

атомная энергия — широкое использование

Навстречу

XXIV съезду КПСС

АТОМНАЯ ЭНЕРГИЯ — ПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СИЛА

А. ПЕТРОСЬЯНЦ, председатель Государственного комитета по использованию атомной энергии СССР

О владение человеком ядерной энергией — одно из величайших научно-технических достижений нашего века. Оно явилось результатом труда ученых многих стран. Большой творческий вклад в сокращение фундаментальных работ по ядерной физике, в дело высвобождения и использования ядерной энергии внесли советские ученые.

В 1949 году Советский Союз испытал свою первую атомную бомбу и тем уничтожил монополию США на атомное оружие. Это испытание вызвало в то время настоящее потрясение в определенных кругах на Западе. Они пытались внушить миру, будто Советский Союз сумел создать атомное оружие, использовав секретные данные, якобы полученные от ученых-атомников Соединенных Штатов.

Многие люди на Западе были действительно изумлены успехом Советского Союза, ведь даже США с их огромными финансовыми ресурсами и мощной промышленностью смогли создать атомную бомбу в 1940—1945 годах только с помощью крупнейших ученых, прибывших из Италии, Англии, Франции, Дании, Германии и других стран. Разве мог СССР, рассуждали эти люди, без помощи извне создать атомное оружие, только что выйдя из тяжелой, кровопролитной войны?

РАБОТЫ СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ

Основные идеи и результаты теоретических и экспериментальных исследований по ядерной физике были



получены советскими учеными еще до войны.

Мне хотелось бы напомнить, что сразу после Октябрьской революции правительство молодой Советской республики под руководством В. И. Ленина стало создавать сеть научных учреждений. Именно к этому периоду относится начало организации исследовательских работ в области физики. Уже в конце 1918 — начале 1919 года был основан Петроградский государственный рентгенологический и радиологический институт.

Позднее были созданы другие крупные исследовательские центры: Петроградский государственный оптический институт, Московский институт физики и биофизики, Государственный радиевый институт. Первому директору этого института академику В. И. Вернадскому принадлежат вещи слова, сказанные им в 1922 году: «Мы подходим к великому перевороту в жизни человечества, с которым не может сравниться все им раньше пережитое. Недалеко время, когда человек получит в свои руки атомную энергию, такой источник силы, который даст ему возможность строить свою жизнь, как он захочет...» Позднее были созданы Ленинградский физико-технический и Московский физический институты Академии наук СССР.

Работы, проведенные коллективами институтов в Ленинграде, Москве, Харькове, Свердловске, позволили получить комплекс научных данных и заложить основы теоретических и экспериментальных исследований в области физики атомного ядра, открыть тайну цепной реакции деления ядер. В конце 1940 года талантливый ученый И. В. Курчатов, возглавивший впоследствии исследования по так называемой «урановой

проблеме», представил в президиум Академии наук СССР доклад, в котором указал на военное и хозяйственное значение проблемы получения энергии деления урана. И. В. Курчатов предлагал президиуму Академии наук СССР поставить перед правительством вопрос о выделении средств на решение «урановой проблемы» в связи с ее исключительной важностью.

Как потом стало известно, такое же предложение внесли в правительство США и западные ученые.

К началу второй мировой войны советские ученые вплотную подошли к практическому решению задачи по высвобождению и использованию ядерной энергии. Великая Отечественная война на некоторое время прервала исследования. Но в феврале 1943 года небольшая группа физиков под руководством И. В. Курчатова снова начала работу в этой области. По решению советского правительства была создана Московская физическая лаборатория, оснащенная специальными установками и аппаратурой. Позднее она была преобразована в Институт атомной энергии.

Уже в 1945 году в новом научно-исследовательском центре состоялся пуск ускорителя элементарных частиц — циклотрона, а 25 декабря 1946 года был введен в действие первый в Европе «атомный котел» — атомный реактор.

Несмотря на то, что международная обстановка 1945—1950 годов требовала быстрого создания советского ядерного оружия и ликвидации атомной монополии США, советские ученые, и инженеры уже тогда думали и работали над проектами использования атомной энергии в мирных целях.

В 1954 году в Советском Союзе вступила в строй действующих первая в мире атомная электростанция. В 1957 году со стапелей Адмиралтейского завода в Ленинграде сошло первое в мире гражданское надводное атомное судно — ледокол «Ленин».

За последние годы отчетливо определились исключительные по своей практической значимости и экономической эффективности перспективы использования атомной энергии для развития энергетики. Все шире применяются радиоактивные изотопы и ионизирующие излучения в различных отраслях народного хозяйства, в науке, промышленности, на транспорте, в агротехнике, биологии, медицине, космических исследованиях.

Практическое использование результатов исследований в области атомной энергии становится одним из существенных факторов роста

изводительных сил нашей страны. проекте Директив XXIV съезда КПСС указано на необходимость «...обеспечить... дальнейшее развитие исследований по ядерной физике... совершенствование методов преобразования энергии, промышленное освоение реакторов на быстрых нейтронах, решение проблем термоядерного синтеза, использования ядерных и радиационных процессов в науке и практике».

УСКОРИТЕЛИ ЧАСТИЦ

По-видимому, правильно считать, что мерилем уровня развития физической науки в стране является наличие в ней достаточно мощного парка ускорителей.

Ускорители элементарных частиц больших энергий — это инструмент, без которого физикам-экспериментаторам невозможно продвигаться в глубь материи, по пути познания атома и его ядра. В настоящее время большинство ученых полагают, что если и будут сделаны новые открытия, которые, может быть, в корне изменят наши представления о материи, пространстве и времени, то наиболее вероятно ожидать их от физики высоких энергий, опирающейся на мощную ускорительную технику.

В 1949 году вступил в строй Дубненский ускоритель протонов — синхротрон на энергию 680 миллионов электрон-вольт. В последующие годы были построены различные по своей энергии и интенсивности ускорители. В 1967 году, к 50-летию Советского государства, в Серпухове был пущен крупнейший в мире кольцевой ускоритель протонов на 70 миллиардов электрон-вольт. Энергия Серпуховского протонного ускорителя более чем в два раза превосходит энергию Женевского ускорителя и Брукхейвенского ускорителя в США. Размеры Серпуховского ускорителя впечатляющи. Средний диаметр орбиты кольца равен 472 метрам, а длина — 1483 метрам.

Огромные энергии и высокая интенсивность пучка протонов ускорителя в Серпухове привлекают внимание физиков многих стран. Советское правительство предоставило возможность зарубежным ученым проводить здесь совместные с советскими физиками научные исследования. Так, советские и французские ученые составили обширную программу совместных научных работ на шестикубовой водородной камере «Мирабель», изготовленной во Франции. Ученые-физики из Европейского центра ядерных исследований (ЦЕРН) также проводят

здесь работы по программе совместных исследований.

На существующих ныне ускорителях, в том числе и даже на таком мощном, как Серпуховский, все же не удается решить всех задач, стоящих перед физикой высоких энергий. Необходимы ускорители с еще большими энергиями и интенсивностями. В Радиотехническом институте Академии наук СССР создан проект так называемого кибернетического ускорителя на энергию 1000 миллиардов электрон-вольт. О грандиозности такого ускорителя можно судить по следующим данным: средний радиус орбиты кольца запроектирован в 2475 метров, а длина орбиты кольца — 15 552 метра.

Современная физика высоких энергий требует затраты очень больших сил и средств. Ее развитие, продвижение вперед неразрывно связано с наличием мощной промышленности, а методы и средства научных исследований приобретают поистине индустриальные масштабы. Каждый ускоритель должен быть оснащен, например, специальными физическими установками, которые обнаруживают, определяют и считают различные частицы, изучают их происхождение за время, длящееся миллионные и даже миллиардные доли секунды. Такие устройства за год могут дать десятки миллионов снимков, а их обработать можно только с помощью быстродействующих автоматов и электронно-вычислительных машин.

Желание физиков-экспериментаторов получить новые, еще более мощные инструменты для воздействия на природу, изучения материи вполне понятно и оправдано. Грандиозна по своему значению проблема поиска новых эффективных и более экономичных путей сооружения мощных ускорителей. Решение этой проблемы, основанное на использовании новых идей, новых научных принципов, уже вырисовывается.

АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Ни одна отрасль так быстро не развивалась, как атомная энергетика. В 1954 году была построена в нашей стране первая в мире атомная электростанция мощностью 5 тысяч киловатт. Спустя семнадцать лет к началу 1971 года во всех странах уже действует более 80 атомных электростанций установленной мощностью почти в 25 миллионов киловатт. Обычным электростанциям так называемого классического типа понадобилось почти 100 лет, чтобы достичь такого же качественного уровня.

Атомная энергетика имеет определенные преимущества по сравнению

с классической энергетикой, работающей на органических видах топлива.

Атомные электростанции независимы от источников сырья (урановых рудников) благодаря компактности ядерного горючего и продолжительности его использования. В качестве источника тепла атомным электростанциям служит ядерный реактор, поэтому они расходуют мало горючего. Поэтому отпадает необходимость загружать транспорт перевозками массовых видов топлива. Атомные электростанции не загрязняют воздух.

Когда запасы органического топлива на Земле будут истощены, атомная энергетика сможет обеспечить человечество электрической энергией.

В Советском Союзе атомная энергетика развивается ускоренными темпами. На ранней стадии в СССР сооружались и разрабатывались реакторы нескольких типов: водо-водяной под давлением; водо-водяной кипящего типа; уран-графитовый с ядерным перегревом; с органическим замедлителем и теплоносителем; газовый (замедлитель — тяжелая вода, теплоноситель — углекислый газ), а также на быстрых нейтронах.

В результате многочисленных экспериментов в Советском Союзе был взят курс на сокращение числа сооружаемых атомных энергетических реакторов. Сейчас мы в широких масштабах сооружаем и осваиваем водо-водяные реакторы под давлением, уран-графитовые реакторы канального типа и реакторы на быстрых нейтронах. Работы над остальными типами энергетических реакторов ведутся только в лабораториях.

Выбор трех типов реакторов дает возможность для типизации и стандартизации оборудования, измерительных и управляющих приборов, а следовательно, для удешевления стоимости строительства АЭС.

В 1958 году в Сибири была построена атомная электростанция мощностью 100 тысяч киловатт. Затем мощность была увеличена и составляет сейчас более 600 тысяч киловатт. В 1964 году построена Белоярская АЭС имени И. В. Курчатова — с уран-графитовым канального типа реактором. Мощность станции с пуском второго блока повысилась до 300 тысяч киловатт.

Дальнейшим развитием этого типа реакторов является сооружаемая в настоящее время Ленинградская АЭС, мощность двух блоков которой составит 2 миллиона киловатт.

Другой тип станции (водо-водяная под давлением) — Ново-Воронежская АЭС, первый блок которой мощностью 210 тысяч киловатт был пущен в сентябре 1964 года, а второй — мощностью 365 тысяч киловатт —

был сдан в эксплуатацию в декабре 1969 года.

На Кольском полуострове, в Заполярье, строятся крупная промышленная атомная электростанция. Мощность каждого ее блока 440 тысяч киловатт.

Опыт сооружения и эксплуатации АЭС на Кольском полуострове в условиях длительных и суровых зим очень важен, поскольку такие условия характерны для многих отдаленных районов Сибири и Дальнего Востока. Хотя в Сибири и работают мощные гидроэлектростанции и большие тепловые электростанции, но они не могут заменить автономных электростанций, не входящих в единую Сибирскую энергосистему. Прокладывать высоковольтные линии электропередач в таежных условиях часто бывает очень трудно, и неэкономично. Поэтому сооружение отдельных атомных электростанций здесь выгодно и даже необходимо.

В настоящее время в нашей стране проектируются и сооружаются за рубежом водо-водяные атомные электростанции с двумя энергетическими блоками мощностью по 440 тысяч киловатт каждый. В соответствии с межправительственными соглашениями такие АЭС сооружаются при технической помощи Советского Союза в Болгарии, ГДР, Чехословакии, Финляндии, Румынии и Венгрии.

В СССР ведутся работы по созданию еще более мощных, совершенных и экономичных атомных станций с водо-водяными энергетическими реакторами под давлением. Мощность проектируемых блоков — один миллион киловатт.

Все вышеперечисленные электростанции имеют ядерные реакторы, работающие на так называемых тепловых или медленных нейтронах, где скорость движения нейтронов замедляется при помощи графита или воды. Существуют также реакторы другого типа — на быстрых нейтронах, в которых замедлители не требуются.

Все типы реакторов при выгорании заложенного в них первоначально ядерного горючего могут производить в конечном счете новый вид топлива. Однако коэффициент воспроизводства нового ядерного горючего в них различен и очень небольшой. Самый большой коэффициент воспроизводства у реактора на быстрых нейтронах. Поэтому в будущем главное место в атомной энергетике нашей страны, так же как и в других странах, займут электростанции с реакторами на быстрых нейтронах.

Работы по созданию реакторов на быстрых нейтронах начались в Советском Союзе еще в 1949—1950 годах. Для проведения необходимых

исследований с тех пор было сооружено большое количество экспериментальных реакторов. Полученный опыт позволил перейти к проектированию и сооружению в городе Мелекесе (Ульяновская область) опытного энергетического реактора, а также в городе Шевченко промышленной атомной электростанции с реактором на быстрых нейтронах. Ее монтаж будет закончен в конце 1971 года, а энергетический пуск намечен на 1972 год. Это будет крупнейшая АЭС с реактором на быстрых нейтронах.

АЭС в Шевченко будет соединена с опреснительной установкой, дающей пресную воду для развивающейся промышленности полуострова Мангышлак.

В проекте Директива XXIV съезда КПСС по девятому пятилетнему плану предусматривается **значительное развитие атомной энергетики путем строительства крупных электростанций с установкой реакторов единичной мощностью 1 миллион киловатт и выше. Ввести в действие мощности на атомных электростанциях в размере 6—8 миллионов киловатт.**

ТЕРМОЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ

Атомная энергия сулит человечеству огромные возможности. Кроме использования энергии, выделяющейся при делении тяжелых ядер, в будущем открываются перспективы использования энергии, которая высвобождается при синтезе ядер легких элементов. Для этого необходимо осуществить так называемый регулируемый термоядерный синтез.

Термоядерная реакция, протекающая в миллионные доли секунды, уже осуществлена в водородной бомбе. Для промышленного же использования термоядерной энергии, источник которой практически неисчерпаем (например, морская вода), необходимо овладеть управляемым термоядерным синтезом. При этом нужно осуществлять нагрев плазмы примерно до 200 миллионов градусов, обеспечить достаточно высокую ее плотность и удержать ее в течение определенного времени.

В СССР и за рубежом работы по овладению управляемым термоядерным синтезом ведутся широким фронтом, изучаются разнообразные способы получения, нагрева и удержания плазмы. Наши ученые получили плазму с температурой в несколько десятков миллионов градусов. Но этого еще недостаточно для осуществления и, главное, использования реакции термоядерного синтеза.

Однако современный уровень знаний так высок, степень понимания физических процессов в термоядер-

ной плазме так возросла, что мы ожидать сообщений об успешных экспериментах. Нет сомнения, что новые научные идеи приведут к осуществлению регулируемого термоядерного синтеза и положат начало новой эре в развитии атомной энергетики.

В проекте Директив XXIV съезда КПСС указано на необходимость обеспечить в новом пятилетии **решение проблем термоядерного синтеза**.

Следует отметить, что разработка проблем регулируемого термоядерного синтеза, решение отдельных задач уже дали мощный толчок к развитию не только принципиальных основ физики плазмы, но и указали пути использования освоенных плазменных процессов в технике настоящего и будущего.

В этих важнейших областях исследований работы советских ученых занимают ведущее место в мире.

РАДИОАКТИВНЫЕ ИЗОТОПЫ

В декабре 1946 года в СССР был пущен первый в Европе атомный реактор, на котором вскоре было получено несколько десятков миллиграммов плутония, а через два года стало возможным освоить промышленный выпуск радиоактивных изотопов, в том числе ряда изотопов искусственных элементов, не встречающихся в природе, и заложить основы широкого применения радиоактивных изотопов в народном хозяйстве.

В СССР создан государственный фонд, насчитывающий почти 210 изотопов 49 химических элементов, предназначенных для использования в научных организациях и промышленных предприятиях страны. Номенклатура регулярно выпускаемых меченых соединений с радиоактивными и стабильными изотопами, которые используются в народном хозяйстве, все возрастает. В 1957 году меченых соединений было выпущено 284, в 1968 году — 961, а в 1969 году — 1072. Ныне номенклатура изотопной продукции достигла более 3000 наименований.

Применение радиоактивных изотопов и ионизирующих излучений в различных отраслях промышленности оказывает поистине революционизирующее влияние на многие технологические процессы. Например, радиоизотопная аппаратура в химической промышленности позволяет измерять и контролировать уровень жидких и сыпучих материалов, плотность растворов и пульпы, производить анализ жидких и газообразных средств, определять весовое содержание компонентов производственных продуктов, контролировать состояние и толщину стенок технологи-

ких аппаратов и трубопроводов. Объем, как быстро ширится применение изотопов в нашей промышленности, дают представление такие цифры: в 1968 году на заводах черной металлургии находилось в эксплуатации более 1200 различных радиоизотопных установок и приборов, а в 1969 году — их было уже 1700.

Атомная энергия обусловила появление нового раздела в науке и технике — радиационной химии. В ходе исследования химических превращений, вызываемых в веществе ионизирующими излучениями, советские ученые открыли ряд новых процессов, представляющих интерес для химической промышленности.

После освоения промышленного производства радиоактивных изотопов и создания многочисленных установок на основе ионизирующих излучений появилась перспектива все более разностороннего использования атомной энергии в медицинских целях как эффективного средства для диагностики, так и для лечения различных злокачественных опухолевых заболеваний.

Число лечебных учреждений нашей страны, применяющих радиоактивные препараты, непрерывно растет. В 1949 году таких учреждений в СССР было 25, к концу 1970 года — более 500.

Советский Союз всемерно способствует расширению научно-технического сотрудничества с социалистическими странами. Мы помогаем ряду стран создать атомные научно-исследовательские центры, исследовательские реакторы, ускорители... В строительстве атомных центров в странах — членах СЭВ принимали участие более тысячи советских специалистов; свыше трех тысяч специалистов и молодых ученых социалистических стран прошли обучение и стажировку в Советском Союзе.

Важным этапом сотрудничества социалистических стран явилось создание еще в 1956 году в Дубне (СССР) международного научного центра — Объединенного института ядерных исследований.

В 1960 году по решению XIII сессии СЭВ была создана Постоянная комиссия по использованию атомной энергии в мирных целях, в работе которой принимают активное участие делегации Болгарии, Венгрии, Германской Демократической Республики, Польши, Румынии, Советского Союза и Чехословакии.

В области использования атомной энергии в мирных целях Советский

Союз сотрудничает не только с социалистическими странами. Наша страна заключила более 35 соглашений с разными государствами об осуществлении контактов, обмене делегациями, проведении совместных научных исследований, проектировании и сооружении различных установок, атомных реакторов и так далее.

Достижения СССР в области использования атомной энергии получили заслуженное признание во всем мире. Советские люди по праву гордятся успехами наших ученых, инженеров и рабочих в этой новой многообещающей для человечества сфере науки и техники.

ЭХО ОДНОГО БАНКРОТСТВА

Крах корпорации Роллс-Ройс отозвался эхом далеко за пределами Британских островов — по другую сторону Атлантики. Технические и коммерческие просчеты руководства этой всемирно известной корпорации, приведшие ее к банкротству, поставили под удар не только судьбы десятков тысяч английских рабочих. Они коснулись и американских самолетостроителей, занятых на заводах корпорации Локхид эркрафт, которой Роллс-Ройс должна была поставлять авиационные двигатели для нового лайнера «Тристар».

Судьба Локхид эркрафт не на шутку беспокоит Вашингтон. Но не потому, что в результате банкротства этой корпорации пострададут ее рабочие. Дело в том, что Локхид эркрафт является одним из основных поставщиков авиационной техники для Пентагона. Вот почему взаимоотношения между Роллс-Ройсом и Локхид эркрафт стали предметом ожесточенных споров между Вашингтоном и Лондоном. Правительство США настаивает на том, чтобы английское правительство, национализировавшее авиастроительные заводы Роллс-Ройс, продолжило убыточное производство двигателей. В противном случае, прозрачно намекают из-за океана, американские авиатранспортные компании могут отказаться от своих заказов на сверхзвуковой пассажирский самолет «Конкорд», с которым связывают будущее английского авиастроения. В Лондоне понимают, в свою очередь, что с заказами английских авиатранспортных компаний на лайнеры «Тристар» связывает большие надежды американское казначейство, поскольку их поставка может улучшить пла-

тежный баланс США. Это и создает основу для взаимного шантажа. Председатель Локхид эркрафт Дэн Хоттон в начале марта вел в Лондоне переговоры с английским правительством, решившим добиться повышения цены на двигатели Роллс-Ройс и покрыть таким образом убытки от их производства. Хоттон требовал либо уплаты крупной неустойки за невыполнение Роллс Ройсом контракта на производство двигателей, либо продолжения работ по их созданию на прежних условиях. Английское правительство, заявившее, что ни для того, ни для другого у него нет финансовых возможностей, выдвинуло предложение создать международный англо-американский концерн Роллс-Ройс. При этом условии оно соглашается вложить в обанкротившуюся корпорацию еще 60 миллионов фунтов стерлингов за счет государственного бюджета.

Это контрпредложение преподносится английской буржуазной прессой как «тщательно продуманный шаг» с целью «заставить» Локхид эркрафт либо отказаться от выдвигаемых ею требований с выполнении контракта, либо нести «справедливую долю расходов». Отбывший в Нью-Йорк Хоттон пока еще не дал ответа на это предложение, но согласился его «изучить».

В этой связи обращает на себя внимание то обстоятельство, что правительство консерваторов видимо решило пойти на сделку с американским капиталом и в этой отрасли промышленности. До сих пор английская самолетостроительная промышленность, крупнейшая в капиталистическом мире после США, тщательно оберегалась от проникновения в нее американских корпораций и была, пожалуй, единственной «чисто английской» отраслью, несмотря на предпринимавшиеся ранее американскими корпорациями попытки принять в ней участие.

Ф. ГОРЮНОВ