

Наука и технический прогресс

В феврале 1970 г. в Московском доме ученых проходило общее собрание Академии наук СССР, посвященное вопросам технического прогресса. Доклад о задачах Академии наук СССР, связанных с техническим прогрессом, сделал президент АН СССР академик М. В. Келдыш. Приводя конкретные факты, показывающие, как великие научные открытия и идеи привели к подлинной революции в различных областях техники, к появлению новых источников энергии, совершенных конструкционных материалов и точнейших приборов, докладчик отметил большое значение использования достижений ядерной физики в различных областях народного хозяйства. Намечаются и некоторые практические пути использования физики элементарных частиц в медицине. Ядернофизические методы должны шире использоваться для контроля производственных процессов, в химической технологии, сельском хозяйстве и медицине, а также в научных исследованиях.

В области новых методов производства электроэнергии, как известно, наибольшие перспективы открывают атомная энергия и новые способы преобразования тепловой энергии в электрическую, в частности магнитогидродинамический метод, а в будущем — управляемый термоядерный синтез. В ядерной энергетике должны быть решены важные принципиальные задачи, связанные с разработкой эффективных быстрых реакторов.

Рассматривая возможные направления использования явления сверхпроводимости, докладчик указал, что следует также приступить к работам по применению сверхпроводящих магнитных устройств в преобразователях тепловой и ядерной энергии, магнитных накопителях энергии в ускорительной технике.

Отмечая, что для научно-технического прогресса очень важно стимулировать и чисто теоретические фундаментальные исследования, академик М. В. Келдыш остановился на исследованиях в области физики частиц высоких энергий. Советские ученые располагают мощными установками, такими, как Серпуховский ускоритель, ускорители на встречных пучках. Исследования уже дали важные результаты. Так, в экспериментах на Серпуховском ускорителе удалось синтезировать ядра антигелия-3, состоящие из двух антипротонов и одного антинейтрона, а также получить результаты, имеющие фундаментальное значение для наших представлений о строении материи.

Затем с докладом «Физика и технический прогресс» выступил академик Н. Г. Басов. Отметив, что освоение тепловой, электрической, ядерной энергии и другие крупнейшие достижения человечества в значительной мере связаны с успехами физики, он подчеркнул, что построение общего фундамента наших знаний о при-

роде, закономерностях микромира, лежащего в его основе, всегда было и остается важнейшей задачей физики. Наряду с исследованием фундаментальных свойств материи физики разрабатывают, если можно так сказать, «синтетическое направление»: на основе атомно-ядерных представлений исследуют природу твердого тела, жидкостей, плазмы, ядерного вещества, изучают процессы образования химических элементов.

Оценивая влияние физики на технику в ближайшее время, Н. Г. Басов отметил, что такое влияние сильнее всего будет ощущаться в энергетике, разработке новых (сверхскоростных) методов передачи и переработки информации, создании новых материалов, новых технологических процессов, разработке новых методов исследований и измерений. Отмечена значительность социальных и экономических последствий работ по воспроизводству ядерного горючего на быстрых реакторах и по овладению управляемыми термоядерными реакциями. Приведены данные о возможностях радиационной технологии и активационного анализа.

В докладе «Технический прогресс в энергетике», подготовленном академиками В. А. Кириллиным и М. А. Стыриковым, большое внимание уделено проблемам развития ядерной энергетике. В докладе подчеркивается, что важной тенденцией современного развития техники является укрупнение отдельных агрегатов и предприятий в целом, и это касается почти всех отраслей производства. В энергетике эта тенденция находит выражение в увеличении мощности электростанций и особенно в росте мощности отдельных энергетических агрегатов. В связи с этим отмечается необходимость повышения надежности крупных блоков путем качественной перестройки технологических процессов, повышения надежности каждого отдельного элемента, разработки и использования новых более совершенных материалов. Особое значение приобретают также разработка современных методов расчета надежности мощных агрегатов и возможность ее прогнозирования по данным стендовых испытаний отдельных элементов агрегатов и результатам неразрушающих методов контроля при изготовлении оборудования. Пуск в СССР в 1954 г. первой в мире АЭС мощностью 5 Мвт стал началом нового важного направления развития энергетике. Развитие ядерных реакторов в СССР шло по нескольким главным путям. Основное распространение получили каналные графито-водяные и корпусные водо-водяные реакторы. Несмотря на то что в реакторах на тепловых нейтронах используется незначительная часть урана, такие электростанции уже теперь экономически целесообразны в районах относительно дорогого химического топлива. Таким образом, на данном этапе ядерная и обычная энергетика дополняют друг друга. Кроме того, эта ступень ядерной

энергетики подготавливает переход к реакторам-размножителям на быстрых нейтронах, в которых используется большая часть природного урана.

Преимущественное развитие реакторов на тепловых нейтронах, вероятно, будет продолжаться до 80-х или даже до 90-х годов, когда, по оценкам специалистов, будут созданы и отработаны мощные экономически конкурентоспособные быстрые реакторы, которые являются основой ядерной энергетики в конце нашего века.

В докладе также было отмечено, что требование повышения надежности при увеличении единичных мощностей, естественно, сохраняется и для ядерной энергетики.

Атомная энергия может быть использована в народном хозяйстве не только для производства электроэнергии и централизованного теплоснабжения, но и для комплексной энерготехнологии.

При рассмотрении проблемы управления термоядерной реакцией было сказано, что в этой области ведутся

работы большого масштаба, в которых советские ученые занимают одно из ведущих мест. На установке «Токамак» получена плазма с плотностью $n = 5 \cdot 10^{13} / \text{см}^3$, температурой ионов $4 \cdot 10^6 \text{ }^\circ\text{K}$ и временем жизни $\tau \sim 0,02 \text{ сек.}$, т. е. с $n\tau \approx 10^{12}$ (необходимый критерий термоядерного реактора $n\tau > 10^{14}$).

На общем собрании были также заслушаны и обсуждены доклады академиков Н. Н. Семенова «Химия и технический прогресс», А. П. Виноградова «Роль наук о земле в технологическом прогрессе», В. М. Глушкова «Вычислительная техника и проблема автоматизации управления», А. М. Румянцева «Социально-экономические проблемы технического прогресса» и члена-корреспондента АН СССР Г. К. Скрыбина «Проблемы развития общей и технической микробиологии».

Академик М. В. Келдыш в заключительном слове подвел итоги обсуждения. Общее собрание приняло постановление о задачах Академии наук СССР, связанных с техническим прогрессом.

Л. П.

Всесоюзная конференция молодых ученых по радиационной химии

В ноябре 1969 г. в Обнинске проходила Всесоюзная конференция молодых ученых по радиационной химии и радиационной биохимии, посвященная 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, которая охватывала многие актуальные направления современных радиационных исследований. Было представлено более 150 докладов.

Обсуждение роли элементарных актов в радиационно-химических процессах привлекло наибольшее внимание участников конференции. Значительный интерес представляет теоретическое рассмотрение механизма фотохимического распада молекул углеводов в конденсированной фазе (В. Г. Плотников). Оценки показали, что распад на радикалы в триплетном состоянии протекает за время, на 4–6 порядков меньше, чем в синглетном. В связи с этим радиационно-химическая устойчивость молекул по отношению к распаду на радикалы связывается с положением и природой их триплетных состояний.

Перенос энергии от растворителя на ароматические добавки с образованием триплетных состояний последних исследовался методами импульсного радиолиза и радиолюминесценции (Ю. Б. Шекк и др.). Оказалось, что тушение является следствием неомогенных реакций триплетного состояния с продуктами радиолиза, протекающих в «шпорах».

Экспериментальное исследование заряженных частиц при импульсном радиолизе полярных и неполярных жидкостей показывает на образование в жидкости связанных ионных пар (А. В. Ванников и др.). Применение метода ЭПР при исследовании структуры и кинетики реакций радикальных пар, возникающих при радиолизе диметилдиоксида (О. Е. Якимченко и др.), подтвердило его перспективность в изучении элементарных реакций, происходящих в процессе радиационного разрушения твердых тел и последующих реакций радикалов в органических кристаллах.

Доклады в области радиационной химии гомогенных органических систем охватили весьма широкий круг органических соединений, изучаемых в разных агрегатных состояниях. Оказалось, например, что радиационно-термический крекинг пропана, в отличие от термического, протекает с участием гетерогенных

стадий (А. Е. Переверзев и др.). При радиолизе бинарных смесей метанола с этанолом, пропанолом или изопропанолом происходит трансформация радикалов $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ по реакциям с молекулами соответствующих спиртов (В. С. Ветров и др.). При радиолизе замороженного метанола в присутствии ионов Cu^{+2} , Fe^{+2} и Fe^{+3} происходит изменение направления радиационно-химической реакции (Э. Ф. Абдрашитов и др.).

Механизм радиационной твердофазной полимеризации акрилонитрила исследовался с помощью диатермического калориметра (Д. П. Кирихин и др.), в фазовых переходах (Д. А. Крицкая и др.). При радиационной постполимеризации низкотемпературной полиморфной модификации твердого акрилонитрила было обнаружено явление «застывания» и «оживания» полимерных цепей (А. М. Каплан и др.).

Радиационная химия неорганических систем составила программу отдельной секции. Исследование импульсного радиолиза кристаллического льда в диапазоне температур от 0 до -60°C показало, что распад первичных частиц происходит по реакциям второго и первого порядка (Т. Е. Перникова и др.). Данные о механизме перераспределения энергии ионизирующего излучения в кристаллическом льду были получены при исследовании радикальных продуктов радиолиза льда, содержащего добавки (С. А. Пунтежис и др.). Рассмотрение экспериментальных данных по кинетике стабилизации электронов, возникающих под действием ионизирующего излучения в замороженных концентрированных водных растворах, позволило построить модель, предполагающую существенную энергетическую зависимость взаимодействия электронов с ловушками и акцептором (И. А. Батюк и др.). Были исследованы зависимости выхода нитрит-ионов в концентрированных нитратных растворах от энергии нейтронов, а также мощности дозы $1,6 \text{ Мэв}$ нейтронов (В. В. Ткаченко и др.).

На секции радиационно-химических установок и источников излучений несколько докладов было посвящено методам дозиметрии. Б. А. Брисман и Ю. В. Матвеев разработали высокочувствительный калориметрический метод измерения состава дозы смешанного излучения, основанный на непосредствен-