

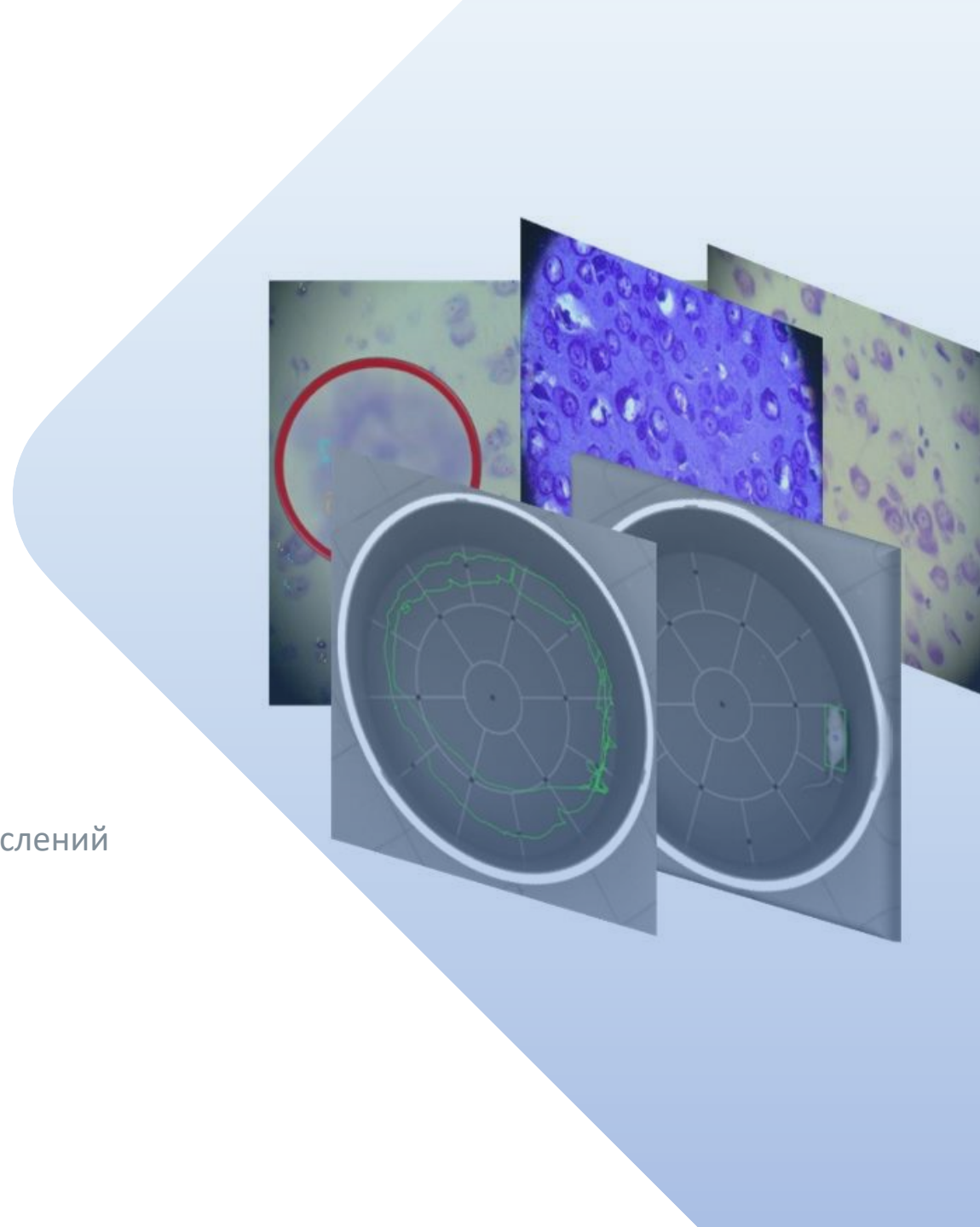
Отчет о выполнении работ, финансируемых стипендией им. М.Г. Мещерякова и Н.Н. Говоруна

Аникина Анастасия Игоревна

ЛИТ им. М.Г. Мещерякова, НТОВКиРИС, Сектор №2 гетерогенных вычислений
и квантовой информатики.

Инженер-программист

aanikina@jinr.ru



Направление 1.

Участие в разработке алгоритмов и веб-сервисов на базе методов компьютерного зрения, ML/DL для задач совместного проекта ЛРБ, ЛИТ, развитие веб-интерфейса ИС «BioHlit» (bio.jinr.ru)



Направление 2.

Поддержка пользователей сайта гетерогенной платформы «HybriLIT»



Направление 3.

Информационная поддержка сайта компьютерной идентификации, характеристики и моделирования гистологических данных проекта в рамках Соглашения о сотрудничестве между Объединенным институтом ядерных исследований (ЛРБ, ЛИТ им. М.Г. Мещерякова ОИЯИ и Министерством образования и науки Республики Сербия (it4bio.jinr.ru).





Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies, JINR

Anikina A.I.

Bezhanyan T. Zh.

Zuev M.I.

Nechaevskiy A.V.

Podgainy D.V.

Streltsova O.I.

In collaboration with
University of Belgrade



Coordinator: Dr Marko Ćosić

Laboratory of Radiation Biology, JINR

Boreyko A.V.

Kolesnikova I.A.

Lyakhova K.N.

Severiukhin Yu.S.

Utina D.M.

Chausov V.N.

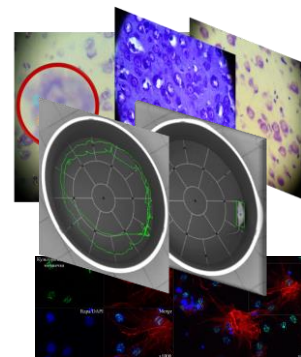
Chramko T.S.



In collaboration with
Germany:

Streltsov Alexei I.

Gromov E.



In collaboration with

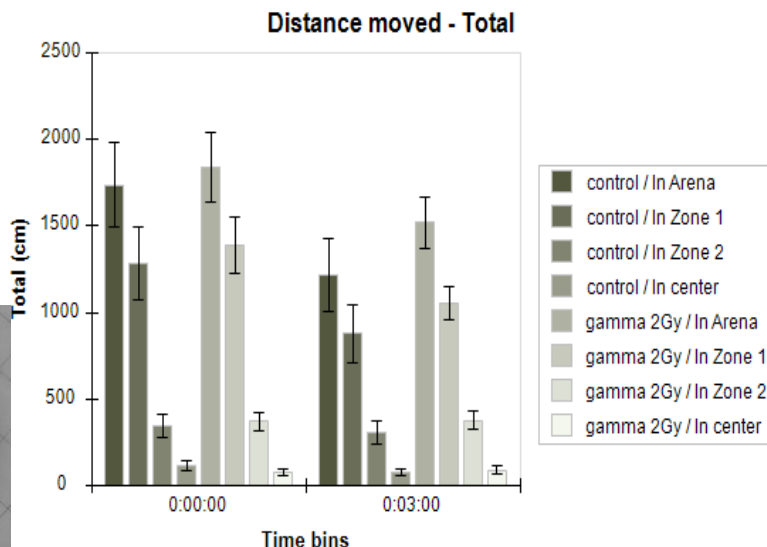
Stadnik A.V.

Комплексний аналіз отриманих результатів на всіх етапах дослідження

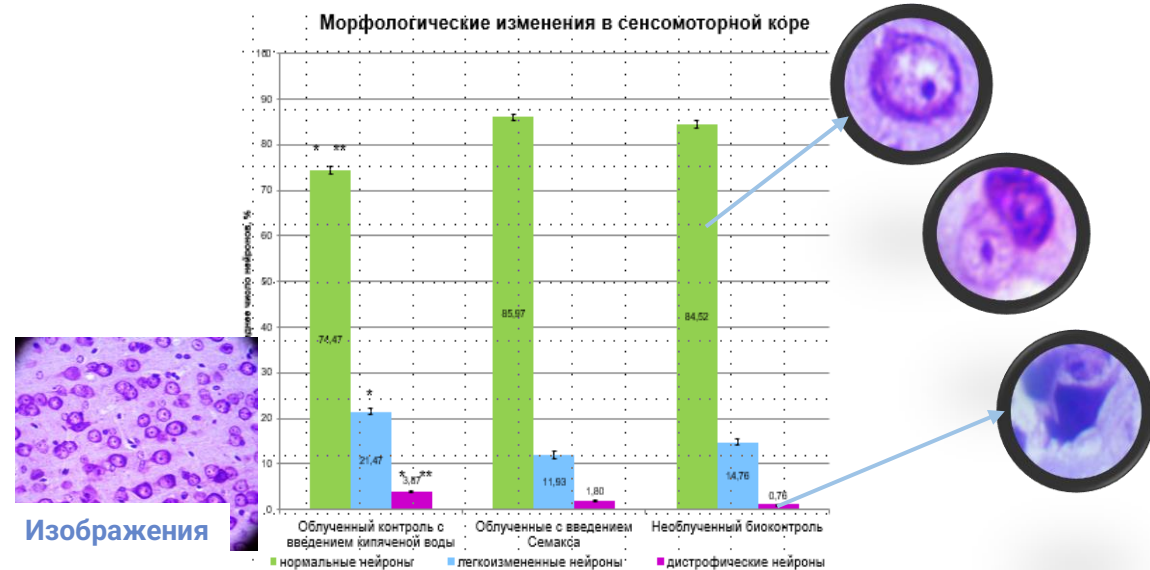
Етап 1



Відео



Етап 2



ИС необходима для:

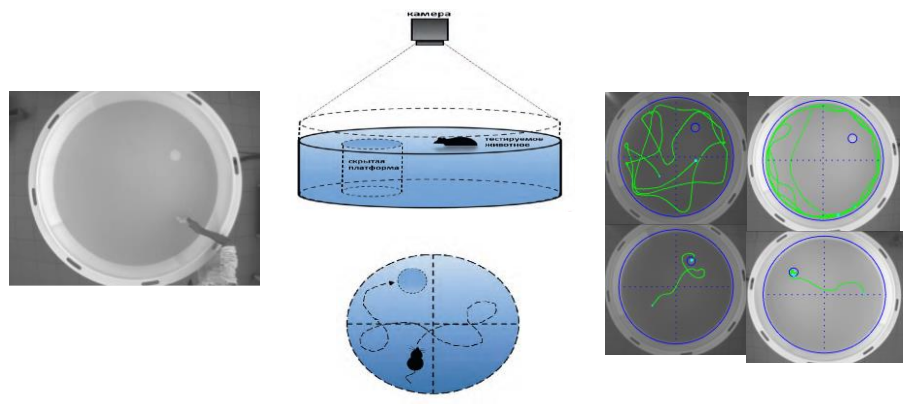
- **Хранение** всего массива экспериментальных данных (фото- и видеоматериалы, файлы pdf, excel, doc с информацией об эксперименте) и минимизация риска потери информации
- **Удобный доступ** для всех членов исследовательской группы и возможность проводить как пошаговый, так и комплексный анализ данных в едином информационном пространстве.
- **Сокращение времени**, затрачиваемого на обработку данных, увеличение скорости получения качественных результатов и снижение субъективности подхода к обработке экспериментальных данных.

Первый этап связан с анализом поведенческих реакций лабораторных животных на воздействие ионизирующей радиации, а также возможного влияния на поведение фармакологических препаратов.

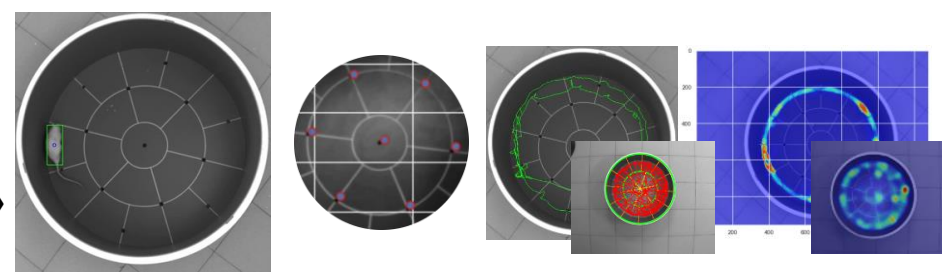
С точки зрения анализа данных этот этап связан со сбором и анализом **видеоданных**, отражающих поведенческие реакции лабораторных животных в ходе экспериментальных испытаний с использованием специализированных стендов.

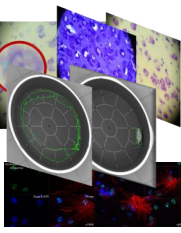


Test system «Water Maze»



Test system «Open Field»

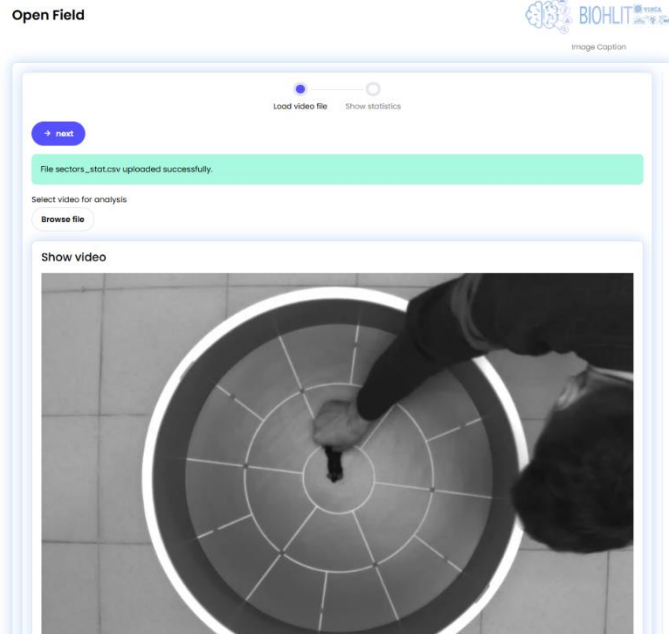




Задачи по биопроекту на 2024:

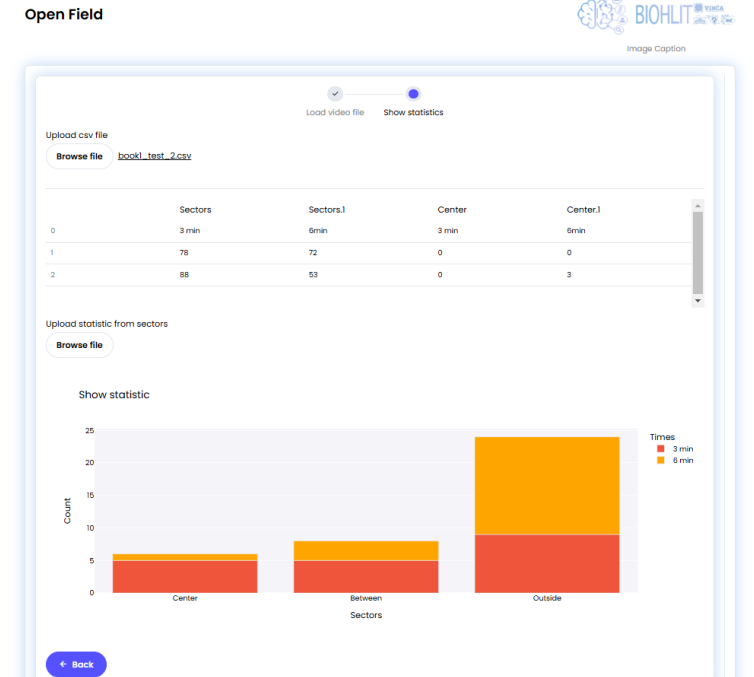
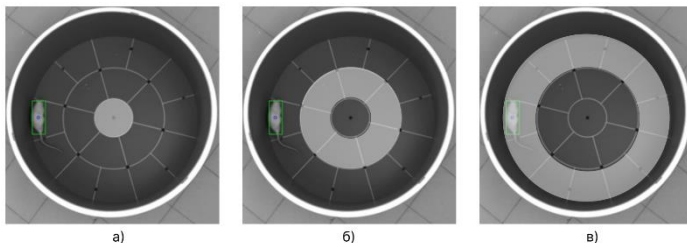
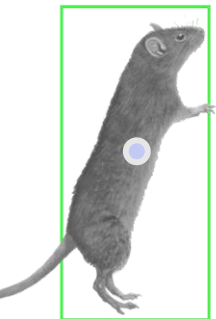
- Разработка **алгоритмов** на базе методов компьютерного зрения, машинного обучения и глубокого обучения для задач совместного проекта ЛРБ, ЛИТ.
- Разработка **веб-сервиса для задач анализа экспериментальных данных** в установке «Открытое поле» для алгоритмов на базе методов компьютерного зрения, машинного обучения и глубокого обучения
- Развитие **веб-интерфейса «BioHlit»**

Image Caption
 This is app for analys data of Open Field test.
[Website of MIET @MIET](#)
 The project is created within the framework of the MU/DU/IPC ecosystem of the HybriIT platform.
[Website of HybriIT platform](#)
hybriIT LIT/JINR
 Image Caption



Недостатки предыдущего прототипа: медленная загрузка видео, загрузка по одному файлу. За это время освоена новая технология.

Прототип необходим для загрузки одного или группы видео, отображения графика пройденных секторов и статистической таблицы.



- Подготовка **учебных материалов** для пользователей системы в рамках развития экосистемы ML/DL/HPC гетерогенной платформы «HybriLIT».

Осенняя Школа по информационным технологиям 2024

Подготовка материалов к практическим занятиям и помощь в организации:

- Создание буклета для практического занятия «Инструментарий для исследования систем, основанных на джозефсоновских переходах»,
- Помощь в проведении занятия «Матричные вычисления: теория и практика» и Хакатона по математическому моделированию



Осенняя Школа по информационным технологиям ОИЯИ 2024

Практическое занятие
Инструментарий на основе Python-библиотек и экосистемы Jupyter для задач математического моделирования систем, основанных на джозефсоновских переходах

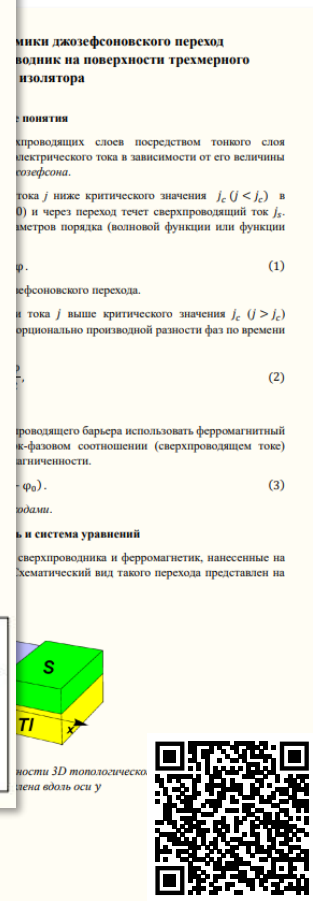
Аникина А.И., Башинин М.В., Белякин Т.Ж., Беляков Д.В., Воронцов А.С., Зуев М.И., Коклев Д.А., Кокорев А.А., Неческий А.В., Пращина Д.И., Рахмонов И.Р., Рахмонов А.Р., Стрельцова О.И., Шаймуси С.

Экосистема ML/DL/HPC гетерогенной платформы HybriLIT [<http://hlit.jinr.ru>]

- Component for HPC and data analysis
 VM with JupyterHub and SLURM [<https://j1abhc.jinr.ru>]
 Intel Xeon Gold 6126 (24 Cores @ 2.6 GHz)
 32 GB RAM
- Development component
 JupyterLab Server [<https://studhub.jinr.ru>]
 [<https://studhub2.jinr.ru>]
 2x Intel Xeon Gold 6152 (22 Cores @ 2.1 GHz)
 512 GB RAM
- Component for carrying out resource-intensive calculations
 Server with NVIDIA Volta [<https://jhub1.jinr.ru>]
 [<https://jhub2.jinr.ru>]
 2x Intel Xeon Gold 6148 (20 Cores @ 2.4 GHz)
 4x NVIDIA Tesla V100 SXM2 32 GB HBM2
 512 GB RAM

План занятия

- Визуализация в Python – библиотеки `matplotlib`, `seaborn`
- Численное интегрирование и аппроксимация
- Численное решение задачи Коши – библиотека `SciPy`
- Математическое моделирование джозефсоновского перехода сверхпроводник/ферромагнетик/сверхпроводник на поверхности трехмерного топологического изолятора
- Ускорение вычислений – библиотека `Joblib`



...ники джозефсоновского переход
 ...водник на поверхности трехмерного
 изолятора

...понятия

...проводящих слоев посредством тонкого слоя
 электрического тока в зависимости от его величины
гозерсона.

...тока j ниже критического значения j_c ($j < j_c$) в
 0) и через переход течет сверхпроводящий ток j_s .
 ...метров порядка (волновой функции или функции

Ф. (1)

...ефсоновского перехода.

...и тока j выше критического значения j_c ($j > j_c$)
 орционально производной разности фаз по времени

2. (2)

...проводящего барьера использовать ферромагнитный
 с-фазовое соотношение (сверхпроводящем токе)
 агниченности.

...фа).

3. (3)

...дадим.

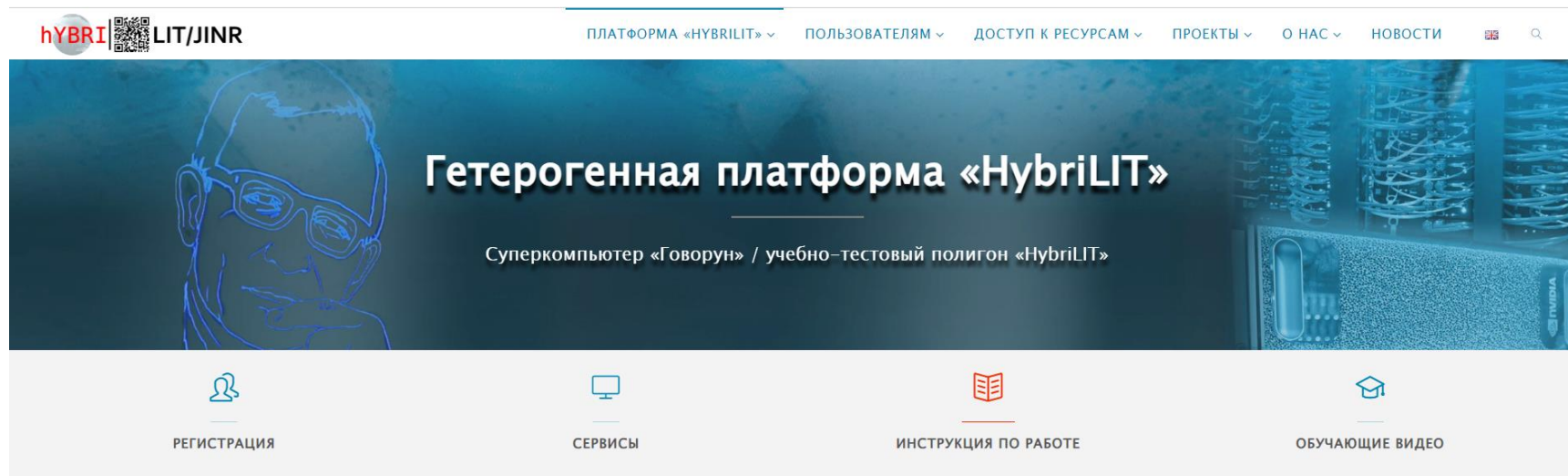
...и система уравнений

...сверхпроводника и ферромагнетик, нанесенные на
 схематический вид такого перехода представлен на

...ности 3D топологическо
 ...ена вдоль оси y



- Поддержка сайта гетерогенной платформы «HybriLIT» (hlit.jinr.ru).



Гетерогенная платформа «HybriLIT»

Гетерогенная платформа «HybriLIT» является частью Многофункционального информационно-вычислительного комплекса (МИВК), Лаборатории информационных технологий ОИЯИ, г. Дубна. Гетерогенная платформа состоит из Суперкомпьютера «Говорун» и учебно-тестового полигона «HybriLIT».

Суперкомпьютер «Говорун» представляет собой двухкомпонентную систему:

- CPU-компонента, базирующуюся на новейших архитектурах Intel (процессоров Intel Xeon Phi и Intel Skylake);
- GPU-компонента, базирующуюся на узлах Niagara R4206SG Ampere A100 и NVIDIA DGX-1 Volta V100.



- Информационная поддержка сайта **компьютерной идентификации, характеристики и моделирования гистологических данных проекта** в рамках Соглашения о сотрудничестве между Объединенным институтом ядерных исследований (ЛРБ, ЛИТ им. М.Г. Мещерякова ОИЯИ), Дубна, Российская Федерация, и Министерством образования и науки Республики Сербия.

Home Project Publications About us Events News

The Computer-Assisted Identification, Characterization, and Modeling of the Histological Data

A project within the Cooperation Agreement between the Joint Institute for Nuclear Research (JINR), Dubna, Russian Federation, and the Ministry of Education and Science of the Republic of Serbia.

Laboratory of Radiation Biology

University of Belgrade

Meshcheryakov Laboratory of Informanion Technologies

Heterogeneous platform "HybriLIT"

A deep understanding of the interaction of energetic particles with the human body is of extreme importance for the perfection of radiation therapy and for maintaining radiation safety during manned flights beyond the Earth's magnetosphere, where cosmonauts are inevitably exposed to dangerous levels of cosmic rays. This can be achieved by histopathological analysis of the human biopsy samples, and direct experiments on small laboratory animals.

However, interpretation of biological data is a very difficult task because of two major reasons. The first is connected to a natural tendency of life to create complicated and nonrepeating patterns. Thus, the building of a homogeneous statistical ensemble requires an extremely large data set. The second difficulty is the lack of simple but qualitative correct models. The ab initio approach is often impossible because of the intrinsic complexity of biological systems that is very difficult to express in mathematical language.

it4bio.iinr.ru



News

October 27, 2024 to November 1, 2024



Our colleagues took part in The 28th International Scientific Conference of Young Scientists and Specialists (AYSS-2024). Olga Deeva presented the poster "Development of Label-Free Biosensors for Real-Time Molecular Interaction Studies". Also Inna Kolesnikova performed with the report "Approaches to the analysis of experimental data on the small laboratory animals" in Information Technologies section. Inna was...

08.11.2024

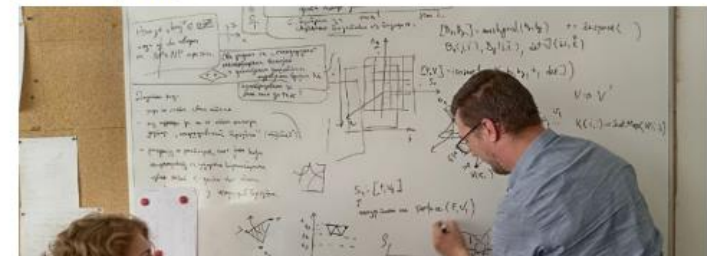
September, 2024



September 23 At the Ceremonial awarding of the university employees, Inna Alexandrovna Kolesnikova was awarded with the Rector's gratitude. September 25 On the occasion of the 30th anniversary of the Dubna State University, at the ceremony of the solemn academic council, Dr Yuri Sergeevich Severiukhin was awarded a diploma of honor for his significant contribution...

08.11.2024

June 2-13, 2024

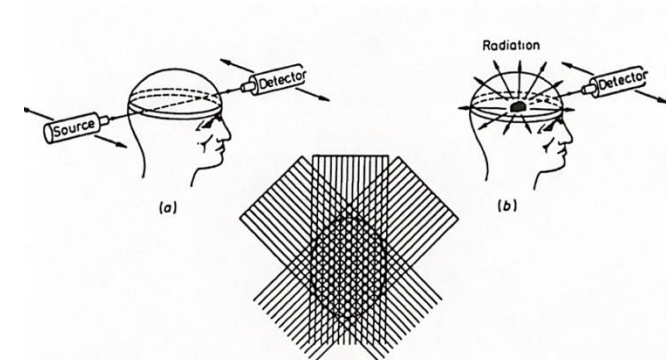


Планы на 2025 год

1. Задача восстановления образов.

Определение внутренней структуры объекта без разрезов или разрушений.

Существующие методы медицинской томографии страдают от многих трудностей (размытые зоны на изображениях). Практическое приложение заключается в анализе и визуализации данных компьютерной томографии (КТ) в различных областях, включая **transmission (a)** и **emission (b)** визуализацию.



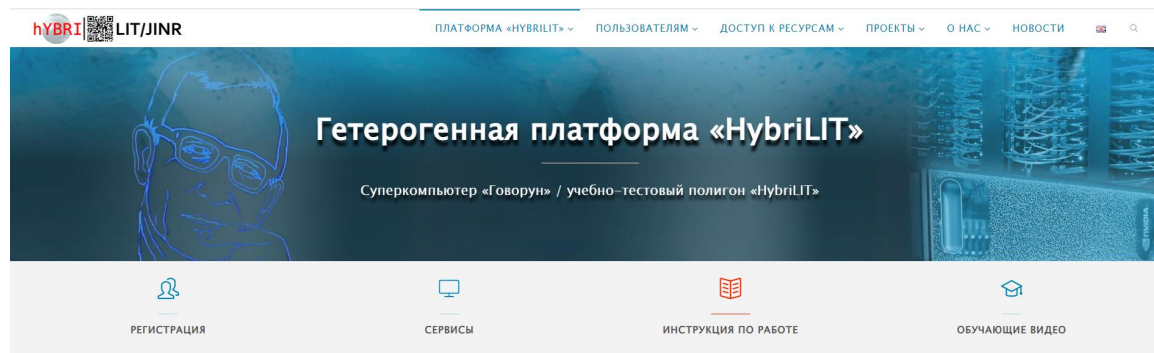
В связи с этим поставлены следующие **задачи на 2025 год**:

- Анализ существующих решений, использующихся в медицине на данный момент, включая инструментарий и способы объемной визуализации;
- Освоение ключевых математических методов;
- Начать разработку алгоритма объемной визуализации с применением математических методов, введенных в рамках данной задачи

2. Продолжить разработку веб-сервиса для задачи анализа экспериментальных данных тестовой установки «Открытое поле»

3. Информационная поддержка сайтов

- Гетерогенной платформы «HybriLIT» (hlit.jinr.ru).
- Компьютерной идентификации, характеристики и моделирования гистологических данных проекта в рамках Соглашения о сотрудничестве между Объединенным институтом ядерных исследований (ЛРБ, ЛИТ им. М.Г. Мещерякова ОИЯИ), Дубна, Российская Федерация, и Министерством образования и науки Республики Сербия (it4bio.jinr.ru).



Гетерогенная платформа «HybriLIT»

Гетерогенная платформа «HybriLIT» является частью Многофункционального информационно-вычислительного комплекса (МИВК), Лаборатории информационных технологий ОИЯИ, г. Дубна. Гетерогенная платформа состоит из Суперкомпьютера «Говорун» и учебно-тестового полигона «HybriLIT».

Суперкомпьютер «Говорун» представляет собой двухкомпонентную систему:

- CPU-компонента, базирующуюся на новейших архитектурах Intel (процессоры Intel Xeon Phi и Intel Skylake);
- GPU-компонента, базирующуюся на узлах Niagara R4206SG Ampere A100 и NVIDIA DCX-1 Volta V100.



Home Project Publications Events About us News

The Computer-Assisted Identification, Characterization, and Modeling of the Histological Data

A project within the Cooperation Agreement between the Joint Institute for Nuclear Research (JINR), Dubna, Russian Federation, and the Ministry of Education and Science of the Republic of Serbia.



Laboratory of Radiation Biology



University of Belgrade



Univerzitet u Beogradu,
Medicinski Fakultet



Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies



Heterogeneous platform "HybriLIT"

Список публикаций за 2024:

- Anikina A., Belyakov D., Bezhanyan D., Kirakosyan M., Kokorev A., Lyubimova M., Matveev M., Podgainy D., Rakhmonova A., Shadmehri S., Streltsova O., Torosyan Sh., Valya M., Zuev M. - Capabilities of the software and information environment of the HybriLIT heterogeneous computing platform for JINR tasks - Distributed Computer and Communication Networks - 2024 - 244-249.
- Аникина А. И., Стрельцова О. И., Зуев М. И., Колесникова И. А., Северюхин Ю. С., Утина Д. М., Нечаевский А. В. Разработка прототипа веб-сервиса для анализа поведенческих реакций лабораторных животных в тест-системе «Открытое поле» // Информационно-телекоммуникационные технологии и математическое моделирование высокотехнологичных систем: материалы Всероссийской конференции с международным участием. Москва, РУДН, 8–12 апреля 2024 г. —Москва: РУДН - 2024 - с. 457-461.
- Любимова М.А., Аникина А.И., Беляков Д. В., Валя М., Заикина Т. Н., Зуев М. И., Киракосян М. Х., Подгайный Д. В., Стрельцова О. И., Торосян Ш. Г. Программно-информационная среда Гетерогенной вычислительной платформы HybriLIT // Информационно-телекоммуникационные технологии и математическое моделирование высокотехнологичных систем: материалы Всероссийской конференции с международным участием. Москва, РУДН, 8–12 апреля 2024 г. —Москва: РУДН - 2024 - с. 315-321.

Участие в научных конференциях

- Information and Telecommunication Technologies and Mathematical Modeling of High-Tech Systems 2024 (ITTMM 2024)
ДОКЛАДЧИК, СОАВТОР
- Distributed Computer and Communication Networks (DCCN-2024)
СОАВТОР
- Подготовка и защита кандидатского минимума по «Философия и история наук» и «Английский язык».

Спасибо за внимание!