

prototipo de un reactor que utiliza uranio natural como combustible, agua pesada como moderador y compuestos orgánicos como refrigerante.

También se han realizado considerables progresos en la instalación de plantas que producen materiales destinados a la ejecución de un vasto programa de energía nucleoelectrónica y de laboratorios especiales destinados a trabajos de radioquímica. Viene funcionando desde hace varios años una planta de producción de torio a partir de arenas de monacita, y desde comienzos del año en curso funciona otra planta para la producción de uranio metálico de pureza nuclear. Se ha terminado una instalación para la elaboración de elementos combustibles, y ya se han producido algunos elementos prototipo destinados

a reactores de investigación. Se están realizando estudios sobre la posibilidad de instalar en Bihar una gran planta para el tratamiento de minerales uraníferos.

En la esfera de los moderadores, se está construyendo en Nangal, como parte de una importante fábrica de abonos, una planta de agua pesada cuya producción anual superará las 14 toneladas. También se está estudiando la posibilidad de producir agua pesada en otras fábricas de abonos que se encuentran en construcción en el país. Además, se han llevado a cabo estudios relacionados con la producción de grafito nuclear a partir de materias primas indígenas, y es probable que se adopte en breve una decisión sobre la instalación de una fábrica de ese moderador.

APLICACION DE LAS TECNICAS ISOTOPICAS A UN ESTUDIO HIDROLOGICO

Uno de los fenómenos naturales más interesantes lo constituye la circulación de las aguas. Las líneas generales de este proceso son bien conocidas. La evaporación del agua de la superficie del mar y la ulterior precipitación del vapor de agua condensado se suceden en un ciclo cerrado que sostiene la vida sobre nuestro planeta. Sin embargo, el desenvolvimiento de este ciclo no es uniforme; en efecto, el índice de precipitación varía considerablemente de una región a otra. Esta es la razón por la que determinadas zonas reciben lluvia en exceso, en tanto que otras se convierten en desiertos por falta de la misma.

El conocimiento exacto de las fluctuaciones en las precipitaciones es de importancia capital para las zonas en que los recursos hidráulicos son escasos. Estas zonas tienen que recurrir cada vez más al riego artificial como medio para desarrollar su agricultura. Todo plan de riego tiene que depender necesariamente del conocimiento exacto y del uso adecuado de las fuentes de las que puede ser tomada el agua y encauzada hasta los campos. Esto depende a su vez de que se disponga de informaciones detalladas sobre la circulación de las aguas en la naturaleza y sobre la distribución e importancia de los recursos hidráulicos en diversos territorios.

Esta información posee también gran importancia para la evacuación de desechos radiactivos en la tierra y en el mar. Antes de que sea posible idear métodos de evacuación satisfactorios, es esencial saber a ciencia cierta si esos desechos pueden o no ser arrastrados de un lugar a otro como resultado de la circulación de las aguas.

Razones isotópicas

En la actualidad, el esquema de circulación de

las aguas se conoce solamente en sus líneas generales y se carece de datos detallados válidos en un plano mundial. Uno de los procedimientos más eficaces para acopiar esos datos consiste en estudiar las razones isotópicas del hidrógeno y del oxígeno en las aguas de distintas regiones. Estas razones isotópicas varían según se trate de las aguas pluviales, fluviales o de mar, y las variaciones están relacionadas con la velocidad de circulación del agua en la naturaleza. El agua contiene dos isótopos estables del hidrógeno y tres isótopos, también estables, del oxígeno. Además, se incorporan a ella cantidades muy pequeñas de hidrógeno radiactivo (tritio) procedente del espacio exterior o bien resultante de las reacciones provocadas en la atmósfera por los rayos cósmicos o como consecuencia de los ensayos de armas termonucleares. Ese tritio puede servir como trazador para el estudio de la circulación de las aguas.

La determinación de la composición isotópica de las aguas permite obtener datos muy diversos. Por ejemplo, comparando la concentración del tritio en el agua que afluye a un lago o embalse con la concentración de ese isótopo en el agua que sale del mismo, puede deducirse el tiempo medio de permanencia de las moléculas de agua en el lago de que se trate. De las razones de los isótopos estables de las aguas lacustres puede deducirse la fracción de agua afluyente que se pierde por evaporación y la fracción que escapa por drenaje, si se conocen las razones isotópicas correspondientes a las aguas que alimentan el lago. Del mismo modo, la medida de la concentración del tritio puede proporcionar en algunos casos valiosa información sobre la edad de las aguas subterráneas y sobre el volumen de los depósitos subterráneos que las contienen. Análogamente, puede determinarse el tiempo de permanencia y el caudal de

las aguas subterráneas para la cuenca de un río o de un continente entero.

Todos estos factores repercuten directamente en los planes de riego artificial de los países cuyos recursos hidráulicos son escasos. En otro terreno, y por lo que respecta a los planes para la evacuación de desechos radiactivos, conviene en extremo tener un conocimiento más completo de la velocidad de mezcla de las aguas de la capa superficial de los mares con las masas más profundas.

Los modernos procedimientos de investigación hidrológica no pueden ser empleados por todos los países, ya que la determinación de la composición isotópica del agua requiere una gran competencia técnica y profundos conocimientos científicos. Además, para interpretar los datos relativos a los isótopos en las esferas de la hidrología y la climatología, es preciso conocer una serie de datos fundamentales válidos para todo el globo o, por lo menos, para extensas zonas. Un conocimiento más completo de las variaciones de la composición isotópica del agua en el mundo entero facilitaría considerablemente la interpretación de las condiciones determinadas en un plano local.

Distribución mundial

Guiado por estas consideraciones, el Organismo Internacional de Energía Atómica ha decidido iniciar

un estudio de la distribución de los isótopos del hidrógeno y del oxígeno en las aguas del globo terrestre. Con este estudio como base se podrá disponer de los datos científicos fundamentales que necesitan todos aquellos países que deseen aplicar los radioisótopos en las investigaciones hidrológicas y climatológicas.

Con arreglo a este proyecto, y mediante una red mundial de estaciones, se piensa recoger muestras de agua de lluvia, de río y de mar en las distintas partes del mundo para proceder posteriormente a determinar su composición. Los resultados de estas mediciones serán interpretados por expertos, con el fin de asistir a los distintos países en la evaluación de los datos locales y en el cálculo de sus recursos hidráulicos presentes y futuros.

Parte de esta labor consistirá en un estudio en escala mundial de la concentración del tritio en las aguas pluviales. También se llevarán a cabo estudios análogos con muestras de aguas fluviales y de mar. Al mismo tiempo, se realizarán determinaciones de las razones correspondientes a los isótopos estables. El Organismo procede actualmente a la elaboración de planes detallados para ejecutar este proyecto.

EFFECTOS DE LAS RADIACIONES ATOMICAS

LA LABOR DEL COMITE CIENTIFICO DE LAS NACIONES UNIDAS POR RAYMOND K. APLEYARD

El Dr. Appleyard, Secretario del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas, ha escrito a título personal el presente artículo para el Boletín del OIEA

En el año 1955, las actividades desarrolladas por las Naciones Unidas para resolver los problemas planteados por el advenimiento de la energía nuclear se llevaban a cabo en tres planos diferentes: en el mes de septiembre se celebró la primera Conferencia de Ginebra sobre la Utilización de la Energía Atómica con Fines Pacíficos; en la Asamblea General se estaban tomando las primeras medidas para crear un Organismo internacional que fomentase esa clase de empleo de la energía atómica, y en el mes de diciembre, por iniciativa de la India y de los Estados Unidos de América, la Primera Comisión de la Asamblea comenzó a discutir los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. De esta discusión surgió la resolución unánime de establecer el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas; este Comité de la Asamblea General se compone de 15 Estados Miembros entre los que se cuentan las principales Potencias nucleares. A pesar de que los componentes del Comité son entidades políticas, cada uno

de ellos está representado por un eminente hombre de ciencia; de esta manera el Comité puede actuar como un eficaz órgano científico. Las misiones permanentes de las Naciones Unidas están dispuestas en todo momento a asesorar al Comité sobre la manera de mantener las discusiones en un plano netamente científico, evitando así toda consideración política.

La labor del Comité

La principal tarea del Comité de Radiaciones, nombre abreviado con el que muy pronto se le empezó a designar en la Sede de las Naciones Unidas, consistía en reunir, estudiar y analizar informaciones, realizar determinadas evaluaciones, indicar líneas de investigación de interés para su campo de acción, informar anualmente a la Asamblea General sobre su labor, y presentar un informe general dentro de un plazo de dos años y medio. Con notable beneficio para sus deliberaciones científicas, el Comité quedó exento de toda responsabilidad de carácter práctico o ejecutivo.