

К 85–летнему юбилею академика Георгия Павловича Гуриновича

Dedication to Academician G.P. Gurinovich on the occasion of his 85th Birthday



26 апреля 2018 г. исполнилось 85 лет со дня рождения академика Георгия Павловича Гуриновича – талантливого учёного-физика, результаты научной работы которого создали основу для ряда направлений в области спектроскопии, фотохимии и лазерной физики тетрапиррольных молекул и наноансамблей на их основе, а также использования соединений данного класса в фотодинамической терапии.

Георгий Павлович Гуринович родился в г. Борисове в семье служащих. Свой путь в науке он начал ещё студентом третьего курса физико-математического факультета Белгосуниверситета им. В.И. Ленина под руководством академика А.Н. Севченко. В 1956 году после окончания с отличием университета Георгий Павлович поступил в аспирантуру Института физики АН БССР, где в 1960 году успешно защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук.

Динамичная и успешная работа Г.П. Гуриновича и возглавляемой им научной группы приводит к организации в 1965 году лаборатории фотохимии, которой он руководил до конца своей жизни. В этот период после научной стажировки Георгия Павловича в лаборатории Нобелевского лауреата Дж. Портера (Англия) методы импульсного флеш-фотолиза были интенсивно использованы для исследования динамики возбужденных состояний тетрапиррольных соединений в его лаборатории в Минске. В 1968 году Георгий Павлович защищает докторскую диссертацию «Спектроскопия фотохимия порфиринов» и в этом же году выходит монография «Спектроскопия хлорофилла и родственных соединений», написанная в соавторстве с А.Н. Севченко и К.Н. Соловьёвым. Монография стала настольной книгой для специалистов, занимающихся исследованием порфиринов, и не утратила своей актуальности до сегодняшнего дня. В 1970-м году Г.П. Гуринович избирается членом-корреспондентом, а в феврале 1994 года – действительным членом Академии наук Беларуси. Важным показателем заслуг Г.П. Гуриновича является присуждение в 1980 году ему и К.Н. Соловьёву государственной премии БССР в области науки и техники за работу «Фотоника биологически важных пигментов и их аналогов».

In April 26th 2018, there was the 85 birth anniversary of academician Georgii Pavlovich GURINOVICH, talented scientist-physicist, whose scientific achievements are a basis for several research directions in spectroscopy, photochemistry and laser physics of tetrapyrrolic molecules and their nanoassemblies, and also allowed application of these compounds in the photodynamic therapy.

Georgii Pavlovich Gurinovich was born in 1933 (t. Borisov, BSSR/USSR) in employee family. He started his scientific career being the student of the third course of the physico-mathematical department of the V.I. Lenin Byelorussian State University under the direction of academician A.N. Sevchenko. In 1956 just after the graduation with excellence, Georgii Pavlovich became the PhD-student at the Institute of Physics of the BSSR Academy of Sciences, where in 1960 he defended a dissertation (PhD degree in physics and mathematics).

As a result of intensive and successful work of G.P. Gurinovich and his scientific team, in 1965 a Laboratory of Photochemistry was organized, which had been headed by G.P. Gurinovich until his death. In this period Georgii Pavlovich passed research training in the laboratory of a Nobel Prize winner G. Porter (England) where he learned methods of pulse flash-photolysis which were later intensively applied for the studies of excited state dynamics of tetrapyrrolic compounds in his laboratory in Minsk. In 1968 G.P. Gurinovich defended his Doctor of Science (Habil.) Dissertation “Spectroscopy and Photochemistry of Porphyrins”. In the same year the monography “Spectroscopy of Chlorophyll and Related Compounds” has been published (A.N. Sevchenko and K.N. Solovyov, were coauthors) which became a desk book for researchers dealing with the porphyrins, and is actual up to date. In 1970 G.P. Gurinovich was elected the corresponding member and in February 1994 the full member of the Byelorussian Academy of Science. In 1980, in recognition of important achievements, G.P. Gurinovich and K.N. Solovyov were awarded by the State Prize of BSSR for the work “Photonics of Biologically Important Pigments and Their Analogs”.

При значительным идейном влиянии академиков АН БССР Т.Н. Годнева и А.Н. Севченко в Беларуси и академиков АН СССР А.Н. Теренина и А.А. Красновского в России под руководством академика НАН Б Г.П. Гуриновича и члена-корреспондента НАН Б К.Н. Соловьева в Минске (еще во времена СССР) сформировалась школа спектроскопистов, синтетиков, биофизиков и фотохимиков, занимающихся исследованием, строения, спектро-структурных корреляций, фотофизики и фотохимии хлорофилла, его ближайших аналогов и тетрапиррольных соединений различных классов. Мировые достижения этой школы связаны с детальным исследованием возбужденных состояний и разработкой осцилляторной модели хлорофилла и его производных, структурных превращений, фотохимических реакций и механизмов релаксации энергии электронного возбуждения с участием фотосинтетических пигментов, гемоглобина и комплексов тетрапиррольных соединений в растворах и в гетерогенных условиях, а также с выяснением путей и механизмов взаимодействия хлорофилла и его аналогов с молекулярным кислородом. Решение многих принципиальных вопросов по энергетике релаксационных процессов (перенос энергии, фотоиндуцированный перенос заряда, конформационная динамика тетрапиррольных макроциклов и др.) оказалось возможным благодаря разработке и использованию спектральных комплексов высокого временного (вплоть до фемтосекундного) разрешения.

Научные исследования, проводимые под руководством Г.П. Гуриновича всегда отличались комплексным, многогранным подходом, при котором был задействован научный потенциал каждого участника, а для решения сложных комплексных задач использовался широкий арсенал современных спектральных, физических, химических и биохимических методов. Школа Г.П. Гуриновича приобрела и до сих пор сохраняет высокий авторитет в мире. За годы своей плодотворной деятельности академик Г.П. Гуринович подготовил 6 докторов и 25 кандидатов наук, многие из которых работают в настоящее время в Беларуси, Таджикистане, Польше, Германии, Испании, Сирии, Ливане, Соединённых Штатах. Следует также отметить тесные научные связи школы Г.П. Гуриновича с другими учеными, занимающимися хлорофиллом, тетрапирролами, структурно-организованными системами на их основе, фотосинтезом и другими фотобиопроцессами. Представители этой школы успешно работают в Москве, Иваново, Санкт-Петербурге, Одессе и научных центрах других стран (Германия, США, Польша, Япония, Франция, Испания и др.).

Для Георгия Павловича было всегда характерно сочетание фундаментальных исследований и решения актуальных задач по практическому использованию полученных научных результатов. Так, в начале 80-х годов он был активным инициатором исследований по фотодинамической терапии – перспективному методу лечения как онкологических, так и широкого спектра неонкологических заболеваний. Метод основан на введении в организм соединений-фотосенсибилизаторов (ФС), способных при локальном световом воздействии вызывать фотохимические реакции, приводящие к деструкции новообразований. В 1983 году под руководством Георгия Павловича в Институте физики совместно с сотрудниками НИИ онкологии и медицинской радиологии была начата разработка отечественного тетрапиррольного

Infact, academician G.P. Gurinovich and corresponding member K.N. Solovyov have created in Minsk the school of spectroscopists, chemists, biophysicists and photochemists dealing with the study of the structure, spectro-structural correlations, photophysics and photochemistry of chlorophyll, its nearest analogs and tetrapyrrolic compounds of various classes. This was done under considerable influence and support of academicians of the BSSR Academy of Sciences T.N. Godnev and A.N. Sevchenko as well as academicians of the USSR Academy of Sciences A.N. Terenin and A.A. Krasnovsky The worldwide achievements of this school are connected with the detailed investigation of excited states and the elaboration of the oscillator model for chlorophyll and its derivatives, structural transformations, photochemical reactions and mechanisms of electronic excitation energy relaxation with participation of photosynthetic pigments, hemoglobin and complexes of tetrapyrrolic compounds in solutions and heterogeneous conditions, as well as with elucidation of pathways and mechanisms of chlorophyll interaction with molecular oxygen. The derivation of many principal questions on the energetics of relaxation processes energy transfer, photoinduced charge transfer, conformational dynamics of tetrapyrrolic macrocycles, etc.) became possible due to the development and application of spectral setups of high temporal resolution (including pico- and femtosecond time scale).

Every time, scientific investigations carried out under the guidance of G.P. Gurinovich were characterized by versatile approach, at which scientific potential of every member of team has been used, and the wide stock-in trade of modern spectral, physical, chemical and biochemical methods has been used for the solution of complex scientific problems. During many years of successful activity academician G.P. Gurinovich had been a supervisor of 6 doctors of science and 25 candidates of science. At the moment, many of them are working in Belarus, Tajikistan, Poland, Germany, Spain, Syria, Lebanon, USA. Close scientific relations of Gurinovich's school are established with other scientists being engaged in the study of chlorophyll, tetrapyrroles, structurally organized systems on their basis, photosynthesis and other photobioprocesses. These scientists are successfully working in Moscow, Ivanovo, Sankt-Petersburg. Odessa as well as in scientific centers of other countries (Germany, USA, Poland, Japan, France, Spain, etc.).

Being a well-known expert in fundamental science Georgii Pavlovich payed a serious attention to application of scientific results to solutions of some actual practical problems. So, at the beginning of 80th years of the last century he actively initiated the research in the field of the photodynamic therapy, which is an efficient method for the treatment of oncological and a wide spectrum on non-oncological diseases. The method is based on the incorporation into organisms of tetrapyrrolic compounds (photosensitizers), which activate photochemical reactions leading to the destruction of tumors under local light action. In 1983 under the direction of Gurinovich the development of the do-mestic tetrapyrrolic photosensitizer Chlorin



IV Симпозиум по оптической спектроскопии (Рейнхардсбрюн, ГДР, 1986 г.). Г.П. Гуринович с учеными Ленинграда и Минска

фотосенсибилизатора хлорина e_6 . Для этого соединения в экспериментах на животных была обнаружена высокая фотодинамическая активность, что позволило выбрать его в качестве наиболее эффективного ФС: заводская технология получения лекарственной формы препарата Хлорин на основе хлорина e_6 (УП Диалек) была внедрена в производство, разработан еще один отечественный фотосенсибилизатор Фотолон, относящийся к фотосенсибилизаторам третьего поколения.

Ухудшение экологической ситуации в Белоруссии, вызванное аварией на Чернобыльской АЭС в 1986 году, потребовало проведения работ по мониторингу состояния здоровья населения. Для решения поставленных задач по инициативе Георгия Павловича группа сотрудников лаборатории разработала флуоресцентный экспресс-метод определения характеристик порфиринового метаболизма в организме человека для формирования групп риска и диагностики злокачественных новообразований на ранних стадиях процесса. В результате тесного сотрудничества с рядом медицинских учреждений республики были получены достоверные корреляционные соотношения, связывающие показатели порфиринового метаболизма с независимыми медико-биологическими данными о состоянии организма различных групп населения, подвергшимся воздействию малых доз ионизирующего излучения.

Отличительной чертой Георгия Павловича являлись его обостренное чувство нового, поиск новых задач и нестандартных способов их решения. Многие из его учеников, будучи еще студентами, по инициативе Г.П. Гуриновича выступали на семинарах лаборатории фотохимии с интересными обзорными докладами по перспективным направлениям развития науки. О еженедельных научных семинарах его лаборатории знали все не только в Институте физики, но и в других научных организациях и часто принимали участие в их работе. Частыми гостями этих семинаров были многие ученые из научных центров СССР и СНГ – друзья и коллеги Георгия Павловича, а также представители научной общественности дальнего зарубежья. Семинары отличались творческой (иногда достаточно жесткой) дискуссией, результатом которой являлись новые научные идеи, реализация новых экспериментов и публикация интересных (иногда и пионерских)



Обсуждение научных результатов с коллегами по работе (лаборатория фотохимии Института физики Академии наук БССР, г. Минск, 1980 г.)

e_6 has been started at the Institute of Physics together with representatives of the Scientific-Research Institute of Oncology and Medical Radiology. During experiments of this compound on animals the high photodynamic activity has been found. It permitted to choose this compound as the most effective photosensitizer: the factory technology of medicinal drug Chlorin producing based on chlorin e_6 (UE “Dialek”) has been introduced in the manufacturing; the other domestic photosensitizer Photolon (as a photosensitizer of the third generation) was worked out also.

The worsening of ecological situation in Belarus caused by Chernobyl disaster in 1986 required the test operation connected with the monitoring of the population health state. Owing to the initiative of Georgii Pavlovich the research group of his laboratory has developed the fluorescent express-method for the determination of the porphyrin metabolism characteristics in the human body in order to form the population risk groups and the diagnostics of cancer tumors at early stages of the process. Within a close cooperation with few medical institutions reliable correlation ratios have been obtained which established indicators of the porphyrin metabolism with non-dependent medico-biological data describing the organism state for different population groups undergone by the action of small doses of ionizing radiation.

A specialty of Georgii Pavlovich was his sensitive feeling of the novelty, the search of new tasks and non-standard ways for their solution. Many of his pupils, being still students, were stimulated by Gurinovich's to present the review talks at the laboratory seminars where they informed about perspective directions of the science progress. Weekly seminars of his laboratory have been known for everybody not only at the Institute of Physics but also for scientists from other scientific organizations. Frequent guests of these seminars were scientists from scientific centers of SSSR and NIS, friends and colleagues of Georgii Pavlovich and representatives of western countries. Seminars were characterized by creative (sometimes rather rigid) discussion resulting in novel scientific ideas, carrying out novel experiments and publication of interesting (sometimes pioneering even) results in leading scientific periodicals. In this respect, the scientific position



*Георгий Павлович и его команда:
Лаборатории фотохимии Института физики Академии наук БССР – 15 лет,
г. Минск, январь 1980 г.)*

результатов в ведущих научных периодических изданиях. В этом плане научная позиция Г.П. Гуриновича была принципиальной – все публикации, выходящие из лаборатории, должны предварительно обсуждаться на семинаре!

Вместе с тем, интеллигентный и остроумный человек, Георгий Павлович не только вдохновлял своих учеников на воплощение новых научных идей, но и обладал способностью чувствовать людей и, благодаря своей незаурядной энергии объединять сотрудников для общения за пределами лаборатории: в водных путешествиях по рекам Беларуси, Литвы и Латвии, в горнолыжных спусках на Кавказе и в Чехии, выездах на природу, лабораторных и семейных торжествах. Можно утверждать, что им был создан во всех смыслах КОЛЛЕКТИВ творческих, талантливых и интересных людей.

Г.П. Гуринович рано ушел из жизни (1994 г.), однако он оставил большую школу и прекрасную лабораторию единомышленников (лабораторию фотоники молекул). Подытоживая результаты многочисленных работ, выполненных после ухода из жизни Георгия Павловича, можно утверждать, что в лаборатории фотоники молекул сохранена научная школа, достигнут и поддерживается высокий исследовательский уровень, развиваются новые идеи, решаются новые интересные научные проблемы. Основным направлением исследований лаборатории фотоники молекул сегодня является изучение фундаментальных вопросов, связанных с механизмом и динамикой переноса энергии и электронов в сложных молекулярных системах естественного и искусственного происхождения: белки, комплексы молекул ДНК с порфиринами и искусственные мультимолекулярные системы и гетерогенные наноструктуры на их основе. Методами лазерной спектроскопии высокого временного разрешения впервые измерены кинетические параметры реакции оксигенации гемоглобина человека в основных конформациях этого важнейшего транспортного белка; разработаны методы формирования высокоэффективных субстратов для спектроскопии гигантского комбинационного рассеяния на основе металлизированного пористого кремния и анодного оксида алюминия для использования

of G.P. Gurinovich was principal: all publications coming out from the laboratory should be preliminary discussed at the seminar!

At the same time, being an intelligent and witty person, Georgii Pavlovich not only inspired his pupils to the realization of novel scientific ideas but had a unique ability to feel a person and owing to the outstanding energy to unite the stuff for the communication outside the laboratory: water trips on rivers of Belarus, Lithuania and Latvia, mounting skiing in Caucasus and Czech Republic, picnics, laboratory and family celebrations. It may be argued that he created a real team of creative talented and interesting persons.

G.P. Gurinovich early passed away (1994) but he abandoned the large school and excellent laboratory of like-minded persons (laboratory of photonics of molecules). Summing up the results of numerous investigations carried out after passing away of Georgii Pavlovich one has to declare that in this laboratory the scientific school has been saved, the high scientific level has been achieved and maintained, new ideas are in a progress, new interesting scientific problems are solved. At the moment, the main direction of the research is devoted to the investigation of fundamental questions connected with mechanisms and dynamics of electron/energy transfer in complex molecular systems of natural and artificial origin: proteins, DNA complexes with porphyrins, as well as artificial multimolecular systems and heterogeneous nanostructure on their basis. Using methods of laser spectroscopy with high temporal resolution kinetic parameters have been measured for the first time for the oxygenation reaction of human hemoglobin in main conformations of this important transport protein; new methods have been elaborated for the formation of high effective substrates for the surface enhanced Raman scattering based on metallized porous silicon and anode aluminum oxide

их в биомедицинских сенсорах и аналитах; продолжаются начатые еще по инициативе Георгия Павловича прикладные комплексные исследования в области ФДТ с использованием созданного высокочувствительного лазерного флуорометра с наносекундным временным разрешением для регистрации параметров свечения синглетного кислорода.

Можно с уверенностью утверждать, что современный уровень фундаментальных и прикладных исследований, который развивается и поддерживается в настоящее время учениками и последователями Г.П. Гуриновича, отражает добрую память и уважение к учителю, другу и коллеге, гражданину.

Доктор физико-математических наук, профессор
Б.М. Джагаров

Доктор физико-математических наук, профессор
Э.И. Зенькевич

Доктор биологических наук, профессор
А.А. Красновский

*Кандидат физико-математических наук,
зав. Центром фотоники и фотохимии молекул
Института физики
им. Б.И. Степанова НАН Беларуси*
С.Н. Терехов

for the using them in biomedical sensors and analytes; application complex investigations in PDT field (still started by initiative of Gergii Pavlovich) are continued using the created high sensitive laser fluorometer with nanosecond time resolution for the detection of singlet oxygen emission parameters.

One should confidently declare that the modern level of fundamental and application-oriented investigations which is developed and supported by pupils and followers of G.P. Gurinovich at the moment, reflects a kind memory and respect to the tutor, friend and colleague.

Doctor in Physics and Mathematics, Professor
B.M. Dzhararov

Doctor in Physics and Mathematics, Professor
E.I. Zenkevich

Doctor in Biology, Professor
A.A. Krasnovsky

*Candidate of Physics and Mathematics
Head of the Center of Photonics and Photochemistry,
B.I. Stepanov Institute of Physics,
National Academy of Sciences*
S.N. Terekhov