

На мезонной фабрике в LASL выходной ток H^+ составляет 500 мкА, т. е. средняя мощность ускоренного пучка достигла 400 кВт. Второй полуцикл ВЧ-напряжения используется для ускорения ионов H^- (6 мкА) или поляризованных ионов H^- (10 нА). Увеличению тока предшествовала большая работа по снижению потерь пучка на участке 70—800 МэВ до 1 части на 1000.

Улучшена работа ЛУ тяжелых ионов UNILAC. Время пучка на мишени доведено до 54 %, освоена быстрая смена источника и режимов для ускорения ионов от Ag до U. В нескольких докладах из Дармштадта обсуждались как уже проведенные модернизации, так и планы установки в существующем зале вместо одноазорных резонаторов двух новых секций Альвареса, что повысит энергию ионов в 1,6 раза. Для резкого увеличения пиковой интенсивности пучка, имеющего особую важность в связи с планами постройки на выходе UNILAC синхротрона, разрабатан новый источник, дающий до 40 мА ионов Ag, Kr, Xe и Hg с яркостью до $140 \text{ А/см}^2 \cdot \text{мрад}^2$. Значительный интерес представляют доклады из Аргоны и Сакле о сверхпроводящих ЛУ для увеличения энергии тяжелых ионов после их начального ускорения на тандемах.

Структура из 10 спиральных «теплых» резонаторов на выходе 12 МВ-тандема была испытана в институте Макса Планка (Гейдельберг, ФРГ) при ускорении ионов от ^{12}C до ^{79}Br . Успешные результаты, полученные как в импульсном, так и в непрерывном режиме, привели к решению установить дополнительно 20 таких резона-

торов, что повысит полное ускоряющее напряжение до 22 МВ.

Несомненный интерес для энергетических программ представляет результат, полученный в Чок-Ривере, где на ЛУЭ с непрерывным режимом при токе пучка 22 мА и энергии 4 МэВ был достигнут КПД преобразования ВЧ-мощности в ускоренный пучок $\sim 80\%$. Большое внимание привлек проект прецизионного ЛУЭ на 5 МэВ для создания электронного микроскопа, представленный НИИЭФА (СССР). В BNL в 1980 г. предполагается запустить Национальный источник синхротронного излучения. Комплекс этой фотонной фабрики состоит из ЛУЭ на 100 МэВ, бустера на 750 МэВ и двух накопительных колец на 750 МэВ и 2,5 ГэВ, позволяющих генерировать ультрафиолетовое и рентгеновское излучения в диапазоне $10^{-6} - 2 \cdot 10^{-11}$ м.

В лаборатории КЕК (Япония) ведется сооружение фотонной фабрики, состоящей из трех накопительных колец на 400 МэВ, 1,0 ГэВ и 2,5 ГэВ и ЛУЭ-инжектора на 2,5 ГэВ. Разработан оригинальный процесс массового изготовления секций ЛУЭ. Весь проект должен быть завершен к 1981 г.

Конференция прошла в дружеской и деловой обстановке, в докладах отражено улучшение выходных параметров ЛУ и расширение сферы прикладного использования этого типа ускорителей. Труды конференции будут изданы BNL.

ЛАЗАРЕВ Н. Е.

Всесоюзный симпозиум по изучению гидрофизических полей океана

В сентябре 1979 г. во Владивостоке Тихоокеанский океанологический институт (ТОИ) Дальневосточного центра АН СССР провел Всесоюзный симпозиум по изучению гидрофизических полей океана с использованием изотопных методов. В его работе приняли участие ведущие специалисты ТОИ, ЦНИИ им. А. Н. Крылова, ИАЭ им. И. В. Курчатова, Радиового института им. В. Г. Хлопина, СНИИП, МИФИ и других крупных научно-исследовательских институтов нашей страны.

Первая группа заслушанных сообщений была посвящена анализу информации об источниках различных гидрофизических полей океана. В докладе Э. И. Альтермана и Ю. В. Кузнецова (Радиового института) обобщены новые подробные данные об абсолютных концентрациях радионуклидов и геохронологии глубоководных металлоносных отложений. Содержание ^{40}K , ^{232}Th , ^{230}Th и ^{238}U в пробах отобранных из юго-восточной части Тихого океана, были определены трековым методом и полуавтоматическим низкофоновым гамма-спектрометром, размещенным в подземной (120 м водн. экв.) лаборатории метрополитена Ленинграда. Для снижения влияния радона в этой лаборатории применена очистка приточного воздуха с помощью адсорберов на основе активированного угля; для уменьшения фона сцинтилляционных NaI(Tl)-детекторов диаметром 100×100 мм (с колодцем диаметром 70×70 мм) — пассивная защита из слоев свинца, стали, меди и кадмия, а также кварцевый световод между кристаллом и ФЭУ-94/100. Достигнутому значению фона $1,4$ имп./с в диапазоне $0,1 - 3,0$ МэВ (при объеме пробы 35 см^3) соответствуют минимально детектируемые концентрации ^{232}Th , ^{40}K и ^{230}Th , равные $0,27 \cdot 10^{-6}$; $0,005 \cdot 10^{-6}$ и $0,08 \cdot 10^{-10}$ г/г.

В результате развернутого анализа 30 колонок грунта показано, что экспоненциальный спад содержания α - и γ -излучателей в осадках дает возможность их надежного датирования методом нормализованных иониевых кривых; отсутствие изотопных сдвигов в составе калия свидетель-

ствует, по-видимому, о его терригенном происхождении, как и всех других природных радионуклидов. Положительная корреляционная связь содержания железа, тория и урана в илах подтверждает гидротермальное происхождение первого элемента.

С. М. Вакуловский и др. (ИАЭ) представили результаты измерений содержания глобальных ^3H , ^{90}Sr и ^{137}Cs в поверхностных и глубинных водах в донных отложениях некоторых районов Атлантики за 1971—1975 гг. При среднем содержании от 2 до 14 т. е. и ^{90}Sr от 0,2 до 1,1 пКи/л морской воды обнаружены аномалии содержания ^{90}Sr в Ирландском море (до 30 пКи/л). Еще более высокие различия выявлены при измерениях ^{137}Cs в пробах донных отложений: до $360 - 2400$ мКи/км² в Ирландском море при среднем содержании $10 - 40$ мКи/км²; в этих же пробах обнаружен ^{106}Ru ($30 - 170$ мКи/км²). Повышенное содержание нуклидов приписано сбросу жидких радиоактивных отходов с радиохимического завода в Виндскейле.

По данным этой же группы о пространственном распределении и балансе ^3H и ^{137}Cs в Черном море в 1977 г. запасы составляли 12,3 мКи и 42,4 кКи соответственно (из них 14% в донных отложениях). Распределение ^3H в основном эквивалентно полю осадков. Интересно отметить, что в пробах поверхностных вод вблизи устья Дуная содержание ^3H оказалось ниже среднего для Черного моря (35 ± 3 и 48 ± 5 т. е. соответственно). В глубинных водах снижение концентрации измеренных радионуклидов вдвое происходит через каждые 82 м до глубины 2 км.

Д. Б. Стыро охарактеризовал содержание ^{90}Sr и ^{137}Cs в водах Балтийского и Северного морей за 1973—1978 гг. В дополнение к ранее опубликованным данным в Северном море выявлен рост средней концентрации ^{137}Cs с 0,8 до 4,0 пКи/л в 1973—1977 гг., а также увеличение его содержания до 20 пКи/л по мере приближения к побережью Великобритании в районе г. Абердин.

Е. Д. Стукин (Институт прикладной геофизики) указал на преимущества использования ^7Be с периодом полурас-

пада 57 сут для изучения процесса вертикального переноса вблизи границы раздела океан — атмосфера.

Другая группа докладов была посвящена аппаратурно-методическим комплексам для изучения гидрофизических полей океана, в том числе полей естественных и искусственных радионуклидов. Были детально освещены комплексы трех поколений. В докладе С. М. Вакуловского, И. Ю. Катрина, Ю. В. Краснопевцева, А. П. Никитина, В. Б. Чумичева, В. Н. Шкуро (ИЭМ), посвященном первому поколению, показано, что с помощью простых и надежных пробоотборных средств и судовых радиометрических и спектрометрических установок удается получить практически все данные, необходимые для контроля радиоактивности океана. Отметим, в частности, низкофоновый гамма-спектрометр с кристаллом NaI(Tl) диаметром 70×70 мм и колодцем диаметром 20×50 мм, позволяющий измерить концентрации ^{137}Cs до $0,05$ пКи/л при 10 ч экспозиции пробы, низкофоновый (2 имп./мин) бета-счетчик на основе сцинтиллирующей пластмассы диаметром $22 \times 0,5$ мм и ФЭУ-97, подводные гамма-спектрометры «Волокуша» и «Кальмар» для анализа донных отложений с чувствительностью 100 и 50 мКи/км² соответственно. Применение сорбента на основе фосфориллированной ткани и удачной конструкции пробоотборников позволило обеспечить фильтрацию морской воды с расходом $0,5—1,0$ м³/ч. Главный недостаток упомянутых методов и аппаратуры — большая задержка (как правило, более часа) получения информации об измеряемых параметрах гидрофизических полей океана.

Этот недостаток в значительной степени устранен в аппаратурно-измерительном комплексе второго поколения, который разработан в ТОИ. В. Н. Соيفер рассказал о таком судовом комплексе для изучения радиационных и гидрофизических характеристик океана. Главное его достоинство — размещение в капсуле транспортируемого зонда аппаратуры для одновременной регистрации температуры, давления, электропроводности и γ -излучения калия в морской воде. Для передачи информации по кабелю-тросу на борт НИС разработаны системы кодирования и передачи гидрофизической информации (А. И. Мягких, В. В. Кобылянский, О. Б. Рожкова, В. Н. Соифер), а также система экспресс-обработки гидрологической информации в системе зонд — гамма-спектро-

метр (В. В. Мойсейченко, Е. Г. Ананьев). В последнем использован «минианализатор», превращающий амплитуду каждого импульса в цуг импульсов, число которых в двойном коде передается на борт НИС.

Кроме того, впервые в судовых условиях размещена и успешно эксплуатируется тритиевая лаборатория с чувствительностью порядка $0,1$ т. е. (фон пропорционального счетчика объемом 4 л при $19,8 \cdot 10^4$ Па в стальной защите толщиной 200 мм с вычетом космического излучения — $6,6$ имп./мин).

М. Д. Агеев описал один из комплексов III поколения — необитаемый автоматизированный подводный аппарат для изучения дна и окружающей среды. Размеры этого аппарата, получившего название СКАТ-ГЕО, $\sim 2 \times 1 \times 1$ м, масса 450 кг, автономность 6 ч, скорость движения 1 м/с, глубина погружения до 400 м. В двух контейнерах размещается измерительная аппаратура массой до 100 кг с потребляемой мощностью до 200 Вт. Благодаря применению гидроакустической системы точность навигации в радиусе 2 км достигает 3 м. Среди автоматически поддерживаемых курсов — линейный и меандр с точностью $0,75^\circ$ по курсу, 1 м по глубине, 1° по дифференту. Аппарат успешно используется для гидрогеологических исследований.

В. В. Борог, В. В. Дронов, А. А. Петрухин (МИФИ), Е. Г. Ананьев, В. В. Кобылянский и В. Н. Соифер (ТОИ) разработали телескоп на основе двух плоских пластмассовых сцинтилляторов $0,5 \times 0,5$ м (и четырех ФЭУ-85 с каждого торца) для исследований мюонного компонента космического излучения в верхних слоях океана (до 1000 м). При использовании схемы тройных совпадений достигнута 100% эффективность. В ходе этих работ обнаружена β -активность краски — отражателя сцинтиллятора с максимальной границей β -спектра около 300 кэВ.

В. А. Блинов, Л. И. Гедеев и В. П. Тишков (Радиотехнический институт им. В. Г. Хлопина) охарактеризовали методы определения трития в объектах внешней среды.

Симпозиум способствовал обмену оригинальной научной информацией по актуальной проблеме, выработал рекомендации по укреплению творческих связей между учеными и институтами ДВНЦ и европейской части СССР.

СИВИНЦЕВ Ю. В.

Новые книги

Management of Energy/Environment Systems. Methods and Case Studies. (Управление системой энергия — окружающая среда). Edited by Wesley K. Foell. John Wiley and Sons. Chichester — New York — Brisbane — Toronto, 1979, 487 p.

Известно, что едва ли не главной проблемой, сопутствующей развитию современной цивилизации, стала проблема взаимоотношений человека и окружающей среды, имеющая, как правило, конфликтный характер. И хотя эта проблема формально относится к естественно-научным, ряд ее аспектов имеет социальную сущность, не говоря уже о прямой связи между методами и социальными возможностями ее решения. Характерные черты этой проблемы — системность, строгая комплексность и исключительно большая сложность, что не позволяет пока выявить, понять и формализовать в необходимом объеме все прямые, обратные, вторичные и прочие связи в упомянутом конфликтующем tandemе, несмотря на имеющийся богатый опыт системных исследований и мощную вычислительную технику. Поэтому исследователи в этой области пока применяют методический прием декомпозиции. Он заключается в выделении какой-либо сферы

человеческой деятельности и квазилокальном изучении ее взаимодействия с окружающей средой.

Естественно, что энергетика — наиглавнейшая среди этих наук не только по своему значению в жизни общества, но и потому, что тесно связана с компонентами окружающей среды и оказывает на нее наибольшее воздействие.

Рецензируемая книга — одна из фундаментальных попыток такого комплексного исследования. Она принята Международным институтом прикладного системного анализа (ИСА) в Вене. Работы по этой теме были начаты в 1975 г.; в них участвовало большое число сотрудников Института, составивших авторский коллектив книги.

В предисловии к книге подчеркивается, что в ней концентрируется внимание на решении глобальных энергетических проблем через рассмотрение вопросов управления энергетическими системами регионального и субрегионального уровней. В качестве таких систем приняты три совершенно различные по своим политическим, экономическим и социальным основам эколого-энергетические регионы — территория Германской Демократической Республики, Рона-Альпийский регион Франции и шт. Вис-