

18 июня состоялся *семинар Лаборатории радиационной биологии и Лаборатории информационных технологий*, посвященный совместному проекту, направленному на создание информационной системы (ИС) для анализа поведенческих и патоморфологических изменений в центральной нервной системе при исследовании результатов воздействия ионизирующего излучения и других факторов на биологические объекты. Идея совместного проекта возникла на основе задач, стоящих перед сектором радиационной физиологии ЛРБ ОИЯИ, для эффективного решения которых и возникла необходимость привлечения современных ИТ-решений. ИС создается на базе гетерогенной вычислительной платформы HybriLIT (ЛИТ ОИЯИ), имеющей в своем распоряжении как средства для разработки таких систем, так и мощные вычислительные ресурсы суперкомпьютера «Говорун».

В работе семинара, проведенного в удаленном формате, приняли участие более 70 человек, как сотрудников ЛИТ и ЛРБ, так и специалистов из Германии, Швейцарии и других стран.

На семинаре были представлены шесть докладов, темы которых можно разделить на три группы: 1) радиобиологические исследования и методы обработки полученных экспериментальных данных

(докладчики — И. А. Колесникова, Ю. С. Северюхин); 2) архитектура проектируемой информационной системы (докладчики — Ю. А. Бутенко, Д. М. Маров); 3) разработка алгоритмов на базе компьютерного зрения и на основе технологий глубокого обучения (докладчики — А. В. Стадник, А. С. Булатов).

Представленные доклады достаточно подробно осветили суть деятельности рабочих групп, сформировали представление у слушателей о рабочем процессе, актуальности задач, возникающих трудностях и способах их преодоления. Доклады радиобиологов можно приравнять к виртуальной экскурсии: описаны общие схемы экспериментов, этапы исследований, применяемые способы анализа данных, примеры промежуточных и конечных результатов. В докладах были представлены разработанная клиент-серверная архитектура приложения и спроектированная база данных, прототип пользовательского веб-интерфейса, основные компоненты и инструментарий для визуализации и анализа данных, взаимодействия с системой хранения данных для различных групп исследователей. В алгоритмической части было рассказано о возможности автоматизации процесса выделения, сегментации и классификации клеток головного мозга на изображениях гистологических препаратов, а в качестве

On 18 June, a *joint workshop of the Laboratory of Radiation Biology (LRB) and the Laboratory of Information Technologies (LIT)* was held online. It was dedicated to their joint project of an information system (IS) for analyzing behavioral and pathomorphological changes in the central nervous system after exposure of biological objects to ionizing radiation and other factors. The idea of the joint project emerged from the problems facing the Radiation Physiology Sector of LRB JINR, the effective solution of which requires a modern IT infrastructure. The IS is being created on the basis of the HybriLIT heterogeneous computing platform (LIT JINR), which has both the means to develop such systems and powerful computing resources of the “Govorun” supercomputer.

More than 70 people, both LIT and LRB employees and specialists from Germany, Switzerland and other countries, took part in the seminar, held in a remote format.

The workshop comprised six reports, which actually represented three fields: 1) radiobiological research and experimental data processing (I. Kolesnikova, Yu. Severiukhin); 2) the architecture of the information

system under development (Yu. Butenko, D. Marov); and 3) design of algorithms based on computer vision and deep learning technologies (A. Stadnik, A. Bulatov).

The reports were concerned with the working groups' activity and formed an understanding of the work process among the audience, the relevance of the tasks, and the arising difficulties and ways to solve them. The reports of radiobiologists could be equated to a virtual tour showing the layout of the experiments, research stages, data analysis methods, and examples of intermediate and final results. The reports on IS development covered the created client-server architecture of the application and the designed database, the user web interface prototype, and the main components and tools for data visualization and analysis, as well as for interaction with the data storage system for different research groups. In the algorithmic part, the possibility was described of automating the process of isolation, segmentation, and classification of brain cells in histological preparation images. The use of different architectures of deep neural networks was proposed as the main tool, and a data set consisting of images previously labeled by LRB experts, where brain cell classes were highlighted

основного инструмента предлагалось использование различных архитектур глубоких нейронных сетей, для обучения которых создан набор данных, состоящий из предварительно размеченных экспертами из ЛРБ изображений с выделенными классами клеток головного мозга согласно типу их нарушения.

Представленные в рамках семинара результаты совместной деятельности подтверждают возможность их применения для решения задач патогистологии и нейрогистологии, что поможет повысить качество получаемых результатов и скорость их получения за счет разработки алгоритмов, позволяющих автоматизировать процессы анализа данных.

В рамках проекта решаются проблемы хранения экспериментальных данных и доступа к ним. Разрабатываемая ИС сможет учесть все нюансы работы сотрудников сектора радиационной физиологии ЛРБ и создать удобную информационную среду, которая позволит упростить и автоматизировать комплексный анализ всех полученных данных, нивелировать риск потери информации, обеспечить долговременное хранение экспериментальных данных и удобство доступа к ним.

Доклады вызвали большой интерес у слушателей, были заданы многочисленные вопросы, прозвучали

предложения о расширении информационной системы для решения других задач в области радиационной биологии.

Семинар завершили выступления директора ЛИТ В. В. Коренькова и директора ЛРБ А. Н. Бугая со словами поддержки совместного проекта и о перспективах его расширения на другие направления исследований, проводимых в ЛРБ.

С материалами работ участников семинара можно ознакомиться по ссылке <https://indico-hlit.jinr.ru/event/196/>.

---

according to the type of their damage, was created to train the networks.

The results of the cooperation between the two laboratories presented as a part of the workshop are promising as regards their application to solve problems of pathohistology and neurohistology, which will help to increase the quality of the obtained results and the speed of their acquisition due to the development of data analysis automation algorithms.

The project, in particular, addresses the problems of storing and accessing experimental data. The IS being developed will be able to take into account all the specifics of the work of the LRB's Radiation Physiology Sector and provide a convenient information environment, which will simplify and automate the comprehensive analysis of all the data obtained, minimize the risk of information loss, and ensure long-term storage of experimental data and easy access to them.

The reports arose great interest among the audience. Numerous questions were asked; proposals were made to expand the information system into solving other problems of radiation biology.

Speaking at the end of the workshop, the LIT Director V. Korenkov and the LRB Director A. Bugay supported the joint project and welcomed the prospects for its expansion into other areas of research underway at the LRB.

The materials of the workshop are available at <https://indico-hlit.jinr.ru/event/196/>.