

из них описываются системы обработки данных на экспериментальных установках. Подобные системы с успехом применяются на многих экспериментальных установках, где осуществляются сравнительно медленные процессы. Автоматизированная система на основе малой ЭВМ позволяет регистрировать основные технологические параметры установки, а также главные характеристики плазмы.

Реакторы синтеза (предэскизная проработка, взаимодействие со стенкой, blanket и работа с тритием, нейтроны и радиационные повреждения, катушки из сверхпроводящих материалов). Это наиболее обширный раздел (33 доклада). Общая предэскизная проработка реактора была представлена в обзорном докладе по Висконсинскому токамаку и в докладах по итальянскому проекту FINTOR, где рассматривается токамак с радиусом плазмы 2 м, большим радиусом 10 м и магнитным полем на оси системы 50 кэ. В докладе Ф. Арента и др. (ФРГ) сравниваются возможности использования обычных и сверхпроводящих материалов в различных элементах электромагнитной системы реактора. Несколько докладов было посвящено техническим аспектам реактора на основе тэта-пинча или иницирования пучком.

Значительная часть докладов этого раздела была связана с вопросами радиационных повреждений, кон-

струкцией blanketа, воспроизводством трития и распылением первой стенки. Последний вопрос рассматривался только с позиций износа и стойкости самой стенки, степень загрязнения плазмы материалом стенки не оценивалась. В ряде докладов описывались модельные эксперименты, где имитировались отдельные процессы в blanketе или на первой стенке.

Обзорный доклад был посвящен состоянию проекта JET (объединенного европейского токамака), проектирование которого ведется объединенной группой в Калемской лаборатории (Англия). Место строительства этой установки еще не определено. Токмак JET, первоначально рассчитанный на ток в плазме 3 ма, сейчас проектируется с перстеньковой камерой, что позволяет надеяться на возможность увеличения тока в плазме до 5—6 ма. Проект предусматривает возможность демонстрации самоподдерживающейся реакции на D—T. Для этого в случае успешного достижения необходимых параметров на водороде предполагается провести несколько десятков разрядов на смеси дейтерия и трития. Это вызвало наибольшую дискуссию, так как по современному проекту установка не приспособлена для работы с тритием.

Следующий симпозиум по этой проблеме планируется провести в 1976 г.

СТРЕЛКОВ В. С.

Международный симпозиум по применению изотопных методов в гидрологии грунтовых вод

Симпозиум проводился МАГАТЭ 11—15 марта 1974 г. в Вене. Присутствовали 199 делегатов из 38 стран и ряда международных организаций, представлявшие самые разнообразные направления и аспекты применения изотопных методов в гидрогеологии.

Группа докладов была посвящена практическому использованию естественного и искусственного трития для оценки характера и интенсивности питания подземных вод, в том числе через зону аэрации, а также для оценки скорости движения подземных вод и скорости поверхностного и подземного стока. Во многих докладах рассматривались результаты работ с применением стабильных изотопов дейтерия и ^{18}O , с помощью которых были успешно исследованы условия питания подземных вод при их искусственном восполнении; проникновение дождевых осадков в грунтовые воды; питание трещиноватых водоносных горизонтов; питание подземных вод в пустынях.

Изучение распределения имеющихся в природе изотопов ^{18}O , D, T, ^{14}C — наиболее характерная черта многих полевых исследований на конкретных территориях. Такой комплекс исследований обеспечивает более полную информацию, необходимую для практических гидрогеологических заключений. Так, Э. Мазор и др. использовали ^{18}O , D, T, ^{14}C для оценки механизма и интенсивности питания подземных вод большого пустынного региона в Ботсване; Р. Гонфиантини и др. исследовали взаимосвязь водоносных горизонтов в Северной Сахаре; Г. Кастаньи и др. дали интереснейший и поучительный пример оценки регионального стока подземных вод на примере крупного региона, примыкающего к реке Сенегал; Э. Салати и др. также

провели исследования крупного района и получили ценные сведения о генезисе, питании, региональном стоке подземных вод и взаимодействии водоносных горизонтов в прибрежной зоне; В. И. Ферронский, Ю. Б. Селецкий и др. представили сводку исследований различного типа подземных вод СССР с применением ^{18}O и дейтерия; В. Шгаль и др. весьма успешно использовали ^{18}O , дейтерий и углерод для изучения происхождения термальных вод Греции; В. Т. Дубинчук, В. А. Поляков, В. М. Купцов и др. сообщили результаты применения комплекса изотопных методов, основанных на использовании ^{18}O , D, ^{14}C , $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ для оценки генезиса, скорости обмена подземных вод района Миргалмсайского рудного месторождения, а также для оценки вклада различных составляющих шахтных водопритоков. В этом же докладе впервые дан предварительный теоретический анализ возможностей использования изотопных методов для оценки перетекания вод через слабопроницаемые породы. Можно еще отметить доклад Г. Суэз, представившего весьма интересные данные по измерению изотопного состава трития, дейтерия и ^{18}O в лизиметрах для сравнительной оценки величины просачивания, и ряд других докладов.

Интересные данные по технике, методике, практическим приемам использования метода радиоуглеродного датирования приводились В. Рауэратом и др. (ФРГ), И. Виноградом и др., Ф. Пирсоном и др. Т. Гуфеном и др. (США).

В последнее время не без влияния работ, проведенных в Советском Союзе, все более интенсивно для гидрогеологии начинают использоваться методы, основанные на изучении изменения соотношения содержаний

^{234}U и ^{235}U , что нашло отражение в нескольких докладах. Кроме уже упомянутого нашего доклада, где были подробно даны результаты В. М. Купцова по расчленению составляющих подземных вод, вовлекаемых в шахтный водоприток, были представлены интересные данные о применении отношения $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ в качестве индикатора генезиса подземных вод, приуроченных к сеноман-туронским карбонатным породам в долине Галилеи. Дж. Коварт и Дж. Осмонд (США) провели аналогичные исследования и предложили приближенную количественную модель формирования изотопного состава подземных вод, приуроченных к горизонту песчаников Южного Техаса.

Большой интерес вызвали доклады о применении других, ранее меньше применявшихся в гидрогеологических исследованиях изотопов, в частности ^{32}Si , космогенного ^{39}Ar , ^{15}N .

В ряде докладов было рассмотрено использование искусственных радиоактивных индикаторов. Западногерманские специалисты сообщили о разработке опытных образцов скважинной аппаратуры для определения скорости фильтрации и направления движения подземных вод, а также для оценки вертикального перетекания воды. Приводились данные об успешном полевом использовании такой аппаратуры.

Однскважинный метод разбавления детально рассмотрен в докладе Х. Мунера (Колумбия). Интересные результаты по теоретическому обоснованию двухскважинного индикаторного способа определения эффективной пористости привели польские специалисты (А. Зубер, А. Лева и др.).

Для оценки характеристик переноса загрязняющих веществ в водоносных горизонтах Ж. Гизерикс и др. (Франция) предложили и разработали теоретическую дисперсионную модель и провели ее успешное экспериментальное испытание. Модель может оказаться пригодной для интерпретации скважинных индикаторных исследований.

В. Т. Дубинчук, В. С. Гончаров и др. доложили о результатах разработки лабораторных и полевых методов определения характеристик диффузионного

переноса хлористого натрия с применением γ -излучающего изотопа ^{22}Na , а Г. Мозер и др. (ФРГ) об индикаторных лабораторных исследованиях характеристик гидродинамической дисперсии и зависимости этой величины от скорости фильтрации и структуры пористой среды. Из всех известных экспериментов — это, пожалуй, наиболее детальные исследования процесса дисперсии.

Симпозиум показал, что все более интенсивно используется сочетание как различных изотопных методов, так и изотопных и традиционных гидрогеологических и гидрогеологических методов. Практически наиболее широко изотопные методы используются, как это на первый взгляд ни странно, в слабо развитых и развивающихся странах (Саудовской Аравии, Кении, Южной Африке, Алжире, Бразилии и др.). Это объясняется относительной доступностью изотопных анализов и тем, что изотопные данные позволяют без трудоемких традиционных гидрогеологических исследований получить необходимую информацию по малоизученным территориям. Интенсивно развиваются изотопные методы исследований учеными и специалистами США, Франции, ФРГ, Италии, Англии, которые совершенствуют методики применения изотопов, расширяют их практическое использование в малоизученных районах или в тех случаях, когда традиционные методы не дают однозначных результатов, а также широко используют их при изучении объектов с нарушенными гидрогеологическими и гидрогеохимическими условиями.

В целом представленные на симпозиум материалы продемонстрировали высокую информативность и эффективность применения изотопных методов в гидрогеологии и свидетельствовали о их все более широком внедрении в гидрогеологическую практику для получения ценовой информации о гидрогеологических объектах и процессах, которую традиционными методами исследований получить очень трудно или даже практически невозможно.

ДУБИНЧУК В. Т., ДИМАКСЯН А. М.

Международная конференция по мезонной спектроскопии

26—27 апреля 1974 г. в Бостоне (США) состоялась Международная конференция по мезонной спектроскопии. Это была четвертая конференция в серии подобных конференций, организуемых с 1968 г. в США. В ней приняли участие 240 физиков из 17 стран. Была принята система обзорных докладов по отдельным вопросам мезонных состояний без разделения на пленарные заседания и параллельные секции.

Сообщено о состоянии экспериментальных и теоретических исследований по мезонным резонансам, о подготовке новой экспериментальной аппаратуры (проекты OMEGA, LASS, MPS), направлениях в мезонной спектроскопии, представляющих сейчас наибольший интерес для физиков.

Образованию и характеристикам «нестранных» мезонных состояний были посвящены доклады М. Баулера (Оксфорд, Англия), Д. Бинье (Королевский колледж, Англия), Б. Гиттельмана (Корнельский университет, США) и др. На основе простой кварковой модели сделана попытка систематизировать имеющиеся мезонные резонансы. Начиная с массы $\sim 1700 \text{ Мэв}$ данные по мезонам ненадежны. В области масс 1700—2400 Мэв

известны девять резонансов, а в области 2400—3600 Мэв имеются сведения о 16 особенностях в распределении мезонных масс. Для всех тяжелых мезонов (масса больше 1700 Мэв) известны только оценка изотопического спина и наличие среди продуктов их распада более четырех частиц. С помощью фазового анализа получено указание на ρ' (1600)-мезон, у которого ранее была известна мода 4 π -мезона, обнаруженная в e^+e^- — столкновениях. Максимум в районе 41-мезона объясняется коллективным взаимодействием трех пионов с большой примесью дифракционного механизма образования 3 π -системы. В области масс легких мезонов были проведены подробные исследования с очень хорошим разрешением. Получены следующие результаты:

η^0 -мезон	ω^0 -мезон	X^0 -мезон
$M=547,45 \pm 0,25 \text{ Мэв}$	$M=783,8 \pm 0,3 \text{ Мэв}$	$M=957,46 \pm 0,33 \text{ Мэв}$
$\Gamma(\eta \rightarrow 2\gamma)=324 \pm 46 \text{ эв}$	$\Gamma=10,2 \pm 0,6 \text{ Мэв}$	$\Gamma < 0,8 \text{ Мэв}$

Для ρ^0 -мезона уточнена его ширина ($\Gamma = 7,7 \pm 0,4 \text{ эв}$). Для 3 π -системы теоретически обработан имеющийся экспериментальный материал. Об этом сообщили