

### **КАФЕДРА БИОФИЗИКИ И БИОТЕХНОЛОГИИ: ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ**

В 1963 году ректор Воронежского госуниверситета, профессор Б.И. Михантьев пригласил для организации на биолого-почвенном факультете кафедры биофизики кандидата биологических наук, доцента кафедры физиологии человека и животных Львовского госуниверситета Медяника Ивана Антоновича (зав. кафедрой), а также Жукова Юрия Артемьевича на должность старшего преподавателя и Шмелева Владимира Павловича доцентом кафедры биофизики. В 1963 году кафедра биофизики имела 5 сотрудников, в том числе и старшего лаборанта Алексею Юлию Васильевну, и 9 студентов.

Так, в ВГУ стала осуществляться целенаправленная подготовка специалистов-биофизиков и началось преподавание биофизики как самостоятельной общеобразовательной дисциплины для студентов-биологов всех специализаций.

Создавалась новая кафедра буквально на «пустом месте». В главном учебном корпусе ВГУ биофизикам были предоставлены 3 учебные комнаты цокольного и 2 аудитории 3-го этажа. Не было практически никакого оборудования и первые занятия со студентами проводились на самодельных приборах и различных приспособлениях.

Особая роль в создании кафедры биофизики в ВГУ принадлежит зав. кафедрой биофизики МГУ, профессору Б.Н. Тарусову, принявшему самое деятельное участие в организации биофизического образования в нашей стране.

Своим становлением и дальнейшим развитием кафедра биофизики обязана доценту В.П. Шмелеву, который возглавлял ее в период с 1966 по 1984 гг. За это время кафедра получила заслуженное признание среди биофизиков страны, укрепился ее штат, расширилась материально-техническая база, активизировался выпуск учебно-методической литературы, научной продукции, сформировались базы учебных и производственных практик студентов-биофизиков, были налажены тесные производственные и личные контакты сотрудников кафедры биофизики с руководителями

и сотрудниками других кафедр биофизического профиля нашей страны.

Студенты кафедры биофизики ВГУ в течение ряда лет (начиная с 1964 года) проходили производственную практику в лабораториях кафедры биофизики МГУ, а наши преподаватели повышали там свою квалификацию.

В первую очередь на кафедре биофизики преподаватели разработали учебный план, который определил бы круг и объем знаний, необходимых для студентов-биофизиков. Студенты должны овладеть биологическими, физическими и химическими дисциплинами, а это возможно только при условии хорошей математической подготовки. Была проделана большая работа совместно с кафедрами других факультетов ВГУ, осуществляющих преподавание данных дисциплин. В течение нескольких лет кафедра биофизики вместе с кафедрами математического анализа, физической химии, ядерной физики разрабатывала программы теоретических курсов и практических занятий, семинаров и коллоквиумов.

Кафедра биофизики готовила в основном специалистов-экспериментаторов, т.е. людей, не только владеющих теорией, но и способных вести самостоятельные экспериментальные исследования. Поэтому одним из принципов реализации учебной работы на кафедре было максимальное развитие навыков самостоятельной работы и овладение экспериментальным мастерством. С основными методами биофизических исследований студенты знакомились на «Большом практикуме». Однако специфика научно-исследовательских работ по биофизике состоит в том, что очень редко можно проводить исследования, пользуясь только готовой заводской аппаратурой. Чаще всего (особенно в 60-70 годы двадцатого столетия) приборы приходилось модифицировать и приспособлять к задачам данного опыта. Поэтому на кафедре были созданы спецпрактикумы, на которых студенты знакомились с радиотехникой и радиоэлектроникой, учились обнаруживать и устранять

неисправности в «учебных» установках. В результате выпускник мог собрать сложную установку и освоить по заводскому описанию прибор любой степени сложности.

Основные навыки выполнения научно-исследовательской работы студенты кафедры биофизики и биотехнологии получают во время выполнения курсовых и дипломных работ, при этом они приобретают навыки планирования эксперимента и анализа полученных результатов, но часто научная работа студента начинается раньше – на 1-ом или 2-ом курсах обучения. Главный принцип подготовки студентов на кафедре биофизики и биотехнологии – как можно раньше ориентировать студентов на научно-исследовательскую работу. Выполняя в той или иной области биофизики курсовые и дипломные работы, многие студенты к защите дипломных работ и магистерских диссертаций уже имеют опубликованные или принятые к печати работы.

Специальная подготовка студентов на первых этапах работы кафедры биофизики и биотехнологии и в настоящее время включает ряд спецпрактикумов и спецкурсов, а также «Большой практикум». К чтению курсов всегда привлекались ведущие специалисты г. Москвы и г. Санкт-Петербурга (А. А. Красновский, А. Б. Рубин, О. Р. Кольс, А. А. Болдырев, С. Э. Шноль, Г. Ю. Ризниченко и др.).

В настоящее время перечень дисциплин для специальной подготовки бакалавров кафедры включает курсы: «Биофизические методы исследований», «Биофизика мембранных и клеточных процессов», «Компьютерные исследования и моделирование биопроцессов», «Структура и функционирование биомакромолекул и их комплексов», «Радиационная и фотобиофизика», «Физика ферментов», «Биофизика неионизирующих излучений». Магистры кафедры изучают спецдисциплины: «Молекулярная биология и биофизика», «Физико-химические основы межклеточных взаимодействий», «Структура, функции и регуляция фолдинга белков», «Фотофизика, фотохимия и фотоиммунология компонентов крови», «Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах», «Молекулярная и надмолекулярная организация белковых комплексов».

Учебная и производственная практики студентов проходят на базе академических научных институтов г. Москва (Институт биохимии, Институт химической физики, Институт молекулярной биологии), Пушкино-на-Оке (Институт биофизики

клетки, Институт теоретической и экспериментальной биофизики, Институт фундаментальных проблем биологии, Институт белка, Институт биоорганической химии), Дубны (Международный центр ядерных исследований) и др.

«Большой практикум» призван определять профориентацию студентов. В процессе его проведения студенты овладевают такими современными биофизическими методами, как хемилюминесценция, спектральные методы, электропроводность, потенциометрия, микроэлектродная техника, хроматографические методы, электрофорез, люминесценция, выделение и анализ субклеточных культур. Наборы задач ежегодно совершенствуются и обновляются. Методами, применяемыми в фотобиологии, студенты овладевают на соответствующем спецпрактикуме. Для студентов других кафедр биолого-почвенного факультета уже в 1964 году был организован «Малый практикум по биофизике», который проводится и в настоящее время. Программа общего курса биофизики, предназначенная для студентов-биологов других кафедр биологического отделения, совершенствовалась постоянно. Первая программа этого курса была разработана Б.Н. Тарусовым по заданию Министерства высшего и среднего специального образования СССР. На кафедре биофизики были также разработаны программы для вступительных экзаменов в аспирантуру и для сдачи кандидатского минимума. Преподавание биофизики в 60-е – 70-е годы XX века осложнялось отсутствием учебной литературы. Первые учебные пособия по биофизике, которые использовались для обучения студентов, были написаны Б.Н. Тарусовым и коллективом кафедры биофизики МГУ: «Основы биофизики и биофизической химии» (1960), «Практикум по общей биофизике» (1958-1964) – 8 выпусков, учебное пособие «Биофизика» (1968).

Преподавателями нашей кафедры издан целый ряд учебников, учебных пособий с грифами Министерства образования и науки РФ и УМО по биологии, монографий. Наиболее известными среди них являются: «Биофизика» (1994, Гриф Минвуза РФ), «Гемопротейды: закономерности фотохимических превращений в условиях различного микроокружения» (1995), «Оптические методы анализа интактных и модифицированных биологических систем» (1996, Гриф Минвуза РФ), «Олигомерные белки: структурно-функциональные модификации и роль субъединичных контактов» (1997), «Основы фотобиофизики»

(1997, Гриф УМО Университетов России), «Биологические мембраны: структурная организация, функции, модификация физико-химическими агентами» (2000, Гриф Минобразования РФ), «Практикум по биофизике» (2001), «Структурно-функциональное состояние биомембран и межклеточные взаимодействия» (2008), «Биофизика: Учебник для вузов» (2009, гриф УМО по биологическим наукам Минобрнауки РФ), «Молекулярная биофизика: механизмы протекания и регуляции внутриклеточных процессов» (2012).

Кафедра биофизики выпускала ежегодно от 10 до 17 человек и за 50 лет (1963–2013) ее окончило свыше 800 студентов с учетом выпускников дневной и вечерней форм обучения.

Первый выпуск специалистов-биофизиков Воронежского госуниверситета состоялся в 1965 году, так как первая группа студентов была сформирована из третьекурсников. Далее группы биофизиков создавали из студентов 2 курса. В течение 5 лет на биолого-почвенном факультете работало биофизическое отделение и группа студентов-биофизиков была организована уже на 1-м курсе.

Постепенно увеличивался штат кафедры. Были созданы лаборатория молекулярной биофизики, группы изучения фотохимии и фотофизики белков, биоэлектрогенеза, химической энзимологии. В 1997 году кафедра была переименована и стала называться кафедрой биофизики и биотехнологии.

Выпускники кафедры биофизики сыграли большую роль в развитии биофизических исследований в нашей стране. В процессе дальнейшей работы биофизики ВГУ в большинстве своём защитили кандидатские диссертации (около 50 человек), а 12 выпускников и докторские. Многие из них стали заведующими лабораториями научно-исследовательских институтов РАН и заведующими кафедрами различных вузов страны (Институт биофизики клетки РАН, Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Институт биохимии РАН, Институт фундаментальных проблем биологии РАН, Институт молекулярной биологии РАН, Институт химической физики РАН, МГУ, Пущинский, Воронежский, Белгородский и др. университеты).

С 1984 года кафедрой биофизики и биотехнологии ВГУ руководит заслуженный деятель науки РФ, профессор В. Г. Артюхов. Им создано научное направление кафедры: «Закономерности и механизмы функционирования сложных белковых систем, биомембран и клеток в условиях воздей-

ствия физико-химических факторов».

Результаты исследований научной школы внедрены в клиническую практику Воронежской городской больницы скорой медицинской помощи, ряда других медицинских учреждений г. Воронежа для ранней диагностики и лечения с использованием методов АУФОК- и ЭЛОК-терапии некоторых патологических состояний пациентов (бронхиальная астма, язва желудка, сепсис, аднекситы, облитерирующие заболевания сосудов нижних конечностей и др.).

Организованы и проведены в г. Воронеже Всероссийские съезды биофизиков (2004) и фотобиологов (2001) РФ. В мае 2011 года на базе кафедры проведен IV Всероссийский Конгресс студентов и аспирантов-биологов «Симбиоз – Россия 2011».

Штат профессорско-преподавательского состава нынешней кафедры биофизики и биотехнологии состоит из 11 человек, в том числе 5-и профессоров, д.б.н., 2-х доцентов и 3-х преподавателей (ассистентов), к.б.н. Учебно-вспомогательный персонал включает в себя 8 штатных единиц. При кафедре успешно функционирует аспирантура (профессора В. Г. Артюхов, Т. А. Ковалева, М. А. Наквасина, О. В. Путинцева, Г. А. Вашанов) и докторантура. В настоящее время диссертационные работы выполняют 6 аспирантов и несколько соискателей. Всего же научными руководителями кафедры подготовлено около 40 кандидатов биологических и медицинских наук и 5 докторов биологических наук.

Материально-техническая база кафедры позволяет выполнять довольно глубокие по содержанию научно-исследовательские работы с опубликованием их материалов в ведущих российских и международных научных журналах (Биофизика, Радиационная биология. Радиоэкология, Иммунология, Медицинская иммунология, Журнал экспериментальной биологии и медицины, Цитология, Гематология и трансфузиология, Биотехнология, Биохимия). За период функционирования кафедры ее сотрудниками опубликовано свыше 1000 научных работ.

Тематика научно-исследовательской работы сотрудников кафедры:

- Исследование структурно-функциональных свойств иммунокомпетентных клеток крови человека в условиях воздействия различных физико-химических факторов.
- Исследование структурно-функциональных свойств свободных и мембрансвязанных белков крови человека в условиях УФ-

- облучения и различного микроокружения.
- Исследование биофизических аспектов апоптоза клеток крови человека, индуцированного воздействием физико-химических факторов.
- Исследование некоторых параметров системы крови мышей с асцитной карциномой Эрлиха в ходе развития опухоли при фотодинамическом воздействии на неопластические ткани.
- Исследование биофизических основ оксидативного стресса.
- Исследование физико-химических свойств гомогенных и гетерогенных биокатализаторов на основе инулиназы и липазы.
- Исследование механизмов действия наночастиц и токсинов на биологические системы с привлечением молекулярного моделирования.
- Компьютерное моделирование биофизических процессов.

Преподаватели и научные сотрудники кафедры неоднократно выступали в качестве приглашенных докладчиков на многих Международных и Всероссийских симпозиумах и конференциях. Кафедра регулярно получает гранты по ключевым проблемам биофизики и биотехнологии.

Заведующий кафедрой биофизики и биотехнологии, проф. В. Г. Артюхов и преподаватели кафедры поддерживают тесные научные, производственные контакты с сотрудниками различных научных и учебных учреждений страны (МГУ, Санкт-Петербургский, Южный Федеральный, Приволжский Федеральный (Казанский), Пермский, Кубанский, Ставропольский, Белгородский, Тамбовский, Киевский, Ереванский университеты, Институт биофизики клетки РАН, Институт фундаментальных проблем биологии РАН, Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Институт биохимии НАН Украины и другие). Это позволяет поддерживать учебно-научные процессы на кафедре биофизики и биотехнологии на уровне современных требований и динамично развиваться.

С 24 по 27 июня 2013 года в Воронежском государственном университете состоялась Международная научно-методическая конференция «Современные проблемы биофизики сложных систем. Информационно-образовательные про-

цессы», посвященная 50-летию кафедры биофизики и биотехнологии и 95-летию Воронежского государственного университета.

Программа конференции была многообразной, включала в себя лекции ведущих специалистов из Москвы, Воронежа, Нижнего Новгорода, Ростова-на-Дону; устные и стендовые доклады молодых ученых, аспирантов и студентов, «круглый стол», посвященный современным проблемам биофизического образования и информационно-образовательным процессам.

Работа конференции проводилась по четырем научным направлениям:

1. Физико-химические (биофизические) основы функционирования биополимеров и клеток.
  - 1.1. Структура и динамика белков, нуклеиновых кислот и их комплексов.
  - 1.2. Биофизика клетки. Биофизика мембранных процессов.
  - 1.3. Механизмы трансформации энергии. Биоэнергетика.
2. Биофизические основы физиолого-биохимических процессов. Биофизика в медицине и экологии.
  - 2.1. Биофизика сложных систем.
  - 2.2. Биофизика фотобиологических и радиационно-химических процессов.
  - 2.3. Медицинская биофизика.
  - 2.4. Экологическая биофизика: действие физико-химических факторов на биологические системы.
3. Новые тенденции и методы в биофизике, молекулярно-клеточные технологии.
  - 3.1. Новые методы и оборудование в биофизических исследованиях.
  - 3.2. Нанобиотехнологии. Биофизика одиночных молекул.
  - 3.3. Биоинформатика. Биосинергетика.
4. Биофизическое образование: информационно-образовательные технологии.

С пленарными докладами выступили:

**1. Артюхов Валерий Григорьевич**

Доктор биологических наук, профессор, зав. каф. биофизики и биотехнологии ВГУ, декан биолого-почвенного факультета, заслуженный деятель науки РФ

*Кафедра биофизики и биотехнологии Воронежского государственного университета: становление и современное состояние*

**2. Ванин Анатолий Федорович**

Доктор биологических наук, профессор, Зав. лаб.

Института химической физики им. Н.Н. Семенова РАН

*Динитрозильные комплексы железа с тиолсодержащими лигандами: физико-химия, биология и медицина*

**3. Владимиров Юрий Андреевич**

Доктор биологических наук, профессор, академик РАН, МГУ

*Компьютерные технологии в преподавании биофизики*

**4. Воденев Владимир Анатольевич**

Доктор биологических наук, Зав. каф. биофизики биологического факультета ННГУ им. Н.И. Лобачевского

*Электрические сигналы у растений: механизмы их генерации и распространения, функциональная роль*

**5. Ефремов Роман Гербертович**

Доктор физико-математических наук, профессор, ИБХ РАН

*Компьютерный эксперимент в молекулярной биофизике белков и мембран*

**6. Иваницкий Генрих Романович**

Доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАН, Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН

*Особенности кинетики переходных процессов в биосистемах*

**7. Потапенко Александр Яковлевич**

Доктор биологических наук, профессор, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова

*Фотобиология и фотомедицина*

**8. Рубин Андрей Борисович**

Доктор биологических наук, профессор, член-корр. РАН, Заведующий каф. биофизики биологического факультета МГУ

*Современные проблемы развития и преподавания биофизики сложных систем*

**9. Твердислов Всеволод Александрович**

Доктор физико-математических наук, профессор, зав. каф. биофизики физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

*Симметрии как механизм биологической эволюции*

**10. Узденский Анатолий Борисович**

Доктор биологических наук, профессор каф. биофизики и биокибернетики физического факультета Южного федерального университета

*Реакции клеток на внешние воздействия: новый уровень понимания*

**11. Шайтан Константин Вольдемарович**

Доктор физико-математических наук, профессор, биологический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова

*Методы молекулярного моделирования в задачах биофизики и биоинженерии.*

**КОНФЕРЕНЦИЯ РЕШИЛА:**

Продолжить практику организации и проведения в промежуточный период между Съездами общества биофизиков России выездных заседаний Научного совета РАН по проблемам биофизики в форме конференций (симпозиумов) по различным направлениям биофизической науки.

Систематизировать и интегрировать существующие сайты отдельных структурных подразделений и ученых с целью создания единого Банка данных по актуальным и перспективным направлениям биофизики, в т.ч. и биофизики сложных систем.

Рекомендовать руководству вузов России, в первую очередь университетов, использовать в образовательном процессе материалы проведенной конференции, особенно в части «Информационно-образовательные процессы».

Создать на базе Воронежского, Южного Федерального (Ростовского), Саратовского университетов и др. вузов т.н. Региональный центр медицинской биофизики.

Расширить научные контакты между коллективом кафедры биофизики и биотехнологии Воронежского государственного университета и Обществом медицинской биофизики, возглавляемым академиком Ю.А. Владимировым.

Коллектив кафедры биофизики и биотехнологии приносит свою искреннюю благодарность всем сотрудникам, аспирантам и студентам нашей кафедры и всем биофизикам страны, в том числе члену-корр. РАН, проф. А.Б. Рубину, которые всемерно способствовали становлению и развитию биофизики в Воронежском государственном университете. Мы также приносим свою сердечную признательность ректору ВГУ, проф. Д.А. Ендовицкому, за постоянную помощь и поддержку со стороны всего ректората коллектива кафедры во всех её начинаниях и инициативах.

проф. В. Г. Артюхов,  
проф. М. А. Наквасина