

энергетики — в октябре 1960 г. — при СЭВ была создана Постоянная комиссия по использованию атомной энергии в мирных целях. Она обеспечивает длительное и плодотворное сотрудничество стран — членов СЭВ в освоении нового источника энергии. Основная задача Комиссии состоит в координации научных исследовательских и перспективных разработок в области ядерной энергетики. Для решения задачи были созданы рабочие органы, которые занимаются отдельными проблемами, в частности развитием реакторов с водой под давлением, подготовкой к внедрению быстрых реакторов-размножителей, удалением радиоактивных отходов, переработкой отработавшего топлива, а также вопросами радиационной защиты и охраны окружающей среды. Для развития физики реакторов и изучения связанных с этим проблем в Будапеште создан международный исследовательский коллектив. В Постоянной комиссии СЭВ по электроэнергетики также создана специальная рабочая группа специалистов, занимающаяся проектированием, сооружением и эксплуатацией АЭС с ВВЭР.

Специалисты ГДР активно участвуют в деятельности этих международных рабочих органов. Здесь следует отметить в первую очередь творческие коллективы Центрального института ядерных исследований в Россендорфе, Академии наук АЭС «Бруно Лойшнер», комбината по строительству электростанций.

Основные усилия ГДР в дальнейшем совместном развитии ВВЭР и подготовке к внедрению быстрых реакторов-размножителей направлены на создание нейтронно-физических и теплотехнических программ расчета реакторов, совершенствование их водного режима и систем регулирования и управления, развитие методов дезактивации отдельного оборудования и всего первого контура ВВЭР, методов контроля состояния оборудования и металла во время ревизии и эксплуатации АЭС, а также на разработку методов и специальных установок для упаковки, транспортировки и захоронения радиоактивных отходов. Эти работы, как и создание специальных методов контроля натриевых контуров быстрых реакторов, способствуют дальнейшему повышению безопасности, готовности и экономичности АЭС. ГДР участвует также в совершенствовании проектирования, строительства, технологии монтажа и пусконаладочных работ при сооружении АЭС.

В 30-летнюю годовщину ГДР мы с удовлетворением отмечаем успехи наших рабочих, инженеров и ученых за 23 года со времени заключения первого межправительственного соглашения с Советским Союзом о создании ядерно-энергетической базы страны. Они заслужили благодарность, как и наши советские друзья, высокое профессиональное знание и участие которых создали научные, технические и экономические предпосылки для внедрения атомной энергии в энергетику ГДР.

## Ядерные исследования Академии наук ГДР в свете решений IX съезда СЕПГ

ФУКС К., руководитель Научных советов основ энергетики и микроэлектроники Академии наук ГДР

Первое свидетельство о рождении Академии наук ГДР отмечено девизом «*theoria cum praxi*», обрамляющим миниатюрный портрет Лейбница на обложке журнала «*Kernenergie*». Такой же смысл и второго свидетельства, датированного 1 июля 1946 г. и призванного «привлечь науку к строительству демократической Германии».

В первые годы ядерных исследований в ГДР возникали споры о том, являются ли «текущие вопросы» делом исследовательских и конструкторских организаций энергомашиностроения и следует ли посвящать деятельность Центрального

института ядерных исследований исключительно подготовке к будущим разработкам реакторов.

Споры давно прекращены. Сейчас всем по душе слова Генерального секретаря ЦК СЕПГ, Председателя Государственного совета ГДР Э. Хонекера, что «социализм есть единственный призыв к науке». Глубокий смысл высказывания можно понять, испытав, как на деле осуществляется идея единства хозяйственной и социальной политики партии. Особенно крупные изменения в стиле руководства и психологическом климате предприятий произошли после принятого на IX съезде СЕПГ решения о том, что ускорение научно-технического прогресса является основой интенсификации производства.

\* Сокращенный перевод с немецкого.

Академия наук несет двойную ответственность: за развитие науки как источника новых знаний и за эффективное использование ее результатов. Она призвана не просто связывать теорию с практикой, а обеспечивать наиболее эффективное выполнение общественного назначения фундаментальных исследований. В 1975 г., когда разрабатывалась программа исследований по физике, мы попытались ответить на этот вопрос. Ответ можно сформулировать так: разработка фундаментальных проблем физики и отдельных ее дисциплин позволяет открыть и понять много новых физических явлений с большими возможностями практического использования. Открытия необходимо направлять на решение основных проблем общества, в первую очередь народного хозяйства.

Такой подход отвергает механистическое мнение, что надо заниматься только «выгодными» фундаментальными исследованиями. Отвергалось также требование, чтобы каждое направление исследований имело безусловную экономическую цель. Как мы пришли к такому ответу и в чем его суть?

Для нас было полезным опережающее развитие ядерной энергетики среди основных направлений исследований. И это не случайно, поскольку опыт развития ядерной энергетики должен использоваться для решения других крупных задач. Поэтому развитие ядерной энергетики ГДР имеет в основном две задачи. Одна из них обусловлена соглашениями в рамках СЭВ. Вторая следует из необходимости такого научного обоснования технологических процессов в ядерном реакторе, которое обеспечит безопасную и эффективную эксплуатацию АЭС. Поэтому, а также для диагностики, контроля и управления процессами реакторная физика из естественной науки превратилась в одно из технологических направлений исследований. Это произошло в такой степени, в какой нейтронно-физические характеристики определяют технические показатели АЭС. Таким образом, нейтронные характеристики теперь изучаются не как физическое, а, скорее, как технологическое явление. Наконец, реакторная установка, включая первый контур, привлекает внимание как объект исследования, что заметно по интенсивному обмену специалистами, а также приборами и технической информацией между Центральным институтом ядерных исследований и АЭС страны.

Существенным для обобщения опыта является знание того, что информация участвует в технологическом процессе. Возрастающие размеры и сложность промышленных установок другого типа приводят к той же проблеме. Она не может быть решена без прецизионной техники получения и машинной обработки информации.

На выставке, посвященной 275-летию Академии наук ГДР, схематически представлялось состояние программы исследований в то время.

Тогда этот аспект информатики был подтвержден частично. Реакторная физика, как технологическая дисциплина, осуществляет связь между фундаментальными исследованиями и техникой АЭС. Однако связь фундаментальных исследований с информатикой все еще была «белым пятном». Разрыв между фундаментальными исследованиями и использованием результатов исследований был понят, и сделаны первые шаги для его устранения. Поэтому мы не оказались неподготовленными, когда столкнулись с данной проблемой в микроэлектронике.

Микроэлектроника интересует нас как материальный носитель сложных информационных процессов и как трудная отрасль производства. Впервые она была использована для автоматизации научных экспериментов в области ядерных исследований. В ядерной энергетике применение микроэлектроники шло по пути создания иерархических систем контроля и управления, которые соответствуют технике автоматизации развивающегося социалистического общества. В свою очередь ядерные исследования способствовали ее развитию. Так, многолетний опыт Академии наук по ионной имплантации был применен в производстве некоторых элементов микроэлектроники. Техника ионных пучков имеет еще много нераскрытых технологических возможностей, которые также можно будет использовать. Центральный институт изотопных и радиационных исследований и Центральный институт ядерных исследований разработали ядерные методы анализа, используемые в микроэлектронике для решения проблемы чистых материалов. Во многих случаях только такие методы имеют достаточную чувствительность, для того чтобы перейти от материалов «чистых, насколько это возможно», к материалам «чистым, насколько это требуется». Примеров, по-видимому, достаточно, чтобы показать влияние технологии на исследования в области физики. Технология является тем зеркалом, с помощью которого многообразие возможных направлений развития фокусируется на важнейших направлениях, дающих наибольший эффект от интенсификации производства сегодня и одновременно существенно улучшающих технику производства завтра.

Ядерные исследования Академии наук охватывают такие проблемы.

1. Дальнейшее исследование фундаментальных закономерностей пространства, времени и материи. Вклад в эти работы вносит физика ядра и элементарных частиц. Их задачи определены границами наших сегодняшних знаний. Речь идет о дальнейшем проникновении в микромир и создании необходимых для этого приборов. Здесь не стоит пренебрегать практическим применением знаний, методов и приборов, во многом способствующих общему прогрессу. Физика элементарных частиц оживилась с появлением возможности

экспериментальной проверки гипотезы кварков. Новые актуальные исследования сконцентрированы в Институте физики высоких энергий в Цейтене и проводятся в тесном сотрудничестве с ОИЯИ. Работы ориентированы на использование уникальных возможностей экспериментальных установок в Дубне и Серпухове. Кроме того, можно рассчитывать на использование экспериментальных возможностей ЦЕРНа. При этом теоретически обоснованные проблемы должны пройти критическую проверку в ОИЯИ и получить экспериментальное подтверждение с использованием высококачественной современной техники. Крупные результаты подобной работы получены в конце 1978 г.: международный коллектив специалистов в Цейтене создал установку для обработки и расшифровки снимков треков частиц.

В ядерной физике следует отметить разработанный обобщенный метод описания механизма реакций на основе точной теории многих частиц. Высокий уровень ядерно-технического приборостроения способствовал созданию в Центральном институте ядерных исследований центра по разработке приборов для научных исследований.

Интересные результаты о зависимости распада ядра от химических связей получены в Центральном институте изотопных и радиационных исследований. Были открыты закономерности, которые, по-видимому, можно будет использовать при разработке ядерно-медицинских препаратов.

Это только некоторые результаты. Интересующемуся читателю можно порекомендовать обзоры, опубликованные к 275-летию Академии наук ГДР в «Kernenergie» в июле 1975 г.

2. Следующая проблема — изучение комплексных физических структур природного происхождения. Наибольший интерес здесь представляют работы на границе с другими науками, что особенно проявилось в изотопных и радиационных исследованиях. Так, исследование изотопических эффектов в геохимических процессах позволяет получить интересные данные об истории элементов и происхождении месторождений, которые можно использовать в геологоразведке. С помощью теории подобия можно моделировать глобальные процессы и определять их параметры. Проведение исследований с азотом-15 в Центральном институте изотопных и радиационных исследований достигло высокого уровня и имеет выход применительно к биологии, сельскому хозяйству и медицине. Радиационно-химические исследования обогатились фундаментальными работами по выявлению влияния облучения на элементарные процессы, которые могут найти применение при радиационно-химическом хлорировании поливинилхлорида и разработке изоляции кабелей.

3. Важное место в исследованиях Академии наук ГДР занимает изучение искусственных фи-

зических структур — фундаментальных закономерностей технологии. Исследования для ядерной энергетики и микроэлектроники являются наиболее выдающимся, но не единственным примером работ в данном направлении. Наряду с сотрудничеством с АЭС «Бруно Лойшнер» намечены дальнейшие исследования с другими АЭС. Так, в рамках международного коллектива в Будапеште, созданного для подготовки к внедрению ВВЭР-1000, специалисты Академии наук ГДР занимаются вопросами диагностики по анализу шумов. Другие проблемы для этого коллектива разрабатываются совместно со специалистами АЭС «Рейнсберг». Вместе с сотрудниками НИИАРа исследуются быстрые реакторы. В области термоядерных исследований за 1978 г. выполнены две значительные работы. Одной из них является создание Центральным институтом электронной физики прибора для анализа взаимодействия плазмы со стенкой. Таким прибором оборудован Т-10 в ИАЭ им. И. В. Курчатова. Значительный вклад в решение технологических проблем внесли исследования с изотопными индикаторами. Использование результатов работ для анализа процессов в химии, металлургии и при переработке угля повысило эффективность указанных производств.

Это только некоторые примеры работ, которые в последние годы проводились по 15 главным направлениям исследований в области физики. В основном они ориентированы на обеспечение энергией, материалами и информацией, а также на развитие приборостроения и здравоохранения.

Решение многочисленных задач ядерных исследований невозможно без международного сотрудничества. Совместная работа со специалистами Советского Союза означает для нас многое. Успехи, о которых упоминалось, и поставленные задачи одновременно являются выражением благодарности за неоценимую помощь.

Верные заветам Эрнста Тельмана, мы знаем, на чьей стороне стоим в классовом противоборстве. «Отказ человека» — таков обычный вывод, когда на западных АЭС случается авария. И не спрашивается, почему человек, наделенный талантом и способностями, оказался настолько слабым звеном в системе производства, управляемой автоматами, что его лучше заменить микропроцессором. Наша цель автоматизации АЭС — обеспечить человека информацией и приборами для контроля и управления с тем, чтобы освободить его от тяжелой физической и монотонной умственной работы. Мы исходим из того, что атомная энергия и микроэлектроника являются необходимыми помощниками в строительстве социалистического общества. Атомная энергия никогда не будет использована для уничтожения человечества, что является высшим требованием нашего времени.