

# EL SEPTUAGESIMO ANIVERSARIO DEL INSTITUTO HIDROLOGICO DEL ESTADO DE LA URSS

Por I. A. SHIKLOMANOV \*  
y V. S. VUGLINSKI \*

En 1918, muy poco después de la Revolución y en circunstancias de penuria económica y guerra civil, V. G. Glushkov, un notable científico e hidrólogo ruso, convenció a las autoridades de la necesidad de fundar un centro de investigación para estudiar los recursos hídricos. El Instituto Hidrológico se fundó el 7 de octubre de 1919 en Leningrado bajo la dirección de Glushkov. En 1926, se reorganizó como un centro de toda la Unión para la hidrología científica y tomó el nombre por el que se le conoce hoy en día –Instituto Hidrológico del Estado (IHE)– dentro de la infraestructura del Comité Estatal de

Hidrometeorología de la URSS.

Desde un principio el Instituto emprendió investigaciones diversificadas en varios campos de la hidrología, estudiando los diversos cuerpos de agua (ríos, lagos, embalses, mares y pantanos) para efectuar análisis y predicciones, por un lado, y por el otro hacer estudios teóricos y prácticos de hidrometría, hidrofísica, hidroquímica, hidrobiología, hidráulica y la deformación del cauce de los ríos.

Ahora, habiendo alcanzado su septuagésimo aniversario, el Instituto tiene una considerable experiencia en los problemas

\* Instituto Hidrológico del Estado. Leningrado (URSS).



Figura 1 – Un modelo hidráulico de un complejo de canales de un río con meandros en la Base Experimental Principal del Instituto

básicos de la hidrología y en el proyecto y desarrollo de diversos estudios de laboratorio y de campo para verificar proyectos hidráulicos, Actualmente el personal del Instituto y sus estaciones experimentales comprende 1400 personas, de las que 25 tienen el título de doctor y más de 120 tienen la graduación de *kandidat*, siendo algunos notables científicos, ganadores del premio Lenin o del premio de la URSS.

Así pues, el Instituto se compone de más de 30 departamentos científicos y laboratorios, un centro de cálculo y talleres de experimentación y fabricación. También está el bien conocido Centro Valdai, una estación de campo única para las investigaciones



Figura 2 – Una plataforma flotante para medidas de la evaporación en el lago Valdai

Fotos: Instituto Hidrológico del Estado de la URSS

hidrológicas, y la estación principal experimental de Ilychevo, a 80 km de Leningrado, con modelos de laboratorio para estudiar los procesos hidrológicos. El Instituto emprende proyectos en varias regiones de la URSS, organizando anualmente más de diez expediciones de campo (con equipos de 20 a 50 personas) y 60 ó 70 proyectos experimentales científicos de hidrología moderna.

Uno de los más importantes es la verificación científica y metodológica de las observaciones hidrológicas. El Instituto ha diseñado y ha desarrollado una red hidrológica perfectamente equilibrada para las zonas escasamente dotadas de Kazajistán, Asia Central, Siberia y el Lejano Oriente. Se ha proyectado una red hidrológica racional para cubrir toda la URSS y que estará terminada para el año 2000.

El primer escalón de un sistema de información automatizado para el Inventario Nacional de Recursos Hídricos se ha puesto en marcha con la aprobación del Gobierno y lo dirige el Instituto; facilitará la recopilación

automática, el control de calidad, la generalización y la entrega a los usuarios de los datos de la red normal. La infraestructura operativa también permite cálculos especiales de ingeniería e hidrología.

Se ha progresado mucho en el diseño de instrumentos y equipos de hidrología, se han definido nuevas y eficaces técnicas de observación, y se están introduciendo en las operaciones rutinarias. Incluyen un conjunto de instrumentos para las medidas del caudal por el método del flotador móvil, un sistema de ultrasonidos para medir el caudal en ríos de hasta 500 m. de anchura, un radar para medir el equivalente en agua de una capa de nieve, un registrador normalizado del nivel del agua del tipo flotador y un lisímetro de suelo para dar los valores de la humedad del suelo sin sacar el monolito.

El Instituto ha trabajado mucho sobre los distintos modos de calcular los componentes del régimen hidrológico. Ha tenido por resultado un documento normalizado para que se use en todo el país, titulado "Determinación de las características hidrológicas de un proyecto". Define un método para establecer las principales características de la escorrentía para proyectos hidráulicos (escorrentía anual, caudal máximo y mínimo, y distribución anual del caudal), así como otros diversos procedimientos normalizados para el cálculo de la evaporación en las superficies de agua, la sedimentación en los embalses, etc. Recientemente se están realizando trabajos para desarrollar un modelo numérico universal de los procesos del flujo de corriente para calcular la hidrógrafa de la escorrentía anual, tanto en las montañas como en las llanuras. La estimación de los recursos hídricos y del balance del agua en regiones extensas y en determinados cuerpos de agua, figuran entre los más importantes proyectos de investigación del Instituto. Se ha aportado una importante contribución para resolver los problemas asociados con la evaluación y la predicción de los cambios antropogénicos del régimen, balance y calidad de las aguas de la superficie. Las investigaciones han mostrado que la escorrentía de muchos ríos de la URSS ha disminuído sustancialmente; por ejemplo, un promedio del cinco por ciento en el Volga, 20 por ciento en el Dnieper, 25 por ciento en el Ural, 30 por ciento en el Don, y 50 por ciento en el Kura y el Terek. Las pérdidas totales de escorrentía en el Amu-Daria y el Sirdaria sobrepasan los 80 km<sup>3</sup> anuales. Surgen nuevos

problemas por los cambios climáticos previstos. Los climatólogos predicen un calentamiento en el hemisferio norte a causa de la creciente cantidad de CO<sub>2</sub> y otros gases de invernadero antropogénicos emitidos en la atmósfera. Las estimaciones de las posibles consecuencias sobre los recursos hídricos sugieren que, en general, los cambios de escorrentía de los ríos no sobrepasarán el diez por ciento de la normal, por lo menos hasta fin de siglo.

Se está prestando mucha atención a los estudios del régimen y balance hídrico de varios grandes cuerpos de agua naturales, como el mar de Aral y el mar Caspio, y los lagos Balkhash, Issyk-Kul y Sevan, con objeto de hallar modos de evitar el descenso de los niveles de agua y el deterioro de la calidad del agua. El Instituto también está comprometido en los estudios de la situación ecológica e hidrológica en el lago Ladoga, el río Neva y el estuario del Neva, en relación con los planes de construcción de un dique para proteger Leningrado de las inundaciones periódicas. Los resultados de este trabajo han hecho posible predecir diversos cambios ecológicos dentro del sistema hídrico y proponer medidas para evitar la perturbación de los ecosistemas.

Otra actividad del Instituto consiste en muchas investigaciones de campo sobre los balances de agua, energía y salinidad de los regadíos de Kazakhashán, el Trans-Volga y el Trans-Cáucaso, y en otros lugares. Este trabajo apoya los estudios del régimen hidrometeorológico con objeto de determinar las necesidades de riego.

Durante varios años se ha investigado sobre la hidrología de los pantanos y las marismas, en particular las regiones pantanosas de Siberia occidental. Esto se necesita por lo que se refiere a la explotación de los yacimientos de petróleo y gas natural en la zona.

El estudio durante muchos años de la hidráulica y la morfología de los canales fluviales ha conducido a una teoría sobre la deformación del lecho de los ríos que refleja las complicadas interacciones entre el agua y los sedimentos que transporta, originando diversas características morfológicas. Es la base de numerosas normas y recomendaciones referentes a la deformación del lecho de los ríos en los proyectos hidráulicos.

Las investigaciones hidrofísicas del Instituto han seguido principalmente tres orientaciones: (a) estudios de la evaporación en las superficies de agua y de tierra, (b) temperatura y hielo en

ríos y lagos, y (c) el movimiento del agua y el calor en suelos y subsuelos.

Científicos del Instituto han construido un modelo de evaporación por el balance de calor y agua, descubriendo las leyes del régimen de hielos en los tramos fluviales controlados y asesorando respecto al hielo en presas y atascos. Se han puesto de manifiesto las principales leyes que rigen el movimiento de la humedad cuando se hiela el suelo, mientras que los modelos numéricos describen la infiltración de agua en suelos y subsuelos helados o en deshielo.

Los trabajos experimentales se realizan en la Base Principal Experimental y en el centro de Valdai. La primera es bien conocida, con sus grandes laboratorios para el estudio de problemas como la deformación del lecho de los ríos, la capacidad de infiltración de suelos y subsuelos, la formación y rotura de barreras de hielo, y la aplicación de los métodos de control remoto a la hidrología. La modelización se emplea mucho. Hay instalaciones únicas y equipos fabricados especialmente para investigar los detalles de los hechos y procesos hidrológicos en modelos a macroescala.

El centro de Valdai del Instituto es la mayor instalación de experimentación de campo hidrológica de la URSS. Le han dado renombre universal la escala de los experimentos, sus instrumentos únicos y sus equipos y su personal altamente cualificado. El principal objetivo del trabajo consiste en lograr un conocimiento más profundo de los fenómenos y procesos hidrológicos, mediante cuidadosos estudios de campo en cada fase del ciclo hidrológico y en el uso de unos instrumentos de precisión y fiables para investigar la física involucrada.

Los logros científicos del Instituto son famosos más allá de las fronteras de la URSS. Sus científicos han contribuido activamente a la cooperación internacional en el marco de la Unesco y de la OMM, así como por la cooperación bilateral y multilateral con los países socialistas. El Instituto celebra su septuagésimo aniversario en un período de activa reconstrucción (*perestroika*). Sus científicos están preparados y dispuestos a seguir participando en el ulterior desarrollo de las ciencias hidrológicas, con la fuerza de una gran experiencia en la investigación y las gloriosas tradiciones del Instituto.