

Программно-аппаратные комплексы для поддержки мультимедийных выставочных площадок ОИЯИ

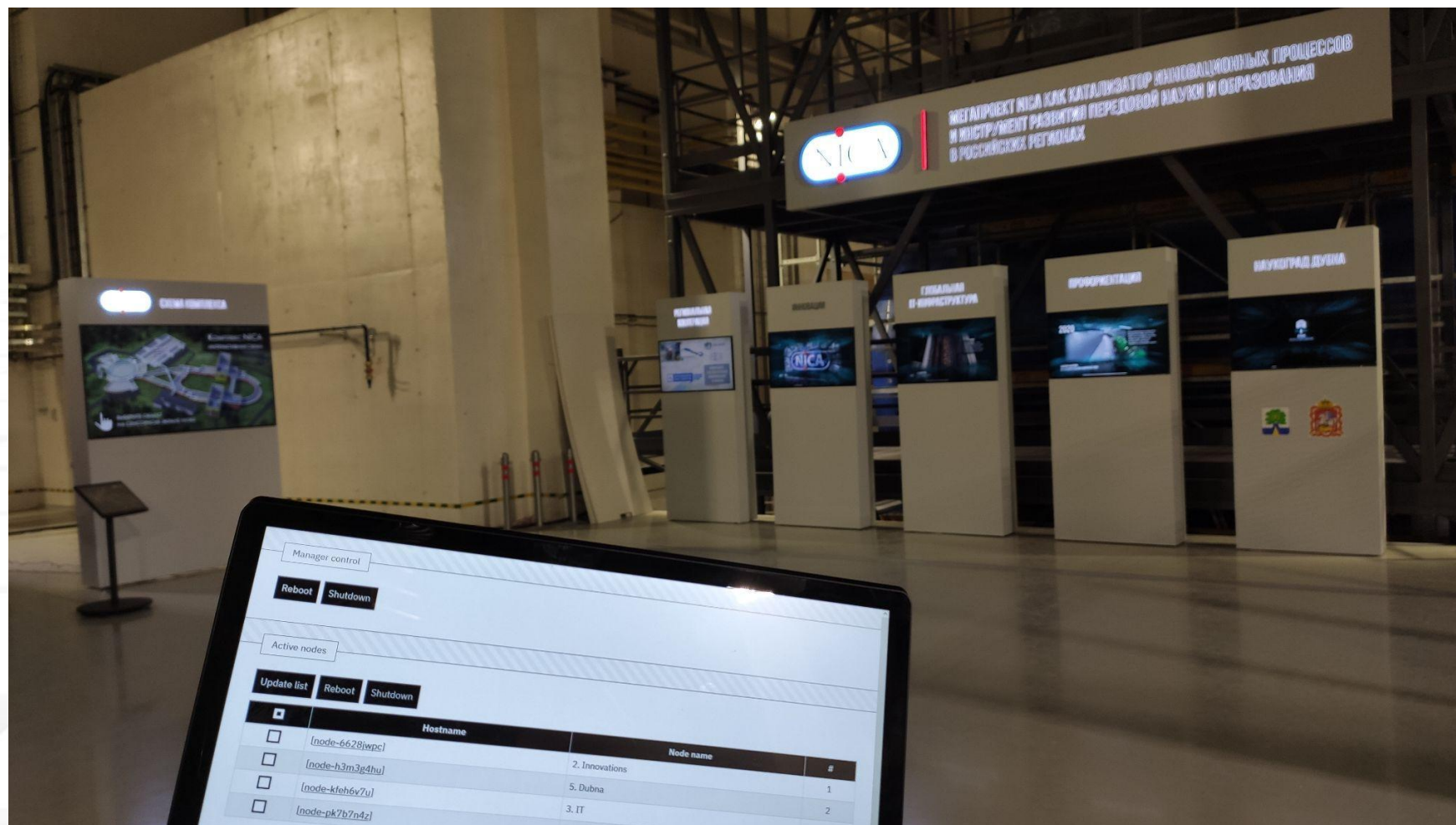


Рис. 26. Управление экспозицией в зале MPD

Программно-аппаратные комплексы для поддержки мультимедийных выставочных площадок ОИЯИ

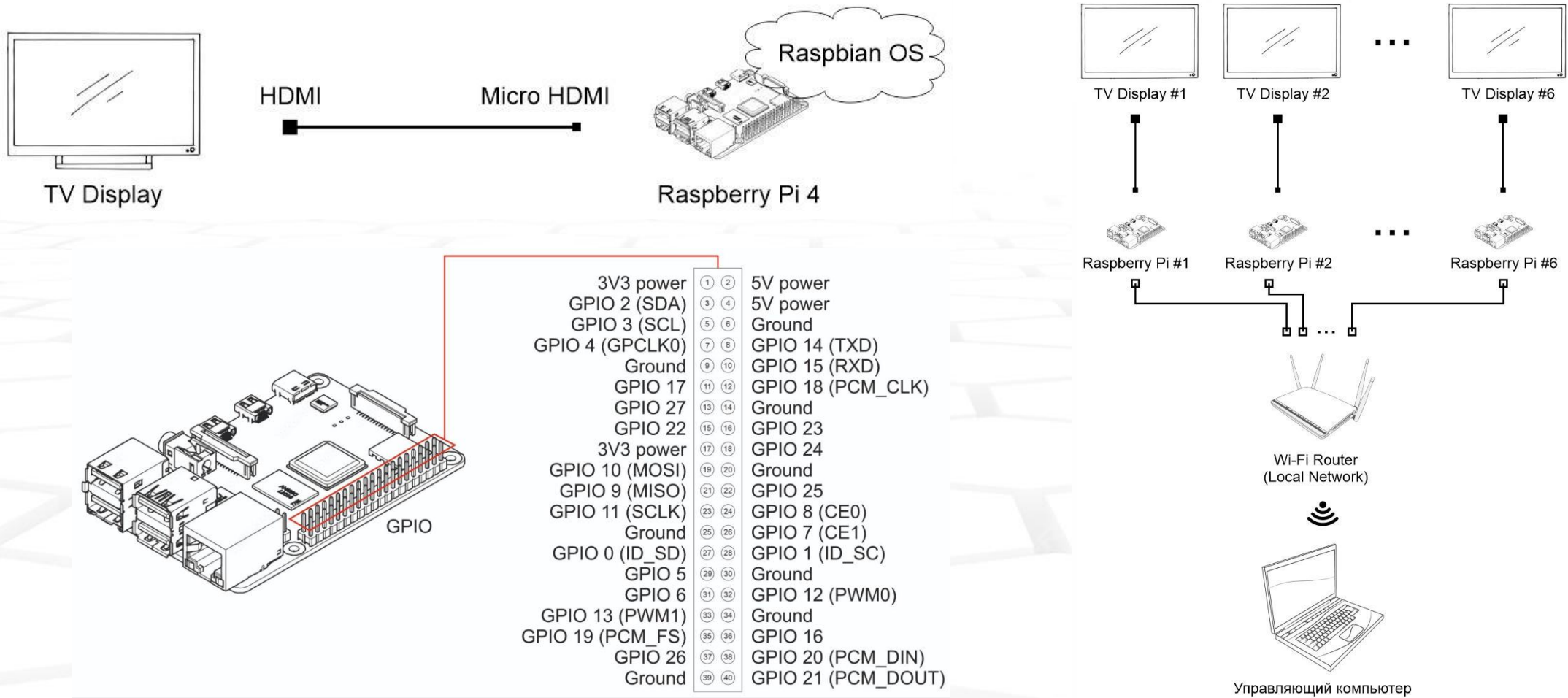


Рис. 27. Схема аппаратного комплекса

Программно-аппаратные комплексы для поддержки мультимедийных выставочных площадок ОИЯИ

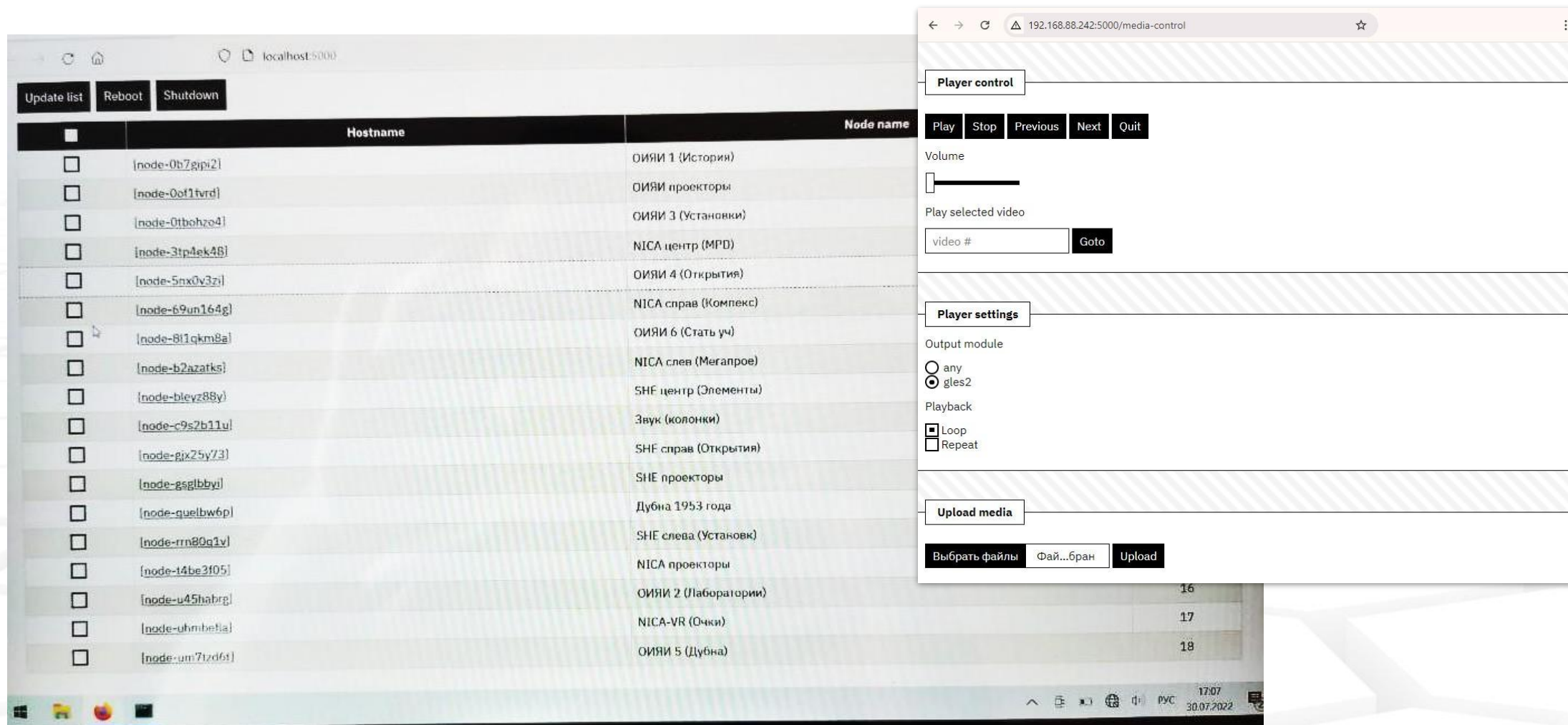


Рис. 28. Интерфейс системы управления узлами экспозиции

Научная новизна

Разработан инструментарий для создания ПАК для выставочных мультимедийных экспозиций ОИЯИ. На основе разработанного инструментария созданы следующие различные типы выставочных экспозиций:

- Стационарные интерактивные мультимедийные выставочные экспозиции, представляющие собой сложные ПАК. Среди них следует отметить интерактивную выставочную экспозицию “Базовые установки ОИЯИ”, которая была спроектирована и создана под непосредственным руководством автора диссертационной работы.
- На основе использования современной компактной микропроцессорной техники автором спроектированы и созданы передвижные выставочные экспозиции по тематике ОИЯИ, которые демонстрировались в различных университетах РФ и странах-партнеров Института.
- Создано оригинальное программное обеспечение “Среда коллективного моделирования”, которое защищено патентом РФ. На основе этого программного обеспечения была разработана методика коллективных проектных работ для школьников.



Научно-практическая значимость работы

В рамках исследования были разработаны стационарные и передвижные выставочные экспозиции:

- Выставка «Базовые установки ОИЯИ», посвящённая 65-летию Института, проходящая с 26 марта 2021 г. по настоящее время.
- Постоянная выставочная экспозиция «Зал Объединённого института ядерных исследований» в Музее Дубны, открытая 29 июля 2022 г.
- Выставочная экспозиция «Мегапроект NICA как катализатор инновационных процессов и инструментов развития передовой науки и образования в российских регионах». Экспозиция была подготовлена и открыта непосредственно в зале детектора MPD на коллайдере NICA для проведения визитов на сооружаемый ускорительный комплекс ЛФВЭ.
- Цикл мобильных выставок, посвящённых деятельности Института и достижениям современной науки и технологий для информационных центров ОИЯИ и стран-участниц ОИЯИ.

ВЫВОДЫ

В представленной диссертационной работе приведены разработанные методики и программный инструментарий для создания Открытой информационно-образовательной среды для поддержки фундаментальных и прикладных междисциплинарных исследований в ОИЯИ, в том числе:

- Спроектирована и создана ОИОС для поддержки фундаментальных и прикладных исследований ОИЯИ.
- Предложена новая методика к проектированию АИС пользовательских программ базовых установок ОИЯИ. С использованием данной методики были созданы АИС для пользовательских программ реактора ИБР-2 и ускорительного комплекса NICA.
- Предложен новый подход к созданию виртуальных лабораторных работ по ядерной физике, позволяющий проводить виртуальные эксперименты на основе реальных экспериментальных данных. С использованием данной методики был разработан и опубликован комплекс виртуальных лабораторных работ.
- Разработана новая методика создания онлайн-курсов, которая была использована при создании более 70 онлайн-курсов и 4 специализаций для международных платформ и для Национальной платформы открытого образования.
- В рамках проекта ОИОС создан образовательный портал ОИЯИ edu.jinr.ru, который объединил все созданные по научной тематике ОИЯИ образовательные ресурсы на одной платформе.
- Разработан инструментарий для создания ПАК для выставочных мультимедийных экспозиций ОИЯИ. Создано изобретение, относящееся к способу и системе автоматизированного коллективного моделирования (Патент РФ № 2010145245/08).

ПУБЛИКАЦИИ

По теме диссертации подготовлено 19 печатных работ, 8 из которых опубликованы в рецензируемых изданиях, соответствующих требованиям к публикациям Положения о присуждении ученых степеней в ОИЯИ (пр. ОИЯИ от 11.02.2022 № 132).

Результаты исследований были представлены на 17 международных научных конференциях: NEC (2007, 2009, 2015, 2017, 2019), МКО (2008), HSCI (2013, 2014, 2015, 2017), ИТ'2017, 121-ая сессия Ученого совета ОИЯИ, International Festival of Science and Education'2019 (Novi Sad), и др.

Получен патент "Способ и система автоматизированного коллективного моделирования объекта", опубликовано учебное пособие "Ядерная физика. 10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций".

Соавтор пособия "Ядерная физика. 10-11 классы. Учебное пособие. ФГОС" (ISBN: 978-5-09-051605-1).

ДОКЛАД ОКОНЧЕН

Благодарю за внимание!

Способ и система автоматизированного коллективного моделирования объекта

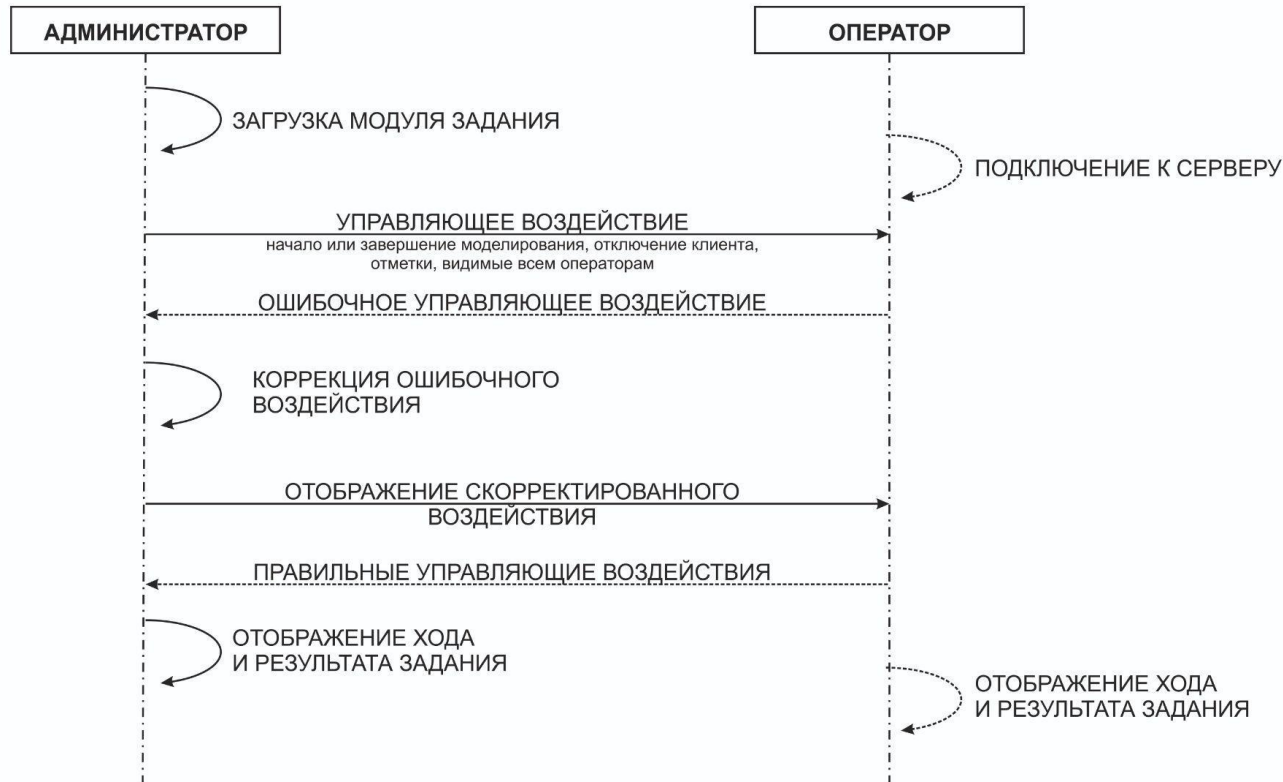


Рис. 29. Диаграмма последовательности хода моделирования объекта в системе

Изобретение обеспечивает возможность выполнения коллективного моделирования с оперативным исправлением ошибок, возникающих в процессе данного моделирования. Техническим результатом является повышение точности оперативной коррекции ошибок при коллективном моделировании. В способе содержится серверный компьютер, графическое устройство ввода-вывода, серверное программное приложение, модуль задания на моделирование, клиентские компьютеры.



17 июля 1978 г. Дома у член-кор. АН (математика) Н.Н. Говоруна, зам. директора ЛВТА ОИЯИ.