

Синхротронное излучение в век молекулярной биологии

Вазина Альвина Андреевна — доктор биологических наук, главный научный сотрудник Института теоретической и экспериментальной биофизики РАН (г. Пущино). Она была одной из первых, кто начал применять синхротронное излучение (СИ) для исследований в биологии, активно участвовала во всех конференциях по синхротронному излучению, в том числе и последней, восемнадцатой, которая состоялась в июле этого года в Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера. С этого мы и начали нашу беседу.



— Альвина Андреевна, как Вы оцениваете прошедшую конференцию?

— Я сотрудничаю с ИЯФом более тридцати пяти лет. Нынешняя конференция, на мой взгляд, одна из самых удачных. Обычно приезжало много ученых из-за рубежа, западных регионов России, и не удавалось показать в полном объеме всё то, что делается в Сибири. На конференции прозвучали великолепные доклады, отражающие процессы, которые сейчас происходят в науке. Можно только порадоваться тому, сколько появилось интересной научной молодежи. На каждой конференции возникает много связей, рождается большое количество новых планов, альянсов — и эта конференция не стала исключением.

— Кризис каким-то образом отразился?

— Я считаю, что кризисы очень полезны — они дают возможность по-новому переосмыслить людей, начинают появляться интерес к теме, друг к другу. Кризис, о котором много говорят, есть ступень к новому этапу развития. Кризисы так же нужны обществу, как боль организму человека: она необходима, чтобы знать, что не в порядке, на что нужно обратить внимание.

Конференция показала, что здесь, в Сибири, ведётся огромное количество методи-

ческих работ. Сейчас есть второй центр синхротронного излучения в Москве, есть прекрасно оборудованные зарубежные центры, но только здесь, в ИЯФе, есть команда людей, которые гордятся своей принадлежностью к общему делу. Это единение было заложено ещё во времена формирования Академгородка. Я очень люблю сюда приезжать.

— В чем особенность синхротронного сообщества?

— Каждый ученый ведет поиск в зависимости от своего метода, подхода, позволяющего поставить проблему. На синхротроне ты можешь поставить задачу очень широко, чему в значительной степени содействует активное общение внутри этого сообщества. Ты переходишь с одной станции на другую, от одного специалиста к другому — у меня число участников совместной работы иногда доходило до тридцати.

— Над каким проектом Вы сейчас работаете?

— У нас совместный грант вместе с индийскими коллегами. Мы занимаемся проектом по шёлку. Шёлк изготавливают три с половиной тысячи лет, это уникальный материал, вызывающий большой интерес у ученых. Он биосовместим — во время войны всегда раны зашивали шёлковыми нитками, и никогда не было отторжения — человеческий организм его принимает. Шёлк биодegradуруем — он не засоряет природу и выводится из организма. Наконец, шёлк — это первая женская технология. Юная китайская императрица, гуляя в саду, увидела эти коконы. По одной версии, кокон упал в её чашку с чаем, а по другой легенде — в ванну, тогда это была бочка с горячей водой, и там, конечно, находился мыльный раствор, то есть щелочная среда. И когда императрица взяла этот размокший кокон, то получилось полкилометра шёлковой нити. Такова одна из легенд.

Кокон устроен удивительным образом. Одна его часть, которой он прикрепляется к ветке, чрезвычайно прочная, причем это тот же материал, из которого сделан кокон. Похоже, что в природе, из одного материала, только меняя его структуру, создается ком-

позитный материал с разными свойствами. Адаптация уже заложена в самой конструкции материала из шёлка.

Из шёлка сейчас делают имплантаты — отторжения нет, в них прекрасно развиваются любые клетки, они экранируют от облучения. Кокон — это природный контейнер, который прекрасно защищает от солнечной радиации. Шёлк работает вне организма и уже не под контролем генетики, не по известным биологическим механизмам. Это отобранный эволюцией свойство материала. Под этим углом шёлк никогда не изучался.

Мы стремились к тому, чтобы свести к минимуму вторжение в процесс формирования кокона. Нам удалось получить шелковую нить прямо в тот момент, когда шел процесс её выработки. Раньше же кокон кипятили, чтобы убить личинку шелкопряда до того, как она выберется из кокона, в противном случае образуются отверстие, и кокон уже не расплетётся.

— Вы используете синхротронное излучение для этих исследований?

— С помощью синхротронного излучения мы делаем элементный анализ, исследуем структуру волокон. Свойства структуры различны: от невероятно жестких до мягких — и всё это один материал, причем структура то упорядочена, то нет. Есть предположение, что это вызвано влиянием ветра.

В лаборатории создаются из шёлка своего рода инженерные биологические конструкции, и мы пытаемся понять, какая из конструкций лучше выполняет биологическую функцию. Задач много — медицинских, технологических, структурных.

— Я брала у Вас интервью для нашей газеты в 1993 году. Вы тогда занимались проблемами мышечной подвижности...

— Эта проблема сейчас несколько сузилась. Наш век — век молекулярной и клеточной биологии. Однако многие функции организма реализуются не на молекулярном или клеточном уровне, а на уровне биологической ткани. Структурное исследование ткани выпало из поля зрения ученых прошлого века из-за отсутствия адекватных методов исследования этой уникальной структуры. Ис-

пользование синхротронного излучения в структурных исследованиях позволило преодолеть этот барьер. Одиннадцать лет назад в ИЯФе по инициативе академика Г.Н. Кулипанова мы начали работы по структурной биологии живой ткани с целью поиска маркеров для диагностики онкологических заболеваний на основе рентгенодифракционных исследований волос пациентов, страдающих раком грудной железы. Было показано, что волос не является маркером для диагностики. Однако по раку мы продолжаем свои исследования. Работы ведутся на источнике СИ в Курчатовском центре. Мы работаем совместно с Онкоцентром непосредственно с живыми, патологически измененными тканями. Нам удалось получить интересные результаты. Изменения структуры, которые фиксируются структурными методами, отчетливо проявляются в структуре межклеточного матрикса ткани, которая значительно трансформируется под влиянием значительного увеличения содержания кальция, тем самым уменьшая клеточную адгезию и увеличивая вероятность злокачественного метастазирования.

Несколько лет назад американский ученый Джеймс Д. Уотсон, чьи исследования были отмечены в 1962 году Нобелевской премией за открытие двойной спирали ДНК, высказал очень интересную мысль. Раковая клетка — это клетка, измененная под воздействием химии, облучения, механического удара, причины могут быть самые разнообразные. Он сформулировал концептуальную вещь: любая эпителиальная ткань — тюрьма для клеток: клетка удерживается внутри ткани и не может проникнуть в другую ткань.

В 2008 году на лекции в ИЯФе Джеймс Д. Уотсон сказал, что сейчас 90 процентов ученых хотят исследовать причины возникновения рака, и только 10 процентов пытаются понять, почему не бывает этого заболевания.

Вот мы как раз относимся к тем десяти процентам, которые пытаются понять, почему не бывает онкологического заболевания.

И. Онучина, редактор газеты «Энергия-Импульс» ИЯФ СО РАН
Фото Н. Кулипанова

Бакалавры из Высшего колледжа информатики

Высший колледж информатики НГУ впервые в своей истории набрал группу бакалавров.

Хотя колледж и является учебным заведением среднего профессионального образования (СПО), но если обратиться к его истории, можно обнаружить, что специалисты с высшим образованием ВКИ НГУ готовил с 1993 по 2000 гг. на базе технического факультета, входившего в структуру колледжа. В 2000 г. технический факультет был реорганизован в факультет информационных технологий (ФИТ) НГУ. Таким образом, технический факультет и колледж стали «родителями» ФИТА, и слово «высший» в названии нашего учебного заведения имеет историческое корни.

Прогресс, идущий спиральными циклами, через 20 лет привел к возрождению программ подготовки специалистов с высшим образованием. В осуществлении этого проекта удачно сошлись инициативы, исходящие снизу, от учебного заведения, и сверху, от Минобрнауки РФ. Подчеркнем, что ВКИ НГУ с момента своего образования осуществлял многоуровневую, непрерывную модель образования. Молодой человек, поступив по окончании 9-го класса школы в ВКИ, имеет возможность получить последовательно среднее (полное) общее образование (аттестат зрелости), среднее профессиональное образование (диплом техника) и высшее (диплом высшего образования — специалист, бакалавр). Такая модель успешно осуществляется в настоящее время с одной поправкой: высшее образование выпускники колледжа получают в НГУ на ФИТе в сокращенные сроки по единственной специальности «Программирование вычислительной техники и автоматизированных систем».

Всё началось с того, что в 2009 г. Правительство РФ, руководствуясь предложениями Минобрнауки РФ, издало Постановление № 667 «О проведении эксперимента по созданию прикладного бакалавриата в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования». Согласно постановлению, под-

готовка прикладных бакалавров будет осуществляться по заказам конкретных работодателей, отсюда термин «прикладной», либо «практико-ориентированный». Обучение будет осуществляться учреждениями СПО совместно с вузами. Время освоения программ высшего профессионального образования по окончании СПО — 3 года. Кроме того, имеется указание, что образовательные программы, будучи ориентированными на подготовку по запросам работодателей, должны содержать серьезный компонент практического обучения.

К моменту запуска проекта подготовки практико-ориентированных бакалавров были созданы благоприятные обстоятельства, как внешние, так и внутренние. В 2009 г. Министерство образования и науки РФ поддержало грантовую заявку колледжа — «Подготовка практико-ориентированных бакалавров в существующей системе непрерывного образования «колледж — вуз». Существенный учебно-методический материал был создан в процессе исполнения заданий гранта. В рамках проекта на основе взаимодействия с экспертами от предприятий-работодателей был разработан профиль выпускника, в котором отобрана относительная важность различных профессиональных компетенций. Исходя из него был создан интегрированный учебный план, учебные программы практически всех специальных и естественно-научных дисциплин, от уровня среднего общего образования (9 кл.) до бакалавриата.

Необходимо отметить, что трёхлетний период обучения на ступени бакалавриата колледж (совместно с университетом) разделил на два этапа. В первый год происходит освоение программ повышенного уровня СПО, в последующие два года изучаются программы собственно бакалавриата. Преимущество данной схемы налицо: повышенный уровень СПО — это другая, более фундаментальная образовательная ступень, по результатам которой выдается диплом СПО

повышенного уровня, дающий большие возможности для трудоустройства. Также предусмотрены приемные испытания при зачислении на бакалавриат, которые позволяют отобрать наиболее мотивированных и толковых студентов. Хотелось бы подчеркнуть, что программы повышенного уровня и последующего бакалавриата согласованы должным образом и исчерпывают государственный образовательный стандарт, т.е. образовательные программы бакалавриата включают ранее изученные курсы. Участвовать в экзаменах могут только выпускники смежных профильных специальностей повышенного уровня.

Направлением подготовки первой набранной группы бакалавров стала «Информатика и вычислительная техника». Профиль будущих специалистов — «Информационные измерительные и управляющие системы» — определен по признакам востребованности специалистов и образовательных возможностей колледжа. Не секрет, что специалистов в области проектирования, наладки, эксплуатации микропроцессорных устройств в последнее время стало значительно меньше (в отличие от системных и прикладных программистов), в то время как потребность в этих специалистах растет.

Четырнадцать студентов, выдержавших в августе вступительный экзамен, приступили к занятиям по программе бакалавриата. К сожалению, следует отметить, что этим ребятам предстоит самим оплачивать образование, поскольку НГУ не имеет достаточного количества бюджетных мест по этой группе специальностей. Однако и колледж, и университет, понимая, что это направление является стратегически важным, предпринимают все усилия для получения дополнительных бюджетных мест.

Хотелось бы, чтобы Сибирское отделение также более пристально изучило образовательные возможности ВКИ НГУ и увеличило масштабы трудоустройства наших вы-

пускников. Большие надежды у ВКИ НГУ связаны с развивающимся Технопарком. Кроме того, колледж испытывает весьма ощутимую нехватку преподавателей, в особенности «hardware» дисциплин. Темпы и объемы подготовки специалистов этого профиля, по прогнозам, будут интенсивно расти, поэтому потребность в преподавателях существенно увеличится.

Только что состоялось юбилейное заседание Госсвета, на котором обсуждались проблемы профессионального образования. Судя по итоговым документам, Правительство РФ намерено увеличить объемы и темпы подготовки специалистов СПО. Практически в каждом выступлении подчеркивалось, что подготовка специалистов должна осуществляться по заказам работодателей. На самом деле этот принцип действует в ВКИ с момента его образования. Полагаем, что региональными властями будет разработана программа модернизации СПО, и колледж в соответствии со своим потенциалом и достижениями будет занимать в ней лидирующие позиции.

В стратегических планах ВКИ формулировал реализацию на базе колледжа всей образовательной вертикали: «школа — колледж — вуз». Объективные основания для этого имелись всегда. Сильный преподавательский состав, состоящий из сотрудников СО РАН и преподавателей НГУ, и мощный потенциал Сибирского отделения гарантируют высокое качество подготовки специалистов.

Высший колледж информатики, находясь в творческой, интеллектуальной среде СО РАН, НГУ и в целом Академгородка, стал известным в России и за рубежом учебным заведением, благодаря усилиям нескольких поколений преподавателей и сотрудников. Сейчас колледж переживает период обновления, и мы всегда рады видеть в его стенах молодые, пытливые умы!

А.И. Валишев, к.ф.-м.н., доцент, директор ВКИ