



Современные проблемы фотобиологии и биофотоники

В. С. Сухов¹, М. М. Борисова-Мубаракшина²

¹ Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

² Институт фундаментальных проблем биологии РАН – обособленное подразделение ФИЦ «Пущинский научный центр биологических исследований РАН»

В Нижнем Новгороде 14–19 октября 2024 прошло первое региональное собрание Российского фотобиологического общества (РФО). РФО объединило специалистов и исследователей, чьи интересы направлены на решение научных и прикладных задач в области фотобиологии, включая такие направления как фотосинтез, фоторецепция, фотодинамическая и лазерная терапия; биoluminesценция, экологическая фотобиология, биофотоника и многие другие. В рамках встречи была организована Всероссийская конференция с международным участием «Современные проблемы фотобиологии и биофотоники».

Взаимодействие света с живыми организмами является одной из динамически развивающихся областей современной науки [1, 2], которая включает в себя как фундаментальные, так и прикладные исследования. Иными словами, фотобиология – это область знаний и практической деятельности, изучающая излучение и поглощение биологическими системами неионизирующей радиации и разрабатывающая способы их применения [3].

Одной из основных задач РФО является организация научных мероприятий, которые посвящены различным аспектам взаимодействия света с живыми системами. 14–19 октября 2024 г. на базе Нижегородского отделения Российского фотобиологического общества (ННГУ им. Н. И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия) впервые состоялось Первое региональное собрание РФО и Всероссийская конференция с международным

Current Issues of Photobiology and Biophotonics

V. S. Sukhov¹, M. M. Borisova-Mubarakshina²

¹ Lobachevskiy Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod, Russia

² Institute of Basic Biological Problems of the Russian Academy of Sciences, the Federal Research Center “Pushchino Scientific Center for Biological Research of the Russian Academy of Sciences”

The first regional meeting of the Russian Society for Photobiology (RSP) was held in Nizhny Novgorod on October 14–19, 2024. The RSP brought together the specialists and researchers whose interests are aimed at solving the scientific and applied issues in the field of photobiology, including such areas as photosynthesis, photoreception, photodynamic and laser therapy; bioluminescence, environmental photobiology, biophotonics, etc. As a part of the meeting, an All-Russian conference with International Participation “Current Issues of Photobiology and Biophotonics” was organized.

The light interaction with living organisms is one of the dynamically developing areas of contemporary science [1, 2] that includes both fundamental and applied research. In other words, photobiology is a field of expertise and practical activity that studies the emission and absorption of non-ionizing radiation by the biological systems and develops their application methods [3].

One of the main RSP tasks is to arrange the scientific events that are dedicated to various aspects of the light interaction with living systems. On October 14–19, 2024, the first regional meeting of the RSP and the All-Russian Conference with International Participation “Current Issues of Photobiology and Biophotonics” were held for the first time at the Nizhny Novgorod branch of the RSP (Lobachevsky Nizhny Novgorod State University, Russia).

участием «Современные проблемы фотобиологии и биофотоники».

Основными направлениями работы конференции стали:

1. Фотосинтез и фоторецепция: от молекулы до организма;
2. Фундаментальные основы фотодинамической, лазерной и PUVA терапии;
3. Биофотоника: технологии и прикладные исследования;
4. Биoluminesценция и флуоресцентные белки;
5. Микроводоросли как преобразователи солнечной энергии для «зеленой» энергетики, фотобиология водных экосистем.

В работе регионального собрания и всероссийской конференции приняло участие более 150 человек. Было заслушано 12 пленарных и 60 секционных докладов, посвященных новейшим научным результатам в области фотобиологии, значительное число работ было представлено в рамках стендовой секции. Кроме того, были представлены работы по прикладной биофотонике, посвященные разработке оптических методов для исследования живых систем и методов управления такими системами. Важно отметить, что научные достижения в области биофотоники становятся теоретической основой для создания измерительных методик и исследовательских инструментов для фотобиологии.

Прозвучали пленарные доклады:

1. Функционирование фотосинтетической электрон-транспортной цепи *Arabidopsis thaliana* при пониженной и повышенной концентрациях CO₂ в воздухе (Иванов Борис Николаевич, Институт фундаментальных проблем биологии РАН, г. Пущино, Моск. обл.).
2. Индексы отражения как инструмент дистанционного мониторинга фотосинтеза растений: подходы и перспективы (Сухов Владимир Сергеевич, Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород).
3. Оптическая диффузионная спектроскопия биотканей и ее применение в биомедицинских задачах (Турчин Илья Викторович, Институт прикладной физики РАН, г. Нижний Новгород).
4. Флуоресцентные белки – от фотофизики до применения *in vivo* (Савицкий Александр Павлович, Институт биохимии им. А. Н. Баха, Москва).

The main areas of work of the conference were as follows:

1. Photosynthesis and photoreception: from molecule to organism;
2. Fundamental principles of photodynamic, laser and PUVA therapy;
3. Biophotonics: technologies and applied research;
4. Bioluminescence and fluorescent proteins;
5. Microalgae as the solar energy converters for green energy, photobiology of aquatic ecosystems.

More than 150 people took part in the regional meeting and the All-Russian conference. 12 plenary lectures and 60 session oral presentations were presented, devoted to the latest scientific results in the field of photobiology. A significant number of papers were provided within the framework of the poster section. In addition, the papers devoted to the applied biophotonics, development of the optical study methods for living systems and control over such systems were presented. It is important to note that the scientific achievements in the field of biophotonics are becoming a theoretical basis for the development of measuring methods and research tools in the field of photobiology.

The following plenary lectures were presented:

1. Functioning of the photosynthetic electron transport chain of *Arabidopsis thaliana* at low and high CO₂ concentrations in the air (Ivanov Boris Nikolaevich, Institute of Basic Biological Problems, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow region).
2. Reflection indices as a tool for remote sensing of plant photosynthesis: approaches and prospects (Sukhov Vladimir Sergeevich, Lobachevsky Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod).
3. Optical diffusion spectroscopy of biological tissues and its application in the biomedical tasks (Turchin Ilya Viktorovich, Institute of Applied Physics of the Russian Academy of Sciences, Nizhny Novgorod).
4. Fluorescent proteins – from photophysics to application *in vivo* (Savitsky Aleksander Pavlovich, Bach Institute of Biochemistry, Moscow).
5. Reactive oxygen species as the markers of the action mechanism of phytotoxins and herbicides (Voitsekhovskaja Olga Vladimirovna, Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg).



5. Активные формы кислорода – маркеры механизма действия фитотоксинов и гербицидов (Войцеховская Ольга Владимировна, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург).
6. Генерация электричества хроматофорами фотосинтезирующих бактерий при длительном стационарном освещении (Мамедов Махир Джафарович, НИИ физико-химической биологии имени А. Н. Белозерского, Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова, Москва).
7. Биологическая цветометрия: фундаментальные и практические аспекты (Тирас Харлампий Пантелеевич, Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, г. Пущино, Моск. обл.).
8. Анализ индукционной кривой флуоресценции хлорофилла (OJIP кривой) фитопланктона в условиях высокой фотосинтетической активности (Антал Тарас Корнелиевич, Псковский государственный университет, г. Псков).
9. Адресные фотосенсибилизаторы для фотодинамической терапии онкологических заболеваний (Федоров Алексей Юрьевич, Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород).
10. Фотодинамическая терапия как одно из направлений фотофармакологии (Грин Михаил Александрович, МИРЭА Российский технологический университет, Москва).
11. Фотовыделение водорода *Chlamydomonas reinhardtii* в условиях недостатка серы, азота и углерода и реализуемые механизмы подавления активности фс2 (Цыганков Анатолий Анатольевич, Институт фундаментальных проблем биологии РАН, г. Пущино, Моск. обл.).
12. Свет и хлорофилл: важнейшие вехи в истории ранних исследований (Красновский Александр Александрович, Институт биохимии им. А. Н. Баха, Москва).
6. Electrical power generation by the chromatophores of photosynthetic bacteria under prolonged stationary illumination (Mamedov Mahir Dzhafarovich, Belozersky Research Institute of Physicochemical Biology, Lomonosov Moscow State University, Moscow).
7. Biological colorimetry: fundamental and practical aspects (Tiras Kharlampy Panteleevich, Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow region).
8. Analysis of the chlorophyll fluorescence induction curve (OJIP curve) of phytoplankton under the conditions of high photosynthetic activity (Antal Taras Kornelievich, Pskov State University, Pskov).
9. Targeted photosensitizers for photodynamic therapy of oncological diseases (Fedorov Alexey Yurievich, Lobachevsky Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod).
10. Photodynamic therapy as one of the areas of photopharmacology (Grin Mikhail Aleksandrovich, MIREA Russian Technological University, Moscow).
11. Hydrogen photo-release by *Chlamydomonas reinhardtii* under the conditions of sulfur, nitrogen and carbon deficiency and the mechanisms implemented to suppress fs2 activity (Tsygankov Anatoly Anatolievich, Institute of Basic Biological Problems, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow region).
12. Light and chlorophyll: the most important milestones in the history of early research (Krasnovsky Aleksander Aleksandrovich, Bach Institute of Biochemistry, Moscow).

Участникам научного мероприятия была представлена возможность ознакомиться с работой новых оптических инструментов для исследования живых систем в рамках мастер-классов от генеральных спонсоров конференции, которые

The participants of the scientific event were given the opportunity to become familiar with the new optical instruments for studying living systems as a part of workshops prepared by the general sponsors of the conference being the leading suppliers and manufacturers of scientific equipment in Russia.

As a result of the conference, the winners of the conventional competition of young scientists were announced. Based on its results, the ten best oral and poster presentations were noted, and the winners were awarded with the diplomas.

In section 1, the following persons were awarded for the best oral presentations: Vilyanen Daria Valentinovna (Institute of Basic Biological Problems,



являются ведущими поставщиками и производителями научного оборудования в России.

В итоге конференции были объявлены победители традиционного конкурса молодых ученых. По его итогам были отмечены десять лучших устных и стендовых докладов, а победители награждены дипломами.

В секции 1 за лучшие устные выступления награждены Вильянен Дарья Валентиновна (Институт фундаментальных проблем биологии РАН, г. Пущино, Моск. обл.) и Чесалин Денис Дмитриевич (Институт общей физики им. А. М. Прохорова РАН, Москва); за лучшие стендовые доклады – Андрияшев Леонид Евгеньевич (Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород) и Бражникова Анастасия Владимировна (Институт фундаментальных проблем биологии РАН, г. Пущино, Моск. обл.). В секции 2 за лучшие устные выступления – Белотелов Артем Олегович (Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород) и Сиротина Лия Зурабовна (Приволжский исследовательский медицинский университет, г. Нижний Новгород). В секции 3 за лучший устный доклад – Плеханов Антон Андреевич (Приволжский исследовательский медицинский университет, г. Нижний Новгород); за лучшие стендовые доклады – Щербёнок София Вячеславовна (Пермский государственный аграрно-технологический университет им. академика Д. Н. Прянишникова, г. Пермь) и Баушева Дарья Климентовна (Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород). В секции 5 за лучший стендовый доклад награждена Подлесных Полина Николаевна и коллектив студентов третьего курса кафедры физиологии растений Биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва.

В завершении собрания состоялось заседание РФО, на котором были подведены итоги конференции, утвержден новый логотип общества и определены место и год проведения следующего II-го регионального собрания РФО – Санкт-Петербург, 2027 год.

Первое региональное собрание открыло новый формат конференций РФО, которые будут проходить на базе региональных отделений и станут площадкой для обсуждения передовых результатов в области фотобиологии живых систем. По результатам конференции опубликован электронный сборник тезисов докладов, который доступен на сайте общества (<http://www.photobiology.ru/>).

Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow region) and Chesalin Denis Dmitrievich (Prokhorov Institute of General Physics, Russian Academy of Sciences, Moscow); for the best poster presentations: Andryushaev Leonid Evgenievich (Lobachevsky Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod) and Brazhnikova Anastasia Vladimirovna (Institute of Basic Biological Problems, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow region). In section 2, the following persons were awarded for the best oral presentations: Belotelov Artem Olegovich (Lobachevsky Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod) and Sirotina Liya Zurabovna (Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod). In section 3, the following persons were awarded for the best oral presentation: Plekhanov Anton Andreevich (Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod); for the best poster presentations – Tscherbenok Sofia Vyacheslavovna (Pryanishnikov Perm State Agricultural and Technological University, Perm) and Bausheva Darya Klimentovna (Lobachevsky Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod). In section 5, the awards for the best poster presentation were given to Podlesnykh Polina Nikolaevna and a group of third-year students from the Department of Plant Physiology, School of Biology, Lomonosov Moscow State University, Moscow.

At the end of the meeting, a session of the RSP was held, during which the conference results were summed up, a new logo of the society was approved and the venue and year of the next 2nd regional meeting of the RSP were determined (Saint-Petersburg, 2027).

The first regional meeting provided a new format of RSP conferences to be held at the regional branches. Such conferences will become a discussion platform for the advanced results in the field of photobiology of living systems. Based on the conference results, an electronic book of abstracts was published available on the society's website (<http://www.photobiology.ru/>).

REFERENCES

1. **Leister D.** Photobiology: introduction, overview and challenges. *Frontiers in Photobiology*. 2023; 1: Article 1253330. doi: 10.3389/fphbi.2023.1253330.
2. **Sarbadhikary P., George B. P., Abrahamse H.** Paradigm shift in future biophotonics for imaging and therapy: Miniature living lasers to cellular scale optoelectronics. *Theranostics*. 2022; 12:7335–7350. doi: 10.7150/thno.75905.
3. **Tsygankov A. A., Borisova-Mubarakshina M. M., Vysotsky E. S., Solovchenko A. E., Suvorov N. V., Tuchin V. V.** Photobiology in Russia. *Biophysics*. 2024; 69 (3): 684–690.



ТЕХНОСФЕРА
РЕКЛАМНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

100% ГАРАНТИЯ
ПОЛУЧЕНИЯ ВСЕХ НОМЕРОВ



Стоимость 2200 р. за номер
Периодичность: 10 номеров в год
www.electronics.ru



Стоимость 1450 р. за номер
Периодичность: 8 номеров в год
www.photonics.ru



Стоимость 1450 р. за номер
Периодичность: 6 номеров в год
www.j-analytics.ru

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛЫ

www.technosfera.ru



Стоимость 1300 р. за номер
Периодичность: 8 номеров в год
www.lastmile.ru



Стоимость 1300 р. за номер
Периодичность: 8 номеров в год
www.nanoindustry.ru



Стоимость 1800 р. за номер
Периодичность: 4 номера в год
www.stankoinstrument.ru