

ческую сортировку классов от —40 до 6 мм на сепараторах Сортекс-711 и Сортекс-621 и электростатическую сепарацию класса —14+52 меш. Предприятие интересно тем, что фотометрическое обогащение позволило получить сверхчистые высокоценные концентраты гипса. Применение других процессов не дает продуктов такого высокого качества.

Была осмотрена также фабрика «Фаулд уоркс» по обогащению гипса в тяжелой суспензии. Схема фабрики включает выделение класса —150+6 мм, его промывку и разделение на три продукта в тяжелой суспензии в одном барабанном сепараторе Вемко. В легкую фракцию первой камеры сепаратора выделяют гипс, а во второй из тяжелой фракции первой камеры выделяют пустую породу, используемую как строительный материал. В тяжелую фракцию второй камеры выделяется ангидрит. Регенерация суспензии обеспечивается магнитным сепаратором. Это предприятие по продуктивности схемы и компактности выгодно отличается от других осматриваемых предприятий. При производительности фабрики по исходной руде 4600 м/сум-ки обслуживающий персонал — 3 человека в смену. Суточная производительность по готовой продукции

2000 т высокосортного гипса. Интересно легкое конструктивное решение крытых шатров полубункерных складов, а также транспортных коммуникаций. Взамен окон использован прозрачный материал, аналогичный по внешнему виду обычному гофрированному шиферу.

Для участников конгресса в здании Института горного дела и металлургии была организована специальная выставка на 68 стендах. Число представленных экспонатов было невелико. Больше было схем, фотографий и рекламных проспектов фирм. В виде макетов были представлены аппараты для экстракционного извлечения меди, гравитационного обогащения тяжелых минералов из тонких шламов. Демонстрировались образцы сеток защитной аппаратуры, изготавливаемой из резины шведскими и норвежскими фирмами.

Очередной XI Международный конгресс по обогащению полезных ископаемых предполагается провести в апреле 1975 г. в Кальяри (Италия), а XII Конгресс — в мае 1977 г. в Канаде.

СКРИНИЧЕНКО М. Л.

Всесоюзный симпозиум по радиобиологии и радиоэкологии

С 4 по 6 сентября 1973 г. в Сыктывкаре проходил Второй всесоюзный симпозиум, посвященный изучению биологического действия малых доз ионизирующей радиации — важнейшему аспекту проблемы защиты биосферы и охраны природы. В работе симпозиума, организованного по инициативе Научного совета «Радиобиология» АН СССР и Коми филиала АН СССР, приняло участие более 180 специалистов.

Оценка последствий облучения малыми дозами представляет интерес с точки зрения обеспечения радиационной безопасности при космических полетах, в медицине и гигиене при использовании радиоизотопов и излучений в диагностических и лечебных целях (в первую очередь в рентгенодиагностике).

Основное внимание на симпозиуме было уделено радиоэкологическим сторонам проблемы малых лучевых нагрузок на растения, животных и их сообщества. Знание радиоэкологических закономерностей миграции радионуклидов и действия излучений на биогеоценозы создает основу для решения многих практических задач.

В докладе А. М. Кузнецова были приведены сводные данные о современных дозах облучения человека от различных источников (естественного фона, глобальных выпадений после испытаний ядерного оружия, медицинских процедур, мирного использования атомной энергии и т. д.), а также даны прогнозы степени облучения человека до 1990—2000 гг. Несмотря на то что основной вклад в дозу облучения вносит сейчас и будет вносить в ближайшем будущем естественный фон радиации, радиоэкологические процессы концентрирования вызывают образование на отдельных участках внешней среды «горячих пятен», где дозы облучения будут заметно выше средних. Р. М. Алексахин изложил основные задачи радиоэкологии в свете развития ядерной энергетики и увеличения количества радиоактивных отходов (миграция важнейших компонентов отходов по биологическим и пищевым цепочкам, процессы радиоадаптации, радиационно-генетические эффекты при облучении популяций живых организмов).

В серии докладов были обобщены результаты многолетних стационарных исследований в регионах с повышенным содержанием естественных радионуклидов в Коми АССР (В. И. Маслов, Н. А. Титаева, О. Н. Попова, К. И. Маслова). Приводились сведения об интенсивности миграции урана, тория и радия в системе почва — растения — животные; рассчитаны коэффициенты накопления, определено влияние комбинированного действия внешнего облучения и инкорпорированных радионуклидов на растения и животных. Наибольшее практическое значение представляют результаты экспериментов по оценке длительного воздействия повышенного фона радиации на растения и животных. Доклад Ф. И. Павлодской был посвящен биогеохимии важнейших продуктов деления: ^{90}Sr и ^{137}Cs .

Различные природные сообщества характеризуются разной чувствительностью к воздействию ионизирующих излучений. Один из наиболее чувствительных биогеоценозов — лес. Ф. А. Тихомиров проанализировал процессы лучевого поражения леса и описал процессы круговорота радионуклидов в лесах.

Слабоизученному разделу радиоэкологии — оценке влияния радиации на почвенных животных и их роли в миграции радиоактивных веществ было посвящено выступление Д. А. Кривошукского.

Вопросы гигиенического нормирования низких лучевых нагрузок с физиологической точки зрения и связи между радиационной гигиеной и радиоэкологией были обсуждены в сообщениях П. В. Рамзаева и Ю. К. Кудрицкого. Проблема малых доз в космической радиобиологии рассмотрена Ю. Г. Григорьевым. Особое внимание обращено на изучение комбинированного воздействия лучевого и других факторов при космических полетах. А. Н. Сироткин доложил о результатах работ по сельскохозяйственной радиоэкологии, освещающих особенности переноса основных радиоактивных продуктов деления и нуклидов с наведенной активностью при участии сельскохозяйственных животных, а также переход радиоактивных веществ в продукцию живот-

новодства. Отмечено, что сельскохозяйственное звено миграции часто может быть ведущим в формировании радиационной нагрузки на человека.

Закономерности биологического действия ионизирующих излучений на живые организмы относятся к числу наименее изученных в радиобиологии и радиоэкологии. Особенно недостаточна информация о влия-

нии хронического облучения на организмы, находящиеся в природных условиях, а также о биологическом значении естественного радиационного фактора. Симпозиум позволил наметить основные направления дальнейших исследований и способствовал их лучшей координации.

АЛЕКСАХИН Р. М.

Совещание Международной комиссии по радиационной защите

В апреле 1973 г. в Брайтоне (Англия) состоялось совещание Международной комиссии по радиационной защите (МКРЗ) *.

Комиссия заслушала сообщение доктора Д. Беннисона о дозовых лимитах облучения и решила, что это сообщение следует обсудить во всех комитетах МКРЗ с тем, чтобы все замечания были учтены при переиздании Публикации 9 МКРЗ.

На заседаниях Главной комиссии были заслушаны отчеты о работе ее четырех комитетов, а также информации членов Международной комиссии радиационных единиц (МКРЕ) о концепциях и основах радиационной защиты и измерений.

Председатель первого комитета Х. Ньюкомб информировал Главную комиссию об итогах работы рабочих групп по биологическим эффектам ингалированных частиц, балансу между генетическими эффектами в первой и последующих генерациях, эпидемиологическим обзором человеческих популяций, подвергавшихся воздействию радиации, радиочувствительности эмбрионов и плодов. Предполагается, что в 1974 г. будут подготовлены сообщения по перечисленным вопросам, имеющим исключительно большое значение для разработки практических мер радиационной защиты.

Главная комиссия пришла к заключению, что для разработки основных стандартов радиационной защиты необходимо создать несколько новых рабочих групп, которые проанализировали бы имеющуюся радиобиологическую информацию о влиянии на радиационные эффекты таких факторов, как протаргирование воздействия излучения во времени, значение линейной потери энергии в развитии генетических и соматических реакций. Кроме того, поставлена задача дать количественную оценку детримента, т. е. ущерба, который можно ожидать при воздействии радиации на популяции людей. При таком анализе целесообразно сравнить частоту нарушений и заболеваний различных типов у людей, подвергающихся воздействию радиации, с их частотой у лиц, работа которых не связана с воздействием радиации. При оценке ущерба от воздействия радиации следует учитывать тяжесть эффектов, естественную смертность от рака, аварий и несчастных случаев.

Особое внимание при решении вопросов радиационной защиты уделяется хрусталику глаз и коже. Максимально допустимые дозы для тканей, находящихся на поверхности, выше, чем для всего тела. МКРЗ

рекомендует использовать средние дозы. Однако при определении дозы в хрусталике глаза обычно оценивают ее значение на передней поверхности хрусталика, которая является наиболее радиационно-чувствительной и воздействию излучений на которую может привести к развитию катаракты. Считали, что передняя поверхность хрусталика находится на глубине 3 мм. Однако стандартные морфологические таблицы показывают, что в действительности она располагается на глубине 3,5 мм, а центр на глубине 4,1 мм. Поэтому при воздействии β - и мягкого рентгеновского излучений средняя доза для хрусталика будет значительно меньше, чем доза на глубине 3 мм.

Основываясь на имеющихся данных, первый комитет пришел к заключению, что в коже наиболее радиационно-чувствительным является базальный слой. Предполагается, что в основных частях кожи он находится на глубине 50—100 мкм (5—10 мг/см²). Комитет не видит непосредственных оснований для изменения допустимых доз облучения конечностей.

Анализируются точные данные о генетических последствиях терапевтического воздействия радиации на молодых людей, находящихся в репродуктивном возрасте, а также относительное значение лучевого канцерогенеза и мутагенеза как факторов, лимитирующих дозовые пределы облучения.

Второй комитет доложил Главной комиссии о подготовке руководства по дозиметрии инкорпорированных радиоизотопов. В нем излагаются принципы, лежащие в основе расчетов, и конкретные величины максимально допустимых годовых уровней поступления радиоактивных изотопов и концентраций радиоактивных изотопов в воздухе рабочих помещений для профессионалов. В первом томе руководства будут приведены указанные величины для 20 наиболее важных в практическом отношении элементов (³H, ³²P, ¹⁴C, ³⁵S, ⁵⁷Co, ⁶⁰Co, ⁸⁹Sr, ⁹⁰Sr, ¹³²Te, ¹²⁵I, ¹³¹I, ¹³²I, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs, ²²⁴Ra, ²²⁶Ra, Th(ест.), U(ест.), ²³⁸Pu, ²³⁹Pu, ²⁴¹Pu, ²⁴¹Am, ²⁴²Cm, ²⁵²Cf, ⁸⁵Kr, ¹³³Xe, ⁹⁹Mo, ⁹⁹Te).

Предварительные оценки показывают, что новые величины не будут существенно отличаться от рекомендованных ранее. Предполагается, что работа над первым томом будет завершена до конца 1973 г. В последующие тома войдет информация для других элементов. Комитет также планирует подготовку специальной книги с изложением данных о схемах распада и эффективных энергиях излучения различных радиоактивных изотопов. Эти сообщения будут основным руководством для защиты профессиональных работников от воздействия радиоактивных изотопов. В них использованы новейшие данные о параметрах «стандартного» человека, энергиях излучения и схемах распада изотопов и другие данные.

* Некоторые итоги работы МКРЗ за 1969—1973 гг. приведены в сообщении, опубликованном в сб. «Атомная техника за рубежом», 1973, № 9, с. 36.