

НЕЗАВЕРШЕННЫЕ СТРАНИЦЫ БИОНИКИ

Людмила Николаевна ИВАНОВА,

бывший научный сотрудник ИАиЭ,
а ныне доктор биологических наук, профессор,
академик РАН,
г. Новосибирск



В начале 60-х в Институте автоматики и электрометрии (ИАиЭ) по инициативе директора чл.-кор. АН СССР Константина Борисовича Карандеева при отделе бионики была создана *комплексная лаборатория*, объединившая морфологов и физиологов. Для организации этой лаборатории и руководства ею были приглашены ведущие ученые Новосибирского мединститута профессор Яков Давыдович Финкинштейн и профессор Михаил Яковлевич Субботин. Была поставлена задача - изучить

морфологические основы и ключевые закономерности функционирования обонятельного анализатора у животных различных филогических линий для последующего использования этих данных при создании высокочувствительных индикаторов пахучих химических веществ.

В тот период различными авторами были сформулированы теории, объясняющие механизм восприятия запаха и формирование пачек импульсов, передающих информацию в цент-

ры головного мозга. Однако ключевые звенья механизма, с помощью которого ничтожно малые количества пахучих веществ вызывают ощущение запаха, оставались не выясненными. Я.Д. Финкинштейном и М.Я. Субботиным была предложена гипотеза, согласно которой пахучие вещества при взаимодействии с мембраной обонятельных клеток способствуют активации ряда биохимических процессов и выделению ацетилхолина, который, деполяризуя мембраны рецепторных клеток, вызывает их возбуждение и генерацию кодирующих импульсов.

В штат лаборатории входили 22 человека научные сотрудники, техники и лаборанты, объединенные в группы в соответствии с объектом исследования и методическими подходами. Объекты исследования были разнообразны и, пожалуй, экзотичны, но подбирались они по принципу ведущей роли обоняния в поведенческих реакциях: пресноводные рыбы, амфибии (лягушка) и насекомые (большой черный таракан, у которого обонятельные рецепторы локализованы на антеннах и даже на ногах, но не в обонятельных мешках).

Рыб отлавливали в Обском море, доставляли живыми в ИАиЭ и держали до опытов в специальных аэрируемых аквариумах. Лягушек выписывали из Ташкента. Их доставляли самолетом в Новосибирск и помещали в ванны в холодной комнате. Черных тараканов вылавливали мальчишки в домах по Морскому проспекту и продавали нам по 3 копейки за штуку. Жители городка были очень довольны, но вскоре в подвале ИАиЭ была построена термостатированная печь, обнесенная густой сеткой, и стали там выращивать тараканов. В результате этих насекомых развелось столько, что хватило бы на 100 лет интенсивной работы. Морфологические, электронно-микроскопические и гистохимические исследования обонятельных органов этих животных осуществлялись под руководством профессора М.Я. Субботина. Параллельно с основной «обонятельной» группой ряд сотрудников проводил изучение системной организации центральных механизмов автоматического контроля водно-электролитного гомеостаза.

За короткий срок были созданы специализированные современные установки для электрофизиологических исследований, закуплены и установлены электронный и световые микроскопы. Проблем с финансированием работ не возникало, и за короткий период удалось получить принципиально значимые результаты о структуре обонятельного органа различных животных, изменении активности примембранных ферментов - эстераз, вовлекаемых в

реакции на действие пахучих веществ. Было подтверждено участие универсального нейромедиатора ацетилхолина на самых начальных этапах процесса восприятия запаха ольфакторным эпителием. Оставалась неясной точная локализация высвобождения ацетилхолина, и требовались дальнейшие исследования, направленные на создание конструктивной схемы взаимодействия элементов ольфакторного органа.

Основные результаты обсуждались на различных конференциях и публиковались в центральной печати. Впоследствии по материалам исследований было защищено несколько кандидатских диссертаций. Однако после отъезда К.Б. Карандеева развитие бионических работ затормозилось, лаборатория была переведена во вновь организуемый Институт физиологии, и тематика работ изменена.

Перспективность разработок стала очевидной только теперь, по прошествии многих лет. В настоящее время конкурируют две основные теории обоняния - волновая и химическая, предпочтение отдается последней. Зарубежными исследователями сегодня установлено, что на мембране обонятельных клеток имеются активные участки (сайты), специфически взаимодействующие с пахучим веществом. При этом изменяется конформация компонентов клеточной мембраны, и этот сигнал внутриклеточными молекулярными системами преобразуется в нервные импульсы, передающие информацию в обонятельные зоны мозга. Ацетилхолин играет ключевую роль в трансдукции обонятельного сигнала. Таким образом, принципиальные положения гипотезы, сформулированной в ИАиЭ 40 лет назад, нашли подтверждение и дальнейшее развитие.

Продолжение работ на рыбах в Институте физиологии (а затем в ИЦиГ) оказалось важным для решения вопросов, связанных с проблемой загрязнения Байкала. Установка, созданная Л.А. Назаровым и В.А. Сухачевым в ИАиЭ и адаптированная к экспедиционным условиям, позволила выявить чрезвычайно высокую чувствительность байкальских эндемиков - омуля и хариуса - к определенным компонентам очищенных сточных вод Байкальского целлюлозного комбината, сливаемых в Байкал. Было показано, что стократно разведенные сточные воды, прошедшие все стадии очистки, блокируют обонятельный анализатор и приводят к нарушению пищедобывающего, стайного и полового поведения особей. Эти данные были использованы Комиссией СО РАН для разработки соответствующих решений по защите уникального озера Байкал.