

УДК 091.541.127

## КОНФЕРЕНЦИЯ «БИОКАТАЛИЗ. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ И ПРИМЕНЕНИЕ» (ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)

Т. А. Осипова\*, Е. А. Зайцева

*(кафедра энзимологии химического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова; Воробьевы горы, Москва 119899, Россия; тел./факс: (095) 939-54-17, e-mail: tosipova@enz.che.msu.ru)*

1999 г. ознаменовался целым рядом знаменательных дат в истории развития химической энзимологии в России. В этом году исполнилось 25 лет с момента основания кафедры химической энзимологии МГУ им. М.В. Ломоносова и организации I Всесоюзной конференции по инженерной энзимологии. Большое влияние на развитие отечественной энзимологии, особенно в начальном периоде ее становления как самостоятельного научно-технического направления, имели международные научные проекты, научные контакты и мероприятия, в работе которых принимали участие отечественные ученые. I Международная конференция «Биокатализ. Фундаментальные основы и применение» состоялась в 1993 г. и за короткий срок вышла на достаточно высокий уровень организации и вызывает интерес у ученых-энзимологов как России, так и зарубежных стран.

1999 г. явился юбилейным для ученых-энзимологов Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. В этом году исполнилось 25 лет с момента создания в МГУ кафедры химической энзимологии и со времени проведения I Всесоюзного симпозиума по инженерной энзимологии «Получение и применение биокатализаторов в народном хозяйстве и медицине». Значение этих событий для отечественной биохимии трудно переоценить. Если кафедра химической энзимологии стала первым научным центром в нашей стране, где целенаправленно готовились научные кадры в области новой фундаментальной науки – химической энзимологии, то I Всесоюзный симпозиум по инженерной энзимологии стал первым научным мероприятием, объединившим новейшую информацию по химической энзимологии, полученную к тому времени в большом количестве, но не систематизированную по тематике и разрозненную по источникам и местам ее получения (лаборатории институтов различной ведомственной принадлежности, научные центры в разных городах республик СССР). Эта конференция была организована как отечественный аналог Международной конференции «Инженерная энзимология», впервые обобщившей и сделавшей всеобщим достоянием значительное количество работ, проведенных за рубежом в ведущих научных центрах и коммерческих организациях.

Становление и развитие новой отрасли науки, которой являлась химическая энзимология, во многом зависело от организации научно-технического сотрудни-

чества, проведения совместных научных совещаний, конференций, симпозиумов, заключения международных соглашений по научно-техническому сотрудничеству, а главное, создания специализированных научных центров и лабораторий и планирование научно-технических работ на ближайшую и более отдаленную перспективу. Все это многократно ускоряет процесс исследований в конкретной области науки. В этом отношении специальная научная конференция была просто необходима.

Именно это обстоятельство и было учтено организаторами I Международной конференции «Инженерная энзимология» (1971 г., США), когда сложились необходимые предпосылки для формирования этого нового научно-технического направления и закончился период беспорядочного накопления научных данных по иммобилизации ферментов, поискам новых методов связывания их с носителями, а также новых перспективных носителей. На фоне огромного фактического материала были выделены наиболее перспективные знания и методы, которые к 70-м годам нашего столетия позволили говорить о формировании нового научно-технического направления в энзимологии. Разработка общих фундаментальных основ и принципов иммобилизации позволила ученым не только ставить более конкретные задачи, но и успешно решать их как в соответствии с требованиями фундаментальной науки так и в прикладных целях. Идея организации специальной конференции по прикладной энзимологии возникла в 1969 г., когда профессор отделения фармакологии Питтсбургского университета Л.А. Вингард (штат Пенсильвания,

\*Адресат для переписки.

США) изучал материалы конференций, организованных американским инженерным фондом. После обсуждения этой идеи с профессором А. Хамфри было решено, что задуманная конференция будет включать пять основных вопросов энзимологии: выделение и очистку ферментов, их иммобилизацию, усовершенствование внешнего вида и конструкции реакторов, применение иммобилизованных ферментов. Конференцию финансировал Американский институт инженеров-химиков с целью пропаганды и стимулирования интереса к обсуждаемым проблемам. Время показало, насколько был важен этот шаг, так как в скором времени правительства США, Англии, ФРГ, Франции, Швеции и СССР стали финансировать исследования и программы по прикладной энзимологии и новые промышленные разработки с применением иммобилизованных ферментов. Особенно интенсивно такие работы развивались в Японии, ФРГ, США и Италии. Эта конференция была выдающимся событием в научной жизни, так как большинство ведущих ученых, работающих в области прикладной энзимологии, раньше не встречались друг с другом. Специалисты разных областей (биохимии, биофизики, химической инженерии, микробиологии, химии полимеров) выступали с докладами, обменивались мнениями, информацией. Новизна проблемы стала основным фактором, привлечшим участников конференции. О ее важности свидетельствует, в частности, то, что восемь американских компаний и Инженерный фонд выделили средства для финансирования пребывания и оплаты организационных взносов зарубежных участников конференции.

От нашей страны представителем на этой конференции был член-корреспондент АН СССР, профессор Илья Васильевич Березин – создатель кафедры химической энзимологии на химическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова. Его отчет о конференции вызвал живейший интерес в научных кругах, что обусловило дальнейшее стремительное развитие в нашей стране исследований в этой области.

Необходимость содействия осуществлению международных исследовательских программ междисциплинарного характера, к которым, несомненно, относится и инженерная энзимология, и координации международных усилий по изучению специально выбранных проблем глобального значения, а также обсуждение возможных последствий разоружения в области биологического оружия привели к созданию неправительственной международной организации – Международной федерации институтов перспективных исследований (МФИПИ) или *The International Federation of Institutes for Advanced Study*. При разработке ее проектов учитывали не только научную сторону проблемы, но и ее экономические, социальные, политические и этические последствия в будущем. В 1972 г. при об-

суждении структуры и деятельности МФИПИ был предложен и утвержден первый проект – «Социально-экономические и этические последствия инженерной энзимологии». В ходе выполнения проекта было проведено 3 международных рабочих совещания: по проблеме биохимического превращения энергии и вопросам здравоохранения (1974 г., Швеция); по вопросам получения вакцин, диагностики тропических болезней, биокаталитическому преобразованию энергии (1975 г., Индия); по биотехнологии электронно-транспортных процессов (1977 г., США). В работе двух последних совещаний приняли участие И.В. Березин и С.Д. Варфоломеев. Если в первом проекте МФИПИ ученые МГУ принимали разовое участие, то во втором («Самообеспеченное развитие») координаторами по разработке биохимического топливного элемента стали профессор И.В. Березин (СССР), профессор Г. Иохансон (Швеция) и профессор Л. Вингард (США).

С 1973 г. химический, биологический и почвенный факультеты Московского университета плодотворно сотрудничали с МФИПИ, а после проведения совместно организованного Московским университетом и МФИПИ международного семинара «Физико-химические аспекты электронного транспорта в ферментных системах» Московский университет стал ведущей организацией по разработке проблем инженерной энзимологии в СССР. Основные научные работы по этому сотрудничеству проводились на кафедре химической энзимологии МГУ.

Учитывая важность обмена научной информацией, ученые кафедры стали инициаторами организации отечественного симпозиума по проблемам инженерной энзимологии. В 1974 г. в Таллине был проведен I Всесоюзный симпозиум по инженерной энзимологии «Получение и применение биокатализаторов в народном хозяйстве и медицине» с участием сотрудников кафедры химической кинетики МГУ. В том же году в Московском университете была утверждена комплексная межфакультетская проблема «Биоорганические катализаторы на основе иммобилизованных ферментов», разрабатываемая рядом кафедр химического и биологического факультетов. Для координации этих работ в МГУ был создан научный совет под тем же названием.

За 25 лет существования кафедра стала в нашей стране ведущим научно-методическим центром по этой проблеме. За короткий срок была создана мощная отечественная школа энзимологов, работы которых известны во всем мире и в ряде направлений не имеют аналогов за рубежом. Об интенсивности и высоком научном уровне проводимых в те годы исследований говорит тот факт, что за первые 10 лет существования кафедры ее учеными было защищено 7 докторских диссертаций по этой тематике. I Всесоюзный симпози-

ум по инженерной энзимологии показал такой интерес отечественных ученых к этой новой научной проблеме, что было решено проводить симпозиум регулярно с перерывом в 2–3 года. II Всесоюзный симпозиум «Получение и применение иммобилизованных ферментов» был проведен в 1977 г. в Армении. Изменение в названии было обусловлено бурным развитием исследований иммобилизованных ферментов, и симпозиум был полностью посвящен только этой теме. В работе симпозиума приняли участие 200 ученых из 5 республик, а также несколько зарубежных ученых. На нем рассматривались в основном фундаментальные вопросы: новые типы носителей для иммобилизации белков, новые методы стабилизации растворимых и иммобилизованных ферментов, исследования кинетики ферментативных реакций и механизма действия ферментов, способы получения и очистки ферментов, изучение условий иммобилизации и т.п. По прикладным проблемам были сделаны единичные сообщения (применение иммобилизованных ферментов в пищевой промышленности, виноделии, биохимические топливные элементы, проблемы биофотолитиза воды с использованием иммобилизованных ферментов). По одному докладу было посвящено разработке физико-химических основ процессов биокаталитического получения антибиотиков и биокаталитическому гидролизу DL-аминокислот.

Ученые кафедры энзимологии активно включились в процесс международного сотрудничества по проблеме иммобилизованных ферментов и по вопросам их практического использования. В мае 1974 г. они участвовали в переговорах с делегацией МФИПИ о проблемах участия российских ученых в разработке вопросов инженерной энзимологии, энергетики, влияния климата на человека и человеческие поселения. Кафедра сотрудничала со специалистами различных крупных зарубежных фирм, что способствовало получению новейшей информации в области приборного и методологического оформления научных исследований.

Очень полезным было проведение совместных семинаров на заседаниях кафедры. В их работе принимали участие специалисты таких фирм, как «ЛКБ-Прибор» и «Фармация» (Швеция), «ЛКБ-Валлак» (Финляндия), «Корнинг Гласс Воркс» (США), «Дайна-текс» (Швейцария), «Нунк» (Дания), «Берингер Манхайм» и «Бекман» (Австрия), «Миллипор» (США–Франция), «Амершам» (Великобритания) и др. Активно участвовала кафедра в межвузовском сотрудничестве с Софийским, Гаванским и Техасским университетами. Перспективность исследований в области инженерной энзимологии, востребование их практических результатов были настолько очевидны, что уже на IV Всероссийском симпозиуме, который был проведен

в г. Киеве в мае 1983 г., прикладная тематика значительно преобладала над фундаментальной. В дальнейшем были организованы Всесоюзные симпозиумы в 1985 г. (г. Кобулет), 1988 г. (г. Вильнюс), в 1991 г. (Москва). Эти симпозиумы собирали большое число ученых-энзимологов, работы которых становились все более значительными по их практическому использованию. В 1987 г. заведующим кафедрой химической энзимологии стал ученик профессора И.В. Березина профессор С.Д. Варфоломеев, который не только сохранил, но и значительно развил традиции кафедры, заложенные в первые годы ее существования. Сотрудники кафедры стали активно работать в ведущих зарубежных научных центрах развитых капиталистических стран не только в качестве стажеров, но и по контрактам. К 1990 г. кафедра имела постоянные научные контакты со специалистами США, Германии, Мексики, Швеции, Англии, Чехии, Японии, Италии, Дании, Финляндии, Канады, Голландии, Франции, Израиля, Португалии, Украины, Белоруссии, Узбекистана, республик Прибалтики и др. Высокий уровень научных исследований, проводимых на кафедре, позволил ее сотрудникам получать такие престижные иностранные гранты, как INTAS, CRDF, NATO Linkage grant, NWO, INCO-Copernicus и др. При этом ученые кафедры продолжали проводить большое число научных мероприятий по отдельным разделам энзимологии. В результате возникла идея организации научной конференции, объединяющей отдельные направления биокатализа, и в 1993 г. в Москве состоялась I Международная конференция «Биокатализ-93. Фундаментальные основы и применение», посвященная 75-летию со дня рождения члена-корреспондента АН СССР, профессора И.В. Березина. В ней приняли участие иностранные ученые из США, Франции, Англии, Германии, Израиля, Испании, Италии, Японии, Швеции, Финляндии, Южной Африки и других стран (всего 93 человека) и около 200 русских ученых из разных городов России. В целом тематика конференции была традиционной, в ней освещались вопросы по десяти основным направлениям развития инженерной энзимологии:

- структура ферментов и их активных центров;
- кинетики ферментативного катализа и механизм, генетическая инженерия ферментов и белковый дизайн;
- ферментативные реакции в нетрадиционных средах;
- матричные ферменты;
- физиологически значимые ферменты;
- ферменты в тонком органическом синтезе;
- ферменты как лекарственные средства;
- биокаталитические методы анализа;
- новые источники сырья и энергии на основе биокаталитических процессов;

биокаталитические процессы в охране окружающей среды.

Однако область охвата проблемы была значительно расширена, и конференция стала называться не «Инженерная энзимология», а «Биокатализ. Фундаментальные основы и применение». Неизменной осталась традиция сообщать на конференциях, организуемых кафедрой, информацию о наиболее продвинутых, перспективных и пионерских работах, проводимых ее сотрудниками. В дальнейшем с участием кафедры химической энзимологии было организовано и проведено большое число мероприятий с участием иностранных ученых: школа «Аналитическая биотехнология. Биочувствительные материалы» (г. Пущино-на-Оке, Россия, 1994 г.), научная школа «Биосенсоры и биочувствительные материалы» (г. Суздаль, Россия, 1995 г.), симпозиум «Высокотемпературная биология» (г. Петропавловск-Камчатский, Россия, 1995 г.), Российско-американский симпозиум «Сенсорная биология и биосенсоры» (Санкт-Петербург, Россия, 1995 г.), конференция по биотехнологии и применению пероксидаз (г. Пущино-на-Оке, Россия, 1995 г.), конференция «Химические и биологические технологии для детекции и разрушения химического оружия» (Москва, Россия, 1996 г.), летняя школа «Биосенсоры и нанотехнология» (г. Потсдам, Германия, 1997 г.), научная школа «Биосенсоры и биосенсорные устройства в медицине и охране окружающей среды» (г. Ташкент, Узбекистан, 1997 г.), научная школа «Биосенсоры и биосенсорные устройства» (Берлин, Германия, 1998 г.), конференция по биотехнологии и применению перокси-

даз (Санкт-Петербург, Россия, 1999 г.), конференция «Липиды и дисперсные системы» (Москва, Россия, 1999 г.), научное совещание «Биосенсоры для охраны окружающей среды» (г. Вейхенстефан, Германия, 1999 г.), Российско-Германский симпозиум «Аналитическая нанобиотехнология» (Москва, Россия, 2000 г.), конференция «Энзимология, молекулярная биология и биогеология термофилов» (г. Петропавловск-Камчатский, Россия, 2000 г.). Сравнительно с этими мероприятиями Международная конференция «Биокатализ. Фундаментальные основы и применение» осталась более общей по тематике. После I мемориальной конференции были проведены конференции «Биокатализ-95» (г. Суздаль, 1995 г.), «Биокатализ-98» (г. Пущино-на-Оке, 1998 г.), «Биокатализ-2000» (Москва, 2000 г.). Проведение этой конференции с интервалом в 2–3 года позволяет поддерживать интерес к ней на достаточно высоком уровне. Ее научная программа регулярно корректируется, в нее включаются новые области и направления энзимологии, биохимии и биотехнологии. Так, в программу конференции в 2000 г. были включены две новые темы – «Термофилы и супертермофилы» и «Нанобиотехнология и биочипы». Отличительной чертой конференции «Биокатализ-2000» явилось более широкое участие в ее работе молодых ученых, как российских, так и иностранных. Заметно возрос научный уровень представляемых на конференции докладов, многократно усложнились методы исследований, современные способы обработки полученных результатов поднимают научные исследования в области биокатализа на качественно новый уровень.