

История и достижения кафедры молекулярной и медицинской биофизики

(С. В. Гаташ)

Развитие биофизики в Харькове непосредственно связано с Харьковским национальным университетом имени В. Н. Каразина, с крупнейшими школами физики города.

В 1919 г. при кафедре физики естественного отделения университета под руководством одного из основоположников радиофизики, впоследствии член-корреспондента АН СССР, профессора Д. А. Рожанского, работал семинар, занимавшийся электромагнитными колебаниями. В 1933 году ученик Д. А. Рожанского А. А. Слуцкий, уже защитивший к тому времени докторскую диссертацию и заведующий отделом УФТИ АН УССР, возглавил кафедру электромагнитных колебаний, которая занималась проблемами генерации, распространения и приема радиоволн высоких частот. С работами А. А. Слуцкого было связано создание первых отечественных медицинских установок УВЧ для лечения различных патологических процессов. Толчком к медицинским работам послужила необходимость выяснения возможных отрицательных эффектов воздействия на человеческий организм мощных ВЧ и УВЧ излучений промышленных и экспериментальных установок. Сама же вероятность таких воздействий вытекала из известных работ выдающегося харьковского физиолога и по существу первого биофизика профессора университета В. Я. Данилевского. Внедрение в повседневную медицинскую практику повсеместно теперь известной ВЧ-терапии тесно связано с именем сотрудника Харьковско-го медицинского института доктора Б. Ф. Павленко, который прошел ускоренный курс физико-математического факультета, стажировался на кафедре, научился сам рассчитывать и строить генераторы, рассчитывать, изготавливать и устанавливать рабочие электроды. Харьковская группа медиков, возглавлявшаяся Б. Ф. Павленко, во время финской кампании, успешно использовала свои ВЧ установки для лечения воинов.

В 1939 г. кафедра была переименована в кафедру технической физики, и в послевоенные годы занималась развитием СВЧ техники и радиофизических методов исследования вещества. В частности, по рекомендации А. А. Слуцкина, тогда уже академика АН УССР, один из его учеников доцент В. К. Ткач занялся применением различных радиофизических методов для изучения биологических и медицинских объектов, развил ряд исследовательских и диагностических методов для практической медицины. В 1951 году В. К. Ткач возглавил кафедру.

Круг научных интересов кафедры все более склонялся к развитию радиофизических методов исследования строения и физических свойств сложных диэлектриков, в частности биологически важных веществ, причем все более выделялись перспективные радиоспектроскопические резонансные и релаксационные методы. В ряде медицинских учреждений города: Институте медицинской радиологии, 26-й клинической, 1-й железнодорожной больницах В. К. Ткачем были организованы исследовательские биофизические лаборатории.

После организации в 1952 году в Харьковском государственном университете радиофизического факультета, в его состав в 1956 году вошла и кафедра технической физики, получившая название кафедры радиоспектроскопии, на которой все активнее развивались биофизические исследования. На кафедре были разработаны учебные планы и рабочие программы курсов по специализации радиоспектроскопия (К. И. Кононенко, И. Н. Комарь, Л. Д. Степин). В этот период кафедра сотрудничала в области радиоспектроскопических исследований с отделением физики низких температур физико-математического факультета, возглавлявшимся профессором Б. И. Веркиным.

С 1961 года кафедру возглавлял еще один ученик А. А. Слуцкина доцент К. И. Кононенко, и в это же время при кафедре была образована Лаборатория радиофизических методов исследования биологических сред и организмов. Инициатором ее образования был В. К. Ткач. В 1964 году на кафедре была открыта новая специальность «Биофизика» на физико-математической базе для подготовки специалистов для исследовательских и учебных физических, биологических и медицинских учреждений Украины с самостоятельным набором в 25 человек. В последующее десятилетие на кафедре сложилось самостоятельное научное направление — радиационная биофизика молекулярных кристаллов биологически важных соединений, биополимеров и биологических тканей. Преподаватели кафедры (К. И. Кононенко, И. Н. Комарь, Л. Д. Степин) разработали

индивидуальный учебный план и рабочие программы курсов по специальности биофизика с физическим и радиофизическим уклоном.

В 1960–1975 годы сотрудники кафедры добились значительных научных успехов. В 1965 г. были защищены кандидатская диссертация Ю. А. Петренко, посвященная гидратации белков, и кандидатская диссертация Л. Д. Степина «Исследование диэлектрических свойств дисперсных систем». Были разработаны радиоспектроскопические методики для исследования свойств комплексов аминокислот с ионами металлов (Л. Н. Григорьева), изучения радиационных повреждений аминокислот (И. Н. Комарь, О. Т. Николов), освоены методы квантово-химических расчетов биомолекул (Э. А. Ромоданова), «спинового эха» ядерного магнитного резонанса для изучения свойств воды (Б. Г. Емец), люминесцентные методы (Л. А. Чайкина) и методы биопотенциалов (Л. И. Золотухина) для биофизических исследований. Был развит метод детектирования микроволн плазмой тлеющего разряда (К. И. Кононенко, С. П. Мовчан, А. П. Гаврик, А. А. Тананыхин, Н. А. Затенко, А. И. Яценко). К. И. Кононенко завершил работу над докторской диссертацией, материалы которой он изложил в монографии «Детекторные свойства газоразрядной плазмы», опубликованной в Москве, в «Атомиздате» (1980 г.). Л. Д. Степин в 1963 г. издал учебник «Курс лекций по квантовой радиофизике», который был переиздан на английском языке по решению ректора Массачусетского Технологического института (г. Бостон, США) и на польском языке в Варшаве.

В эти же годы в Харькове создается ряд крупных биофизических лабораторий: в Институте радиофизики и электроники АН УССР под руководством выпускника кафедры физика-теоретика В. Я. Малеева; в Физико-техническом институте АН УССР под руководством Б. Сафронова; в Институте медицинской радиологии под руководством Е. М. Мамотюка; в Институте растениеводства, селекции и генетики; под руководством выпускника кафедры Я. А. Милаева в Институте Животноводства Лесостепи и Полесья Украины. Несколько позже во вновь образованном Физико-техническом институте низких температур АН УССР под руководством его директора академика АН УССР Б. И. Веркина был создан сектор молекулярной биофизики, состоявший из пяти отделов, а затем и Институт проблем криобиологии и криомедицины АН УССР. Все они были активными потребителями выпускников кафедры, как в области биофизики, так и в области радиоспектроскопии, базами студенческой практики и дипломных работ. Практически все биофизические лаборатории и группы возглавлялись выпускниками кафедры. У кафедры были также

тесные контакты с институтами Киева, Донецка, Москвы, Пушкино-на-Оке и Обнинска.

В 1975 году кафедрой около года заведовал ученик академика А. И. Ахиезера и В. К. Ткача физик-теоретик Л. Д. Степин. Работы Л. Д. Степина были посвящены традиционным для кафедры еще со времен А. А. Слуцкого исследованиям биосистем методами диэлектрической спектроскопии. В этом же году путем объединения кафедр радиоспектроскопии и радиоизмерений была организована кафедра квантовой радиофизики, на которой велась подготовка и специалистов биофизиков. В 1978 году на базе отделения биофизики кафедры квантовой радиофизики была создана кафедра молекулярной и прикладной биофизики, которую возглавил академик АН УССР, директор ФТИНТ АН УССР Б. И. Веркин.

В 1980—1984 годы кафедрой заведовал ученик Б. И. Веркина руководитель отдела молекулярной биофизики ФТИНТ АН УССР, профессор Ю. П. Благой, успешно работающий в области исследования физики взаимодействия ионов металлов и низкомолекулярных лигандов с ДНК. Основной научной тематикой кафедры в эти годы было изучение энергетического спектра биологических макромолекул путем исследования их взаимодействия с электромагнитным излучением в широком диапазоне частот.

С 1984 года кафедрой заведовал выпускник кафедры профессор В. В. Лемешко, который внес в традиционную научную тематику направление функциональной биофизики мембран и процессов старения. В 1985—1990 годы на кафедре исследуются свободно-радикальные и биоэнергетические механизмы старения и структурно-функциональных перестроек биологических мембран в норме и при действии различных физических факторов на организм. Кафедра принимала участие в выполнении комплексной программы «Продление жизни» АН и АМН СССР; в республиканских программах «Биотехнология» и «Взаимодействие нуклеиновых кислот с биологически активными веществами» по плану АН УССР; «Моделирование распознавания электролокационных изображений в биологических системах» в рамках программы «Мировой океан» по постановлению Совета Министров СССР. В эти же годы на кафедре был разработан и внедрен для медико-биологических исследований СВЧ-диэлектрометр 3-хсантиметрового диапазона.

С 1992 г. кафедрой заведует ее выпускник, физик-теоретик, известный специалист в области молекулярной биофизики, заведующий отделом биофизики Института радиофизики и электроники НАН Украины, профессор В. Я. Малеев, вдохнувший в ее деятельность новую жизнь. На ка-

федре, помимо традиционных радиационно-биофизических исследований, развиваются под руководством профессора Ю. П. Благого исследования физики взаимодействия ДНК с лекарственными препаратами, а под руководством профессора В. Я. Малеева с помощью современных прецизионных радиофизических методов и методов квантовой химии физические свойства молекул нуклеиновых кислот. Диэлектрические методы исследования биообъектов получили свое дальнейшее развитие. Был создан не имеющий прямых аналогов в мировом приборостроении экспериментальный экземпляр оптико-диэлектрического измерителя гемокоагуляционных свойств крови, который экспонировался на ВДНХ Украины и на Всесоюзной выставке Медтехника-1995. Выданы рекомендации предприятию-изготовителю для конструкторской разработки экспериментальной серии приборов. Предложен новый интегрально-дифференциальный метод для ранней диагностики заболеваний, которые связаны с нарушениями свертывающей системы крови. Авторами этих разработок и исследованиями диэлектрических свойств биообъектов были Л. Д. Степин, О. Т. Николов, С. В. Гаташ.

В июле 2001 г. путем объединения кафедр молекулярной и прикладной биофизики радиофизического факультета и медицинской физики физико-технического факультета была образована межфакультетская кафедра биологической и медицинской физики. Заведующим кафедрой стал выпускник физико-технического факультета, профессор В. В. Товстяк. С 2003 года на кафедре проводится подготовка выпускников по двум специальностям — «Биофизика» и «Медицинская физика».

В последнее десятилетие на кафедре исследуется влияние внешних факторов на физические процессы в биологических системах, изучаются межмолекулярные взаимодействия и физико-химические свойства биологических молекул. Большое внимание уделяется выяснению роли гидратно-ионного окружения в стабилизации структуры биополимеров, закономерностей связывания биомолекул с мембранами и биологически активными веществами (ионами металлов, красителями, лекарственными препаратами). Исследуется влияние низких температур, ионизирующего и микроволнового излучения на биологические объекты. К традиционным научным направлениям кафедры добавилось новые — разработка новых физических методов медицины на основе проведения системного анализа и построения математических компьютерных и лабораторных моделей конкретных физико-технологических процессов для медицины; разработка физических методов получения и математических способов обработки

медицинских изображений рентгеновской, магниторезонансной и ультразвуковой томографии.

Выполнялись крупные хозяйственные исследования (руководитель доцент Т. Н. Овсянникова) в области промышленной медицины и биотехнологии. Совместно с медицинскими службами Министерства угольной промышленности разработан ряд нормативных документов в виде методических рекомендаций по сохранению здоровья шахтеров и горноспасателей в условиях глубоких угольных шахт. Были получены патенты на изобретения, в том числе: «Біополімер з тканин молюсків, спосіб його виділення та біологічні властивості», «1-(N-бутирил-уреидосульфонил) фенилпирролидин-2,5-дион, проявляющий сахаросни-жающую, противовоспалительную, антиоксидантную, иммуномодулирующую активность и стимулирующий регенеративные процессы в панкреатических бета-клетках», «Биополимер из микроводоросли спирулины и способ его получения». В настоящее время проводятся исследования влияния когерентных и некогерентных электромагнитных излучений на живые объекты.

С 2006 по 2008 год кафедрой заведовал профессор Ю. В. Малюкин, заместитель директора Института сцинтиляционных материалов НАН Украины, который начал развивать на кафедре научные исследования в области бионанотехнологий.

С 2008 по 2012 год исполняющим обязанности заведующего кафедрой был доцент С. В. Гаташ — специалист в области гидратации биомолекул и клеток, а также математического моделирования биологических процессов.

В 2012 году кафедра была реорганизована в кафедру молекулярной и медицинской биофизики радиофизического факультета. С сентября 2012 года заведующим кафедрой стал член-корреспондент НАН Украины, доктор биологических наук, профессор Е. А. Гордиенко, заместитель директора Института проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины. Он автор 3 монографий, посвященных криобиофизике и биофизике клетки и учебника «Физика биомембран».

За время работы на кафедре следующие преподаватели, сотрудники, аспиранты защитили кандидатские диссертации: В. К. Ткач (1941 г.), К. И. Кононенко (1950 г.), Л. Д. Степин (1965 г.), Ю. А. Петренко (1965 г.), Л. Н. Григорьева (1970 г.), С. П. Мовчан (1970 г.), Э. А. Ромоданова (1973 г.), Б. Г. Емец (1975 г.), Л. И. Золотухина (1976 г.), Л. А. Чайкина (1976 г.), А. С. Погорелов (1980 г.), О. Т. Николов (1985 г.), С. В. Гаташ (1987 г.), А. П. Климко (1988 г.), Н. Г. Миронova (1990 г.), Т. А. Жилиякова (1991 г.), Т. Н. Овсянникова (1992 г.),

В. П. Берест (1999 г.), М. Е. Толсторуков (1999 г.), Л. Н. Сичевская (2001 г.), С. А. Гирнык (2003 г.), Л. В. Батюк (2005 г.), О. А. Горобченко (2005 г.), Е. И. Доманов (2005 г.), В. Н. Ткаченко (2006 г.), Е. Л. Ермак (2008 г.), В. М. Трусова (2008 г.) А. В. Юдинцев (2012 г.) и другие.

Начиная с 1956 года штатными преподавателями кафедры были: В. К. Ткач, С. Е. Токарь, Л. Н. Григорьева, Л. Д. Степин, К. И. Кононенко, В. Г. Пицюга, И. Н. Комарь, Э. А. Ромоданова, О. Т. Николов, Б. Г. Емец, Е. А. Финкельштейн, С. П. Мовчан, А. П. Гаврик, А. П. Климко, С. В. Гаташ, А. В. Паранич, А. Н. Попов, Н. Г. Миронова, Т. Н. Овсянникова, В. П. Берест, М. Е. Толсторуков, В. И. Древаль, Л. Н. Сичевская, В. В. Товстяк, Г. П. Горбенко, Е. А. Баранник.

Большую помощь кафедре оказали преподаватели — совместители: академик Б. И. Веркин, профессора Ю. П. Благой, В. В. Лемешко, В. Я. Малеев, Ю. В. Малюкин, Б. Я. Сухаревский, В. А. Сорокин, М. А. Семенов, Е. А. Гордиенко, Л. Ф. Розанов, А. В. Шестопалова, а также доценты Е. М. Мамотюк, В. А. Грабина, Е. В. Пискарева, В. М. Эпштейн, В. Д. Зинченко, С. А. Гирнык, А. В. Демин и другие.

На базе кафедры в 1993 г. создано Харьковское отделение Биофизического общества Украины, председателем которого является профессор В. Я. Малеев. При кафедре работает Харьковский биофизический семинар, который пользуется международным авторитетом.

В 1995 г. создается первый в Украине специализированный совет по защите докторских и кандидатских диссертаций по специальности «Биофизика» в области физико-математических наук. С 1998 г. при кафедре работает редколлегия научного журнала «Біофізичний вісник» издательства Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина. В этом же году кафедра обеспечила проведение II съезда Украинского биофизического общества.

В 2008 году профессора Ю. П. Благой и В. Я. Малеев стали лауреатами Государственной премии Украины в области науки и техники за цикл работ по молекулярной биофизике.

Начиная с 1964 года до настоящего времени, подготовлено более 700 выпускников по специальности «Биофизика», в том числе свыше 100 иностранных студентов более чем из 20 стран мира. Среди выпускников кафедры академики НАН Украины Н. В. Веселовский и Л. Н. Литвиненко, члены-корреспонденты НАН Украины Е. А. Гордиенко, А. И. Толмачев, президент Национальной академии аграрных наук Украины Н. Д. Безуглый, заместитель МОН Украины в 1999–2006 гг. М. Ф. Степко.

Докторами наук стали 37 воспитанников кафедры. Это — выпускники 1959 года В. Ф. Ануфриенко, В. Б. Казанский, А. С. Кузема, Л. Н. Литвиненко, В. М. Мاستихин, В. Г. Пищюга, а также В. А. Моисеев (1961 г.), В. С. Филонич (1961 г.), Ю. Е. Гордиенко (1962 г.), Л. И. Шарапов (1962 г.), В. А. Буц (1963 г.), Б. Г. Емец (1964 г.), Н. Н. Колчигин (1964 г.), В. Б. Красовицкий (1966 г.), Н. В. Кухтарев (1966 г.), А. С. Литовченко (1966 г.), В. Г. Гордиенко (1968 г.), Л. Ф. Розанов (1969 г.), А. В. Толмачев (1970 г.), А. И. Костюков (1970 г.), А. Н. Лактионов (1970 г.), В. В. Лемешко (1970 г.), О. В. Зайцева (1971 г.), Н. В. Веселовский (1972 г.), Е. А. Гордиенко (1972 г.), О. И. Гордиенко (1972 г.), А. И. Корнелюк (1972 г.), М. Л. Кочина (1977 г.), Н. Д. Безуглый (1979 г.), В. Г. Книгавко (1979 г.), Н. И. Погожих (1979 г.), А. В. Шестопалова (1980 г.), А. П. Лиманский (1980 г.), М. В. Косевич (1981 г.), Г. П. Горбенко (1982 г.), О. Ю. Лиманская (Наумова) (1982 г.), Е. А. Орлова (1986 г.).

Выпускники кафедры работают как в физических институтах в области изучения физических свойств биологических объектов, так и в области прикладных задач биологических, медицинских и сельскохозяйственных наук (прикладная биофизика). Среди выпускников кафедры — 3 академика и члена-корреспондента НАН Украины, президент Национальной академии аграрных наук Украины, десятки докторов и кандидатов наук. Значительная часть научных сотрудников-биофизиков учреждений города Харькова — выпускники кафедры, среди них ведущие специалисты и руководители разных уровней. В настоящее время десятки выпускников кафедры успешно работают в ведущих университетах и исследовательских центрах многих стран мира.