

ВСЕВОЛОД МИХАЙЛОВИЧ БЯКОВ
(22.02.1931–24.10.2021)

DOI: 10.31857/S0044453722050247



Всеволод Михайлович Бяков родился 22 февраля 1931 г. (с. Карагай, Пермской обл.) в семье врачей. В 1939 г. семья переехала в Рязань, где он окончил школу. С 1949 по 1955 г. был студентом физического факультета МГУ, и сразу после этого поступил на работу в Институт теоретической и экспериментальной физики (ИТЭФ).

В 1955–1964 гг. В.М. Бяковым были разработаны теоретические модели важных теплофизических и радиационно-химических процессов, протекающих в активной зоне кипящего гомогенного ядерного реактора (движение и рост паровых пузырьков, пространственное распределение плотности пароводяной смеси в условиях объемного тепловыделения за счет продуктов деления урана). В 1964 г. В.М. Бяков защитил кандидатскую диссертацию “К теории радиолиза воды и водных растворов под действием гамма-лучей и быстрых электронов”. В это же время им была предложена теоретическая интерпретация “закона корня кубического”, позволившая показать, что продукты радиолиза воды – результат внутритрековой рекомбинации первичных продуктов радиолиза (e^- и H_2O^+).

В 1966–67 гг. под руководством В.М. Бякова на ядерном реакторе ИТЭФ впервые в СССР была продемонстрирована возможность радиационно-химического синтеза важных химических соединений, а именно, этилен- и пропилен-гликолей

из метанола и его водных растворов. Выделенные продукты успешно выдержали испытания на гражданских и оборонных предприятиях. На основе этих работ им был предложен метод подавления образования кислорода в реакторе с водным теплоносителем (замедлителем) путем введения в него малых добавок спиртов (авторское свидетельство 1988 г.).

В 1973 г. В.М. Бяков предложил механизм образования атомов позитрония, мюония и радиолитического водорода и их последующих химических превращений в молекулярных конденсированных средах вследствие облучения соответственно быстрыми позитронами, мюонами и другими ионизирующими частицами. Согласно этому механизму, основным предшественником Ps, Mu и H_2 является квазисвободный (трековый) электрон. Основываясь на этом механизме, В.М. Бяков с сотрудниками получили патент на метод быстрого выявления канцерогенноопасных веществ (2007 г.).

В 1986 г. В.М. Бяков защитил докторскую диссертацию на тему “Физико-химические процессы в треках ионизирующих частиц в жидкостях”, а в 1992 г. ему было присвоено звание профессора.

Еще одним важным научным результатом, полученным В.М. Бяковым в 80-х годах прошлого века, было создание совместно с Г.Г. Пименовым и О.П. Степановой радиационно-термического механизма образования энергоносителей на Земле – угля и нефти. Проведенные в ИТЭФ эксперименты и анализ ряда природных явлений показали, что образование угля и нефти, вопреки распространенному мнению, не есть чисто термический процесс. Наряду с температурой этот процесс управляется вторым не менее важным параметром – интенсивностью ионизирующего излучения от рассеянных в осадочных породах радиоактивных нуклидов урана и тория. Полученное авторами уравнение углефикации позволяет оценивать максимальную палеотемпературу осадочных пород, их абсолютный возраст, а также такую важную характеристику как температурный порог нефтеобразования.

Следующее достижение В.М. Бякова – разработка нового механизма первичного биологического действия ионизирующих излучений (обзор

в УФН, 2006 г.). В отличие от традиционных представлений главная роль в этом механизме отводится не эффектам, производимым радикальными продуктами радиолиза, а локальным повышениям кислотности внутриклеточной среды вдоль траектории быстрой заряженной частицы. Модифицированный таким образом механизм количественно описывает экстремальный характер относительной биологической эффективности (ОБЭ) излучений в зависимости от их ионизирующей способности, а также повышение ОБЭ в ультрарелятивистской области энергий. Результаты указывают на химическую природу возможных радиопротекторов.

В конце 90-х и начале 2000-х годов В.М. Бяков продолжил исследования в области позитронной спектроскопии. Он совместно с сотрудниками исследовал влияние электрического поля на образование Ps, энергетику этого процесса, роль предсольватированных и сольватированных электронов. Также была исследована локальная структура (наногетерогенность) смесей/растворов различных жидкостей. В.М. Бяков указал на необходимость учета локального нагрева конечного участка трека позитрона (вследствие ионизационного торможения), что можно наблюдать по резкому увеличению времени жизни *орто*-Ps при температурах, лежащих на несколько градусов ниже точки плавления изучаемой среды. Также было отмечено сходство трековых процессов при образовании Ps и процессов, инициируемых оже-электронами в экспериментах по эмиссионной мессбауэровской спектроскопии.

В 2008–2009 гг. В.М. Бяковым было предложено объяснение аномальной температурной зависимости времени жизни *орто*-Ps в жидкой воде. Причиной этого явления оказалось ускорение диффузии внутритрековых радикальных продуктов и самого атома Ps с увеличением температуры. В результате процессов *орто*–*пара*-конверсии и окисления Ps время жизни *орто*-Ps сокращалось.

В 2010 г. В.М. Бяков участвовал в построении модели “неточечного” атома Ps, учитывающей экранирование кулоновского притяжения электрона и позитрона в атоме Ps в молекулярных сре-

дах. Эта модель оказалась способной учесть изменение внутренней энергии Ps в ходе его локализации в нанопузырьке. Помимо этого она указывала на возможность существования “долгоживущего” квазисвободного состояния атома позитрония в жидких средах. Эксперименты, проведенные на GiPS АМОС спектрометре (Дрезден, Германия) показали, что время жизни квазисвободного позитрония в жидкой воде и глицерине составляет 50–100 пс.

В последние годы В.М. Бяков участвовал в работах по изучению влияния оксигенации жидкостей на параметры аннигиляционных спектров, в частности, на время жизни *орто*-Ps. Было показано, что этот эффект можно использовать для усовершенствования позитронной аннигиляционной томографии и осуществлять картирование опухолей не только по превышению локальной концентрации радиофармпрепарата, но и по локальной концентрации растворенного кислорода в тканях организма.

За свою жизнь В.М. Бяков написал около 300 научных статей, три книги [В.М. Бяков, Ф.Г. Ничипоров “Внутритрековые химические процессы” М.: Энергоатомиздат, 1985; В.М. Бяков, Ф.Г. Ничипоров “Радиолиз воды в ядерных реакторах” М.: Энергоатомиздат, 1992; Р.Б. Баранова, Л.Т. Бугаенко, В.М. Бяков и др. “Выбросные газы и их радиационно-химическая очистка” М.: Энергоиздат, 1981] и несколько учебных пособий.

В последние 10 лет В.М. Бяков вел активную преподавательскую деятельность. Он разработал и читал несколько учебных курсов в НИЯУ МИФИ, РХТУ им. Д.И. Менделеева и на Химфаке МГУ (Радиационная химия конденсированных сред. Роль ионизирующих излучений в природе и технике). Первое издание пособия В.М. Бякова “Основы радиационной химии” в 2014 г было переведено на японский язык.

Всеволод Михайлович был в высшей степени порядочным и добрым человеком. Светлая память о нем сохранится в наших сердцах.

*Родные, друзья и коллеги В.М. Бякова
Редколлегия “Журнала физической химии”*