

Если учесть, что в 1975 г. производство электроэнергии на АЭС составило 70 ГВт, то коллективная ожидаемая доза на все тело для населения земного шара равна $1,3 \cdot 10^5$ чел.·рад, что эквивалентно облучению в течение 3,5 ч от естественного фона. Коллективные дозы для профессионального облучения в полном топливном цикле выражаются следующими значениями, выраженными в чел.·рад/МВт(эл.)·год: горные работы, измельчение руды и производство топливных элементов — 0,2; реакторы — 1,0; переработка облученных твэлов — 1,2; исследовательские работы — 1,4 (сумма — 3,8).

На заседании биологической подгруппы (председатель Э. Почин) обсуждалось влияние облучения на плод человека и действие ионизирующих излучений в малых дозах. Современные расчеты риска воздействия облучения в малых дозах базируются на концепции беспороговости влияния ионизирующих излучений и линейной зависимости доза — эффект. Справедливость указанных положений была обсуждена всесторонне как с теоретической, так и с экспериментальной точек зрения. В настоящее время накапливается все большее число экспериментальных фактов, которые не согласуются с концепцией линейности и беспороговости. Однако на сегодняшний день принятие этой концепции считается оправданным, так как такой подход позволяет избежать недооценки опасности облучения в малых дозах. На заседании генетической подгруппы (председатель Ф. Собелс) были обсуждены вопросы радиационного канцерогенеза у лабораторных животных и человека.

НКДАР в основном отчете предпринял попытку привести сводные данные об уровнях облучения современного человека от всех возможных источников ионизирующих излучений. Эта оценка дана в сравнении с облучением от естественного фона (ожидаемые годовые дозы от разных источников выражены для населения всего земного шара в глобальном масштабе и представлены в числе дней облучения от естественного фона, которое обуславливает такую же дозу).

Ожидаемые дозы от производства электроэнергии на АЭС в 2000 г. рассчитаны на основании существующих в настоящее время технологических схем и процессов. Как видно из данных таблицы, наибольшее искусственное облучение в настоящее время связано

Ожидаемая коллективная доза облучения от разных источников радиации (в расчете на один год)

Источник ионизирующих излучений	Доза, сут
Естественный фон	365
Полеты на самолетах	0,4
Применение фосфорных удобрений при существующем в настоящее время уровне их производства и использования	0,04
Производство электроэнергии на электростанциях, работающих на угле, при современном уровне выработки на них электроэнергии	0,07
Производство электроэнергии на АЭС при существующем в настоящее время числе ядерно-энергетических установок	0,6
Прогнозируемое производство ядерной энергии на АЭС в 2000 г.	15
Применение бытовых товаров, содержащих радиоактивные вещества	3
Ядерные испытания в период с 1951 г. по 1976 г. (среднее)	30
Применение ионизирующих излучений в медицине (среднее)	70

с применением радиоизотопов и ионизирующих излучений в медицине, особенно в рентгенодиагностике. В радиологическом аспекте производство 1 ГВт электроэнергии на АЭС в течение одного года эквивалентно облучению от естественного фона в течение 0,6 с.

Обсужденные на сессии НКДАР документы, представляющие в совокупности энциклопедию современной радиологии, радиоэкологии и радиационной гигиены, будут опубликованы в конце 1977 г. на четырех языках, в том числе и на русском. Следующую сессию НКДАР решено провести в 1978 г., посвятив ее выработке программы дальнейшей деятельности этой организации.

АЛЕКСАХИН Р. М.

II Всесоюзное совещание-школа по проблеме «Лазерное разделение изотопов»

7—13 марта 1977 г. в Бакуриани (Грузинская ССР) состоялось II научно-техническое совещание-школа, в котором участвовали более 80 представителей различных ведомств страны. На совещании прочитано 12 лекций, проведено 15 семинаров, а также несколько дискуссий по актуальным вопросам лазерного разделения изотопов. Обсуждены результаты исследований по следующим основным проблемам.

1. Селективная диссоциация молекул в сильном ИК поле и исследование процессов разделения изотопов методом диссоциации многоатомных молекул излучением мощного CO_2 -лазера.

2. Возможность разделения изотопов непрерывными ИК мощными лазерами (фотохимическое разделение), перспективы и техника этого метода.

3. Технические разработки мощных непрерывных CO_2 -, CO - и HF -лазеров ИК диапазона для разделения изотопов.

4. Прогресс и современное состояние разработки эксимерных лазеров.

5. Перспективы лазерного разделения изотопов в гетерогенных процессах, стимулированных лазерным излучением.

6. Вторичные процессы при селективной диссоциации.

ции молекул в лазерном поле (образование радикалов, потеря селективности во вторичных химических реакциях).

На совещании указывалось, что преимущества лазерных методов разделения могут проявиться при выделении из смеси малораспространенных изотопов, изотопов промежуточной массы, а также при обогащении смеси целевым изотопом от достаточно высокой до очень высокой концентрации.

В сообщениях представителей Ин-та спектроскопии АН СССР и ИАЭ им. Курчатова отмечалось, что на основе явления селективной многофотонной диссоциации молекул могут быть разработаны технологические процессы разделения изотопов, управляемые лазерным излучением. Для разделения изотопов таким методом интенсивно ведется поиск перспективных молекул. К настоящему времени обнаружены изотопные эффекты при разлении изотопов бора, углерода, серы, осмия и азота воздействием мощных импульсов CO_2 -лазера на молекулы BCl_3 , CCl_4 , SF_6 , OSO_4 и CH_3NO_2 . Метод опробован для молекулы SF_6 на установке с высокой частотой следования импульсов. Первые результаты подтверждают ранее полученные зависимости, а это свидетельствует о возможности линейной экстраполяции данных, необходимых для проектирования разделительных устройств.

Одновременно на совещании указывалось на перспективность фотохимического разделения изотопов, при котором молекулы с целевым изотопом, селективно возбужденные на низкие колебательные уровни, связываются химическим путем и выводятся из зоны возбуждения (ИХФ АН СССР и ИХКиГ СО АН СССР). Такое разделение привлекательно тем, что расходуется сравнительно мало энергии лазерного излучения на единицу получаемого продукта.

В лекции представителя ФИАНа основное внимание было сосредоточено на новых импульсных инфракрасных лазерах в диапазоне 8—20 мкм, пригодных

или потенциально пригодных для разделения изотопов. Отмечались достижения в создании лазеров на комбинационном рассеянии, «накачиваемых» неидеальным или перестраиваемым CO_2 -лазером. Приводились параметры генераторов на аммиаке (с «накачкой» CO_2 -лазером) с генерацией в области 11—13 и 6—7 мкм, а также эксимерных лазеров в спектральной области 0,12—0,56 мкм.

В докладах представителей ИАЭ, ФИАНа и ИХФ АН СССР приводились характеристики CO_2 -, CO_2 - и HF-лазеров, потенциально пригодных для разделения изотопов, обсуждалось практическое использование непрерывных CO_2 -лазеров для разделения стабильных изотопов.

В сообщениях сотрудников НИИ стабильных изотопов обсуждались результаты исследований разделения изотопов азота в электрическом разряде, в докладах представителей ФИАНа и МИФИ — возможность использования гетерогенных реакций для разделения изотопов. В работах ИХКиГ СО АН СССР описывались требования, предъявляемые к химическим реакциям и к условиям их проведения. Обсуждалось влияние вторичных химических реакций на селективную диссоциацию органических молекул в поле импульсного CO_2 -лазера. Отмечалось, что при правильном выборе акцептора селективность реакции может быть существенно повышена.

В докладах, представленных МГУ, приводились результаты исследований процессов двухфотонного поглощения. Указывалось на важность реализации параметрических генераторов света и их использования для разработки процессов разделения стабильных изотопов.

Участники совещания-школы отметили его творческую атмосферу, а также несомненную пользу и целесообразность проделанной работы. Материалы совещания предполагается издать.

ТКЕШЕЛАШВИЛИ Г. И.

Советско-американский семинар «синтез — деление»

Семинар состоялся 14 марта — 1 апреля 1977 г. в ИАЭ им. И. В. Курчатова. В нем с советской стороны участвовали около 30 чел., с американской — 5 чел., было заслушано 12 советских и 11 американских докладов. Два дня заседаний были посвящены обсуждению вопросов, связанных с возможной ролью гибридных реакторов в качестве парабатчиков ядерного топлива для ядерной энергетики, рассмотрению конкретных вариантов гибридных реакторов и планам США по реакторам «синтез — деление». В отличие от предыдущего (первого) семинара, проходившего в США летом 1976 г., большое внимание здесь было уделено проработкам гибридного реактора на основе токамака.

Американскими специалистами были представлены доклады о разработках гибридных реакторов, финансируемых Администрацией (ERDA) и Электроэнергетическим исследовательским институтом (EPRI). ERDA финансирует в 1977 г. восемь исследований на сумму около 10^6 долл. Это относится только к системам с магнитным удержанием плазмы. Финансирование систем с инерциальным удержанием проводится параллельно. Основное отличие разработок этого года от предыду-

щих — расширение круга систем, которые могут быть использованы для гибридного термоядерного реактора. Возрастающая роль отводится экономическим исследованиям, которые должны определить условия проникновения гибридных реакторов на энергетический рынок. Перед разработкой проектов реакторов для всех систем ставится задача оптимизации параметров. Долгосрочной программы ERDA по гибридным реакторам в настоящее время нет. Задача проводимых исследований — создать такую программу. Одновременно сообщалось и о масштабах финансирования работ по чистым термоядерным реакторам. Сумма, предназначенная на 1977 фин. год с учетом разработок концептуальных проектов экспериментальных и демонстрационных реакторов, составляет около $2,5 \cdot 10^6$ долл. В нее не входят затраты на сооружаемые установки и на проектируемый реактор токамак TNS. Значительное число исследований перспективных гибридных реакторов финансируется EPRI. Его вклад в 1976—1977 гг. достиг $1,5 \cdot 10^6$ долл. Задачей разработок является представление рекомендаций фирмам, производящим электроэнергию, о перспективности гибридных термоядерных реакторов и возможных областях их применения.