

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 $n = 5 \cdot 10^{13} \text{ 1/см}^3$, 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. Скрибина «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 радиационнохимических процессах привлекло наибольшее внимание участников конференции. Значительный интерес представляет теоретическое рассмотрение механизма фотохимического распада молекул углеводородов в конденсированной фазе (В. Г. Плутников). Оценки показали, что распад на радикалы в триплетном состоянии протекает за время, на 4—6 порядков меньшее, чем в синглетном. В связи с этим радиационнохимическая 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 радиoluminesценции (Ю. Б. Шеки и др.). Оказалось, что тушение является следствием негомогенных 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 диметилглиоксима (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. Переберзев и др.). При радиолизе бинарных смесей метанола с этанолом, пропанолом или изопропанолом происходит трансформация радикалов CH_2OH 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 радиационнохимической реакции (Э. Ф. Абдрашитов и др.).

Механизм радиационной твердофазной полимеризации акрилонитрила исследовался с помощью диатермического калориметра (Д. П. Кирюхин и др.), в фазовых переходах (Д. А. Кривая 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° 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 акцентором (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 радиационнохимических 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-

ном определении отношения мощностей поглощенной дозы в различных материалах. Они же разработали квазиadiaбатный калориметр, сочетающий простоту изготовления и работы кинетических калориметров с высокой точностью адиабатических калориметров.

Группа докладов касалась проблемы хемоядерного синтеза. Измерения энергетических потерь осколков деления U^{235} в газах с эффективным порядковым номером $Z = 1 \div 18$ показали, что существующие теории торможения осколков деления в среде занижают действительные значения энергопотерь осколков (Ю. З. Буланцев и В. П. Луценко). Исследовался выход осколков деления урана в жидкость из тонких пленок закиси окиси урана, нанесенных на алюминиевую фольгу (С. А. Ерин и др.). В то время как для рутения экспе-

риментально определяемые значения относительного выхода в зависимости от толщины пленки удовлетворительно совпадают с расчетными, для циркония, церия и мода эта зависимость заметно искажается наличием эффекта сорбции и диффузией осколков из пленки. Возможность удаления радиоактивного мода из органических продуктов изучалась на примере смеси этиленгликоля с метанолом (П. Т. Ткаченко и др.). Механизм ионного обмена в смесях этиленгликоля с метанолом описывается теми же закономерностями, что и в водной среде. Это позволяет надеяться на успешное применение ионообменных фильтров для очистки растворов спиртов от радиоактивного мода.

Н. В. ВЕРЕЩИНСКИЙ

Вариации содержания радиоуглерода в атмосфере Земли

В последние годы в тематике радиоуглеродных лабораторий возникло новое направление. Кроме традиционных определений возраста различных органических образцов по содержанию в них радиоуглерода стали проводиться измерения концентрации C^{14} в образцах, возраст которых определен независимым образом. Такие исследования дают возможность определить вариации во времени содержания радиоуглерода в атмосфере Земли за интервал времени в десятки тысяч лет. Знание вариаций, в свою очередь, позволяет не только выяснить характеристики различных астрофизических и геофизических явлений, имевших место в прошлом, но и улучшить точность радиоуглеродной датировки образцов.

В 1965 г. по инициативе академика Б. П. Константинова были начаты работы по систематическим исследованиям вопросов, связанных с вариацией содержания радиоуглерода в атмосфере Земли. Были сформулированы [1] основные задачи и программа исследований, которая в своей экспериментальной части включает следующие этапы: 1) абсолютная датировка образцов; 2) специальная обработка образцов и определение содержания C^{14} и C^{13} в них (знание концентрации C^{13} необходимо для введения поправки на изотопное фракционирование); 3) составление временной шкалы содержания C^{14} в атмосфере и сопоставление полученных результатов с теорией.

В ноябре 1966 г. состоялось I Всесоюзное совещание по проблеме «Астрофизические явления и радиоуглерод». Обсуждение теоретических и экспериментальных аспектов проблемы позволило наметить конкретный план исследований. На следующем совещании, состоявшемся в апреле 1968 г. в Тарту, главное внимание было уделено обсуждению специфических проблем, возникших в связи с необходимостью измерения концентрации C^{14} с точностью до десятых долей процента в образцах с известным возрастом. (Обычно точность при радиоуглеродной датировке составляет не лучше 1%). Третье совещание состоялось в ноябре 1969 г. в Тбилиси. В работе совещания приняли участие 50 ученых. Заслушано и обсуждено 25 докладов.

О первых итогах и перспективах дендрохронологических исследований, проводимых в институте Ботаники АН Литовской ССР, рассказал Т. Т. Битвинкас. Для радиоуглеродных исследований подготовлены дендрохронологически датированные кольца деревьев за 1688—1712, 1593—1615 и 1564—1583 гг. Определение концентрации C^{14} в указанных образцах позволит выяснить связь между вспышками сверхновых звезд

(Сверхновая Кассиопея А. вспыхнула в 1700 г., Кеплера — в 1604 г. и Тихо Браге — в 1572 г.) и содержанием радиоуглерода в атмосфере Земли. Изучаются возможности создания высоковозрастных дендрощкал по пням болотной сосны. По предварительным данным, разработка торфяного пласта залежи в районе Плунгес толщиной до 2,5 м должна дать погодичную информацию за последние 2500 лет.

Необходимая для астрофизических исследований высокая точность измерений содержания C^{14} в образцах предъявляет жесткие требования к методам химической подготовки проб и измерительной аппаратуре. В радиоуглеродном методе ацетилен в качестве носителя радиоуглерода нашел широкое применение как для наполнения пропорциональных счетчиков, так и для синтеза бензола, необходимого для сцинтилляционного метода. В докладе Х. А. Арсланова и Н. И. Тертычного был рассмотрен синтез ацетилена из углекислого газа, получаемого сжиганием органических проб или разложением кислотой карбонатных проб. В результате детальных исследований реакции взаимодействия CO_2 с литием в интервале температур 500—900° С показано, что при относительно низких температурах (500—600° С) наряду с образованием карбида лития часть углекислого газа восстанавливается до элементарного углерода. С увеличением температуры до 800° С углерод всецело реагирует с литием, увеличивая выход карбида. Для уменьшения влияния возгонки лития реакцию поглощения следует начинать при температуре 600° С с последующим увеличением температуры в конце реакции до 800° С и выдерживанием смеси при этой температуре в течение 30 мин. В этих условиях выход ацетилена фактически не зависит от скорости поглощения углекислого газа и составляет 95%.

Для изучения процессов обмена воздушных масс между стратосферой и тропосферой северной и южной полушарий, перемешивания радиоуглерода в различных резервуарах (атмосфера, поверхностные и глубинные слои океана), перемешивания и циркуляции подземных вод и т. д. возникает необходимость выделения CO_2 из больших объемов воздуха и воды. Х. А. Арсланов рассказал о результатах исследований по использованию молекулярно-ситовых свойств цеолитов для отбора CO_2 . В результате изучения изотерм адсорбции отечественных образцов цеолитов NaA, CaA, NaX, CaX показано, что для поглощения CO_2 из атмосферы, подземных и океанических вод, а также для хранения измеренных образцов CO_2 лучше всего использовать цеолит CaA.