

## АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ КЯЙВЯРЯЙНЕН (1946–2009)



А. И. Кяйвяряйнен родился 9 августа 1946 г. в Петрозаводске. Его отец Юхо (Иван) Иванович Кяйвяряйнен был родом из ингерманландской деревни Кяйвяряйзи, приход Хиетамяки (сейчас это д. Яльгелево Ломоносовского района Ленинградской области), впоследствии стал профессором, заведующим кафедрой всеобщей истории на историко-филологическом факультете Петрозаводского университета. Мать, Мария Александровна, работала старшим лаборантом на кафедре иностранных языков того же университета.

После окончания средней школы № 9 в 1964 г. Александр Иванович поступил на физический факультет Ленинградского университета. Проучившись там два года, перевелся на физико-математический факультет Петрозаводского университета и окончил его в 1969 г. по специальности «оптика». Практику Александр Иванович проходил в Карельском НИИ лесной промышленности. Защитил дипломную работу на тему «Исследование взаимодействия лигнина с органическими растворителями методами инфракрасной спектроскопии и парамагнитного резонанса». Совет факультета рекомендовал его в аспирантуру.

Во время учебы участвовал в работе студенческого научного общества; на научной конференции его доклад «Некоторые вопросы методики ИК-спектроскопии» был отмечен первой премией. В течение двух лет обучался на факультете общественных профессий и окончил его по специальности «журналистика». Самостоятельно занимался языками (финским и английским). По поручению обкома ВЛКСМ работал переводчиком с туристами из Финляндии, в составе карельской молодежной делегации ездил в Венгрию.

После окончания университета Александр Иванович был направлен на работу в Институт леса Карельского филиала Академии наук СССР и зачислен лаборантом в лабораторию биохимии древесных растений. В этом же году поступил в очную аспирантуру в Институте леса и был прикомандирован к Институту молекулярной биологии АН СССР (г. Москва); его научным руководителем утвержден выдающийся биофизик, чл.-корр. АН СССР М. В. Волькенштейн. После окончания аспирантуры в 1973 г. А. И. Кяйвяряйнен был зачислен младшим научным сотрудником в созданную незадолго до этого лабораторию физиологии пушных зверей Института биологии КФ АН СССР. В 1974 г. он защитил кандидатскую диссертацию на тему «Изучение



Лаборатория молекулярной биофизики. 1986 г.

конформационных свойств гемоглобина и иммуноглобулинов методом спиновых меток» (специальность «биофизика»), ему присвоена ученая степень кандидата физико-математических наук.

Александр Иванович являлся членом совета молодых ученых Карельского филиала АН СССР, в 1976 г. за цикл работ «Актуальные проблемы молекулярной биофизики» он был удостоен премии Ленинского комсомола Карелии. Начиная с 1977 г. неоднократно принимал участие в международных и всесоюзных научных совещаниях и конференциях.

Работая в лаборатории физиологии пушных зверей, Александр Иванович занимался изучением молекулярных основ иммунитета – строением антител и механизмов образования специфических комплексов «антиген-антитело». Эти исследования проводились в содружестве с Институтом молекулярной биологии АН СССР и Институтом органической и биологической химии Академии наук Чехословакии с привлечением современных физических методов исследования – электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) и ядерного магнитного резонанса (ЯМР).

Помимо научной А. И. Кяйвяряйнен занимался и научно-организационной деятель-

ностью – в 1980–1981 гг. работал в должности заместителя директора Института биологии по науке. В 1981 г. он создал и возглавил группу молекулярной биофизики, которая позже была преобразована в лабораторию (1983 г.). В лаборатории развивал новое направление в молекулярной биофизике, основанное на предложенной им в 1975 г. динамической модели поведения белковых макромолекул в водной среде. Теоретическое и экспериментальное обоснование и развитие этой модели привело к созданию новых моделей образования специфических комплексов типа «белок-лиганд» и механизмов ферментативного катализа.

Комсомольско-молодежный творческий коллектив, объединивший молодых ученых под руководством с.н.с. А. И. Кяйвяряйнена, в 1981 г. стал победителем соцсоревнования среди КТМК в Карельском филиале АН СССР.

В 1989 г. Александр Иванович защитил докторскую диссертацию на тему «Крупномасштабная динамика белковых молекул и их взаимодействие с водной средой».

В Институте биологии А. И. Кяйвяряйнен работал с 1973 по 1990 г. За это время вышло более 80 его печатных работ, из них более 40 статей и 2 монографии. Статьи опубликова-

ны в авторитетных российских и зарубежных журналах, таких как «Молекулярная биология», «Биофизика», «FEBS Letters», «Biochemical and Biophysical Research Communications», «Immunochemistry», «Immunological Letters», «Journal of Molecular Liquids», «Haematologia», «Folia Biologica», «Acta Chemica Scandinavica». Под его руководством подготовлены и защищены 4 кандидатские диссертации (С. П. Рожковым, А. С. Горюновым, А. А. Прохоровым, Л. И. Фрадковой).

В 1990 г. Александр Иванович переехал в Финляндию по программе репатриации ингерманландских финнов. Работал в Японии (грант университета Хоккайдо), читал лекции в университетах Оулу, Турку, Йозенсуу (Финляндия), Уппсалы, Стокгольма (Швеция), Рима, Пизы, Бари, Мессины (Италия), в Стэнфордском университете, а также в университетах Техаса, Майами и Аризоны (США). С 2000 г. вел исследовательскую работу на физическом факультете университета г. Турку (Финляндия).

В последние годы А. И. Кяйвярйянен занимался вопросами квантовой теории конденсированного состояния. Одно из направлений – разработка новой иерархической теории материи, общей для жидкостей и твердых тел. Эта теория была подтверждена с помощью компьютерной программы (авторское право 1997, Kaivarainen) на примерах воды и льда. Доказательство существования мезоскопической молекулярной бозе-конденсации (mBC) при температуре окружающей среды в составе твердых тел и жидкостей размером несколько нанометров является одним из важных результатов новой теории.

*А. Г. Борисова*

## **ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ТРУДЫ А. И. КЯЙВЯРЙЯНЕНА**

**1972.** Study of conformational properties of hemoglobin by the method of two paramagnetic labels // *Mol. Biol. (USSR)*. Vol. 6. P. 875–882. (Совместно с V. P. Timofeev, M. V. Volkenstein.)

**1973.** Properties of myeloma immunoglobulin E (Yu). Chemical, fluorescence and spin-label study // *Immunochemistry*. Vol. 10, iss. 10. P. 681–688. (Совместно с R. S. Nezlin, Yu. A. Zagyansky, D. V. Stefany.)

Spin-spin interaction between nitroxil radicals localized in antibody combining sites // *FEBS Lett.* Vol. 35. P. 306–310. (Совместно с R. S. Nezlin, M. V. Volkenstein.)

Conformational changes of spin-labeled antibodies and antigens during the specific complex formation // *Mol. Biol. (USSR)*. Vol. 6. P. 760–768. (Совместно с R. Nezlin, G. I. Lichtenstein, A. Yu. Misharin, M. V. Volkenstein.)

**1974.** The distances between the iminoxyl radicals localized in active sites and the relative freedom of rotation of antibody subunits // *Mol. Biol. (USSR)*. Vol. 8, no. 6. P. 816–823. (Совместно с R. S. Nezlin, M. V. Volkenstein.)

**1975.** Dynamic model of proteins behavior in water // *Biophysics (USSR)*. Vol. 20. P. 267–271.

Separate determination of correlation times of spin-labeled proteins and labels // *Mol. Biol. (USSR)*. Vol. 9, no. 6. P. 805–811.

**1976.** Evidence for mobility of immunoglobulins domains obtained by spin-label method // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* Vol. 68. P. 270–276. (Совместно с R. S. Nezlin.)

Spin-label approach to conformational properties of immunoglobulins // *Immunochemistry*. Vol. 13, no. 12. P. 1001–1008. (Совместно с R. S. Nezlin.)

**1979.** Dynamic model of protein behavior in water. Possible mechanism of the specific complexes association and dissociation // *Biophysics (USSR)*. Vol. 24. P. 419–425.

Dynamic model of protein behavior in water. Relationship between the kinetic and conformational properties of enzymes // *Biophysics (USSR)*. Vol. 24. P. 775–777.

**1980.** Динамическое поведение белков в водной среде и их функции. Л.: Наука. 272 с.

Immunoglobulin E dynamic properties changes after disulfide bonds reduction. Spin-label method approach // *Immunol. Lett.* Vol. 1, no. 5. P. 245–247. (Совместно с S. P. Rozhkov, Yu. K. Sykulev, R. S. Nezlin.)

**1981.** Hapten-induced changes in pig antidansyl antibodies revealed by EPR spectra of spin-labeled antibodies // *Immunol. Lett.* Vol. 3. P. 5–11. (Совместно с S. P. Rozhkov, Yu. K. Sykulev, F. Franek.)

Effect of hapten binding on the interaction between antibody and water. Concept of fluctuating cavities // *Immunol. Lett.* Vol. 3, no. 6. P. 323–327. (Совместно с E. I. Käiväräinen, F. Franek, Z. Olsovska.)

**1982.** Intramolecular mobility in anti DNP antibodies and their fragments. EPR spectra of antibody complexes with a spin-labeled hapten in H<sub>2</sub>O–D<sub>2</sub>O mixtures at various temperatures // *Folia Biologica*. Vol. 29, no. 3. P. 209–220. (Совместно с S. P. Rozhkov, F. Franek, Z. Olsovska.)

**1984.** Changes in water properties in serum albumin solutions induced by alterations in protein flexibility. NMR studies // *Folia Biologica*. Vol. 30,

no. 6. P. 221–230. (Совместно с G. Suhanova, A. S. Gorjunov.)

Determination of the frequency of heme-cavity fluctuations in metmyoglobin and methemoglobin, based on the study of exchange rate of solvent water with paramagnetic Fe<sup>3+</sup> ion of heme. H-NMR studies // *Folia Biologica*. Vol. 30, no. 6. P. 396–403. (Совместно с A. S. Gorjunov, G. Suhanova.)

**1985.** Solvent-Dependent Flexibility of Proteins and Principles of Their Function. Dordrecht, Boston, Lancaster: D. Reidel Publishing Company. 290 p.

Possible model of large-scale fluctuations in proteins // *Biophysics (USSR)*. Vol. 30, no. 5. P. 844–849. (Совместно с S. P. Rozhkov.)

Изучение гибкости молекул сывороточного альбумина методом спиновой метки // *Биофизика*. Т. 30, вып. 2. С. 772–776. (Совместно с С. П. Рожковым.)

**1986.** The effect of large-scale dynamics of serum proteins over solvent properties. New mechanism of regulation in biological systems // *Ann. Immunol. Hung.* Vol. 26. P. 425–444.

**1987.** Влияние температуры и связывания с ионами меди на подвижность субъединиц

спин-меченых окси- и метгемоглобина // *Биофизика*. Т. 32, вып. 3. С. 407–412. (Совместно с С. П. Рожковым.)

**1989.** Theory of condensed state as a Hierarchical system of quasiparticles formed by phonons and three-dimensional de Broglie waves of molecules. Application of the theory for description of thermodynamic properties of water and ice // *J. Mol. Liquids*. Vol. 41. P. 53–84.

**1992.** Mesoscopic properties of matter and its interaction with light. Principles of self-organization in ice water and biosystems. University of Turku, Finland. 280 p.

**1993.** Dynamic Model of Wave-Particle Duality and Grand Unification. University of Joensuu, Phys. Dept. Joensuu, Finland. 118 p.

Determination of the large and small-scale dynamics contributions into heat capacity of protein solutions. A new viscosity approach // *Acta Chem. Scand.* Vol. 47. P. 456–460. (Совместно с L. Fradkova, T. Korpela.)

**1995.** Hierarchic Concept of Matter and Field. Water, biosystems and elementary particles. New York, USA. 485 p.