

EL SERVICIO HIDROMETEOROLÓGICO BÚLGARO

Por K. STANTCHEV

El desarrollo actual de la sociedad humana exige la participación activa de todas las ramas de la ciencia en sus actividades creadoras. La vida de los individuos y de las sociedades se ha desarrollado siempre en el marco natural del aire y de las aguas circundantes, aunque la mayor parte de la raza humana no ha sentido la necesidad de estudiar científicamente estos fenómenos. Actualmente, sin embargo, los factores económicos, técnicos y de orden análogo frenan nuestro progreso, a menos que utilicemos de un modo óptimo nuestros conocimientos del clima, de la atmósfera y de los recursos hidráulicos. Estos conocimientos nos permiten organizar nuestra economía rural y planear la estructura y asentamiento de la industria y de otras actividades en el país.

Como las leyes naturales que gobiernan la hidrosfera y la atmósfera están relacionadas entre sí, la hidrología y la meteorología son dos ramas de la ciencia íntimamente unidas. Este artículo ha sido escrito con motivo del 25.º aniversario de la República Popular de Bulgaria, para describir los avances realizados en este país en el campo de estas ciencias.

Resumen histórico

El Servicio Hidrometeorológico tiene ya casi un siglo de existencia; sin embargo, en la Bulgaria pre-revolucionaria, las actividades meteorológicas e hidrológicas no estaban coordinadas y pertenecían a diversas instituciones. Esta falta de coordinación fue una de las razones que impidieron la creación de una sola institución para servir la vida económica de todo el país. Hubo, de todos modos, muchos pequeños logros, los cuales, a pesar de las malas condiciones para el desarrollo, consiguieron algunos progresos; pero ello se hizo con una organización y con una ayuda insuficientes; como ejemplos mencionemos los estudios del clima de nuestro país, hechos bajo la dirección del fallecido Kiro Kirov, autor de muchos trabajos en este terreno; de los procedimientos para asegurar la protección de los aviones en vuelo; de la iniciación de los estudios aerológicos y de otras actividades. En particular, se obtuvieron grandes éxitos en el campo de la física de las nubes y de la precipitación. Los resultados obtenidos por el Profesor D. L. Krastanov son de gran importancia, no sólo en Bulgaria, sino también para los estudios fundamentales de estas materias en muchos otros países.

El actual Servicio Hidrometeorológico fue creado a principios de 1950, por decretos del Consejo de Ministros de la República popular de Bulgaria; poco tiempo después la administración del Servicio recibió su forma final. En las condiciones del orden público socialista nuestra institución ha podido desarrollarse vigorosamente ya que sus exigencias de los presupuestos nacionales han sido consideradas siempre con comprensión.

NOTA: El Dr. K. Stantchev es el director del Servicio Hidrometeorológico Búlgaro y Vicepresidente de la Asociación Regional VI (Europa)

Estructura

Puesto que las responsabilidades del Servicio se extienden, de un modo o de otro, a la mayor parte, sino a todos los aspectos de la vida en nuestro país, puede decirse que el Servicio tiene un carácter interministerial. La situación del Servicio bajo la jurisdicción de un solo ministerio habría producido un desarrollo unilateral de las actividades en las que este departamento estuviese más interesado, a costa del resto de las funciones del Servicio. Así, nuestro Servicio Hidrometeorológico está administrado por un Organismo central que comprende una dirección científica, otra de operaciones y otra de métodos cubriendo todas sus actividades. Además, para promover sus actividades científicas tiene agregado un Instituto autónomo de Investigaciones. Los trabajos del Servicio y del Instituto están divididos en ocho ramas especializadas con subdivisiones de aplicación y de investigación. Para poder cumplir con una de las partes esenciales del trabajo se ha organizado una sección de telecomunicaciones dentro del Servicio. Esta sección desarrolla en la actualidad una de nuestras misiones dentro del campo de la VMM, como centro regional de telecomunicaciones, responsable de la compilación y difusión de datos de observación o sometidos a tratamiento numérico, y de los mapas facsímiles en la región del Sureste de Europa y del Cercano Oriente. Así, tanto en el Servicio Hidrometeorológico como en el Instituto de investigaciones en Hidrología y Meteorología existen secciones que estudian los problemas climáticos, la meteorología sinóptica (servicios de predicción, estudios aerológicos y agrometeorológicos), los instrumentos y métodos de observación, la contaminación atmosférica, las actividades hidrológicas e hidrometeorológicas, la meteorología cósmica y otros asuntos. Dentro de cada sección se realizan observaciones y medidas mediante determinadas redes de observatorios, estaciones y puestos secundarios por todo el país, así como en los laboratorios del Centro. Una sección especial —una de las más importantes— cuida de la administración de estas redes.

Con objeto de que los trabajos sean dirigidos correcta y eficazmente a nivel local, el Servicio Hidrometeorológico ha creado cuatro instituciones regionales semi-autónomas, llamadas Administraciones de Distrito Hidrometeorológico. Estas administraciones efectúan cierto número de misiones de tratamiento de datos en beneficio de la economía nacional; algunas de ellas tienen oficinas de información que suministran predicciones locales.

Las diversas redes de observación, medidas y experimentos constan de 1890 puestos secundarios, estaciones, laboratorios y observatorios, de los cuales unos setecientos son desempeñados por personal funcionario, los otros tienen un programa de trabajo simplificado y funcionan bajo el cuidado de «observadores voluntarios», que tienen un estatuto especial. La red fundamental puede ya ser considerada como casi completa, aunque se prevén algunas modificaciones, debidas a los nuevos problemas que aparecen. También se piensa en alguna modificación de la red por necesidades nacidas de la colaboración con la economía nacional.

Hasta ahora, debido principalmente a la organización del Servicio, los trabajos del Servicio Hidrometeorológico puede decirse que son principalmente de ayuda *pasiva* a la economía nacional. En el futuro será necesario hacer cambios de modo que pueda prestarse una ayuda *activa* a todas las ramas sociales de la vida. Los requisitos previos para ello son evidentes y los

más obvios parecen ser la creciente demanda de predicciones y de información por los diferentes departamentos ministeriales.

Formación de los funcionarios

El Instituto de Investigaciones está en situación de resolver casi todos los problemas que encuentra el Servicio en su actual fase de desarrollo, aunque para algunos problemas que despuntan nos vemos obligados a adiestrar nuevo personal. No es necesario decir que se necesita personal bien formado para resolver los problemas que aparecen casi diariamente, algunos de los cuales exigen un estudio cuidadoso. En los últimos años este tipo de personal sólo existía en el Instituto de Investigaciones; actualmente el personal de las secciones de aplicación tiene una buena formación y los problemas de índole metodológica están siendo gradualmente transferidos a las secciones de operación del Servicio. Esto mismo está sucediendo en nuestros servicios regionales y en las estaciones; varias misiones que en el pasado eran realizadas solamente por los servicios centrales, están siendo ahora efectuadas por las jefaturas de distrito, a medida que su personal se va capacitando. Nuevos funcionarios se están formando en la Sección de meteorología y geofísica de la Facultad de Ciencias de la Universidad estatal de Sofía y en la Universidad de Plovdiv. Se ha creado una escuela técnica de meteorología, con enseñanza por correspondencia para los futuros miembros del personal que posean una instrucción técnica secundaria, en tanto que para los candidatos con instrucción universitaria se organizan enseñanzas para postgraduados y especializaciones. A petición de nuestro Servicio, a través del Ministerio de Educación, se envían algunos estudiantes a diversas secciones especializadas en las Universidades de la Unión Soviética.

Conjunto de actividades del Servicio Hidrometeorológico

Permítaseme detenerme ahora brevemente en algunos aspectos del trabajo de nuestro Servicio que parecen ser, con frecuencia, subestimados. Mucha gente juzga la extensión de nuestras actividades sólo por la calidad de las predicciones meteorológicas, desconociendo la naturaleza de nuestras otras misiones. De hecho, los beneficios económicos que pueden obtenerse gracias a nuestros servicios son indudablemente mucho mayores que los que algunas autoridades admiten, aunque muchas actividades no pueden ser valoradas desde este punto de vista. Consideremos, por ejemplo, los daños causados por los fenómenos naturales: aunque no ha sido calculado, cualquiera puede apreciar la importancia de la predicción de inundaciones en época de intensos deshielos, o la desastrosa escarcha helada que se produjo en las comarcas levantinas del país en 1969. Si se hubiesen estudiado los efectos de este fenómeno, habría sido mejorada la fabricación de los cables conductores y de los postes eléctricos y no habríamos sufrido las pérdidas económicas y las incomodidades producidas por la interrupción de las comunicaciones ocasionada por la destrucción de las instalaciones. Es verdad que no es siempre práctico construir específicamente de acuerdo con los posibles fenómenos naturales, pero el conocimiento de la probabilidad de producción de ellos sería de una gran ayuda. Ciertamente que el conocer los desastres debidos a fenómenos naturales y el preverlos no siempre nos permite evitar

sus consecuencias, pero aún si éstas pueden ser siquiera reducidas en cierta proporción, esto es suficiente para demostrar los buenos beneficios que obtiene la economía nacional.

Entre las actividades del Servicio Hidrometeorológico Búlgaro está la de proporcionar informaciones sobre el clima del país y el régimen de las aguas superficiales; consideraremos ahora esto último. Hay poca gente que comprenda que sin esta última actividad ni una sola construcción hidrológica podría haber sido construida. Podemos imaginar las pérdidas que sufriría la economía nacional si estas construcciones no tuvieran en cuenta el régimen de esorrentía de los ríos. Como un ejemplo elocuente mencionemos que, para suministrar agua a la central hidroeléctrica Maritza-Istok III, se proyectó la construcción de una pequeña presa en el río Maritza; sin embargo, los datos de nuestra estación en Stakhanhovo demostraron que el caudal del río Sazliika era suficiente, aún durante el estiaje, por lo cual era innecesaria la construcción de dicha presa y así se ahorró la suma de unos 12 millones de levas.

Pero, como mencionamos antes, los beneficios proporcionados por el Servicio no pueden ser estimados solamente en función del dinero; tomemos por ejemplo la construcción de un complejo industrial tal como las centrales de calefacción para el distrito de Stara Zagora, o una central atómica; los lugares de asentamiento de los edificios proyectados alrededor de esas centrales fueron establecidos después que los resultados de las investigaciones meteorológicas efectuadas demostraron que no existía riesgo para la salud en aquellos terrenos; ¿puede medirse la salud en dinero?

Hay un cierto número de fenómenos atmosféricos e hidrológicos que están fuera del campo de nuestras actividades, pero que son de gran importancia para la economía nacional. La necesidad de estudiarlos es urgente, así por los economistas como por el Servicio, pero los medios económicos actuales no son suficientes para iniciar estos estudios.

La función del Servicio Hidrometeorológico, como indicamos anteriormente, se identifica con frecuencia con la publicación de predicciones meteorológicas. La causa es que las previsiones son lo más solicitado de los servicios que ofrecemos y que la publicación de las predicciones meteorológicas diarias nos pone en un estrecho contacto con el público. Pero, mientras los usuarios de nuestros restantes servicios, normalmente con fines de planeamiento, muestran satisfacción por ellos, los usuarios de las predicciones meteorológicas son un caso muy diferente. De las predicciones empleadas por la mayoría de la población, alrededor del 15 por 100 resultan ser equivocadas parcial o totalmente; este fallo es debido a varias razones: al nivel actual de desarrollo en el mundo de las ciencias responsables, a la situación geográfica y al relieve y suelos de nuestro país, y también al nivel de adiestramiento y experiencia de cada funcionario del Servicio que redacta predicciones. Por estas razones es imposible hacer predicciones regionales exactas y detalladas con las urgencias de tiempo requeridas, por lo cual dejan mucho de desear las predicciones meteorológicas emitidas por la radio y la televisión, o publicadas en los diarios. Sin embargo, las predicciones destinadas a usuarios determinados, en las diversas ramas de nuestra vida social y económica, colman casi sin excepción las esperanzas y no son solamente las cartas de agradecimiento enviadas al Servicio Hidrometeorológico las que demuestran su exactitud, sino también la gran demanda que existe de ellas. Quiero destacar con este motivo

que dichas predicciones no sólo justifican los gastos que cuesta sostener y desarrollar el Servicio, sino que también benefician con frecuencia indirectamente al Estado. Consideremos, por ejemplo, el caso de trasplantar desde los semilleros al aire libre durante la primavera, cuando existe el peligro de heladas. Por razones evidentes los granjeros de las cooperativas desean hacer el trasplante lo más pronto posible y confían en las predicciones meteorológicas para evitar los daños de las heladas a las plantas, lo que no sólo sería una gran pérdida para ellos sino que obligaría a sembrar nuevos semilleros, ocasionando un retraso considerable en el cultivo de hortalizas y de otros vegetales, todo lo cual causaría pérdidas incalculables a la economía nacional, especialmente en lo que se refiere a divisas extranjeras. Una situación semejante se reproduce durante el otoño, con la recogida de las verduras, cuando amenaza la llegada de la primera helada. Consideremos también el caso de una copiosa nevada en Sofía; una predicción afortunada permitiría movilizar instantáneamente a todos los servicios municipales de limpieza y ahorrar así decenas de millares de horas de trabajo, al evitar el bloqueo de los transportes.

Finalmente, debemos mencionar que el número de empresas que emplean predicciones especializadas aumenta día a día; recientemente incluso el Departamento de Inspección del tráfico por carretera ha recurrido al empleo de predicciones especiales.

Planes para el futuro

Tenemos ante nosotros un cierto número de problemas en relación con las predicciones; es necesaria la introducción de métodos numéricos para mejorar la calidad de las predicciones y esto está proyectado por el Servicio; sin embargo, la realización de este proyecto no se espera que sea conseguida en menos de tres años. En la actualidad la mayoría de los centros meteorológicos extranjeros hacen predicciones solamente del campo isobárico, y sin embargo también los campos de temperatura, humedad y nubosidad necesitan ser estudiados igualmente. Un segundo problema al que nos enfrentamos es el de utilizar los datos de los satélites para obtener campos de nubes y de temperaturas, lo que al presente está sólo en su etapa inicial de desarrollo. Un tercer problema, que afecta no sólo a nuestro servicio sino que es de interés mundial, es la necesidad de conocer mejor los fenómenos que relacionan los frentes atmosféricos con la formación de nubes, que permitirán pasar de las actuales relaciones cualitativas a otras cuantitativas. En este país, la división de las predicciones meteorológicas por regiones, especialmente cuando se trata de comarcas montañosas, se considera especialmente importante, ya que los fenómenos meteorológicos evolucionan de acuerdo con índices cuantitativos totalmente distintos.

Aún más grave es el problema de las previsiones a largo plazo, es decir, las que tienen una duración de más de cinco días hasta un mes. Cuando estas previsiones son exactas, su beneficio económico es grandísimo, especialmente en el caso de la agricultura, y por esta razón el Ministerio de Agricul-

tura y los economistas de este país son los mejores y más frecuentes usuarios de este servicio.

Aquí presentamos un ejemplo de otra esfera de actividades en donde el beneficio económico del Servicio es del todo evidente. Hasta 1952 la Administración de la Oficina de Navegación del río Danubio suspendía las operaciones desde noviembre hasta abril; así, durante cinco meses del año este importante y económico medio de transporte por el río se perdía prácticamente para la economía nacional. Desde que se suministran a la Compañía del Danubio predicciones especializadas, se permitió a la Administración continuar la navegación durante todo el invierno. Datos oficiosos demuestran que desde 1952 sólo en dos o tres años tuvieron que suspender la navegación por el río los barcos mercantes durante el invierno.

Los problemas pendientes en relación con las predicciones a largo plazo incluyen ante todo la necesidad de perfeccionar las predicciones agrometeorológicas a largo plazo. También una emisión periódica de predicciones hidrológicas debe ser elaborada para determinados objetivos importantes y, en fin, y no porque sea menos importante, debemos buscar un perfeccionamiento general en las predicciones meteorológicas mensuales, pues sin este esfuerzo las otras dos predicciones serán menos efectivas. El método actual de elaborar predicciones a largo plazo no es bastante bueno, y ésta es una de las razones por las cuales debemos introducir los métodos numéricos. En la actualidad se está haciendo un primer ensayo de este método.

Una cuestión fundamental, que debe ser resuelta por nuestro Servicio es la de reorganizar sus trabajos de tal modo que aún las menores subdivisiones provinciales puedan suministrar datos e informes de acuerdo con su capacidad y equipo técnico, que beneficien a la economía. Tal reorganización ha sido ya iniciada y es esencial que sea realizada satisfactoriamente hasta el fin. Cuando hablamos de servir a la economía nacional, debemos tener en cuenta que un cierto número de sus actividades no están aún al alcance de las nuestras. Las necesidades y los horizontes de la humanidad están dilatándose continuamente y producen constantemente nuevos problemas. Por ejemplo, no estamos aún en condiciones de informar a todas las comarcas agrícolas de regadío, que se extienden cada vez más.

Hasta hace poco Bulgaria era un país con una industria subdesarrollada en la construcción de barcos, mientras que hoy somos un país marítimo con una flota mercante oceánica; sin embargo, no hemos hecho mucho para proporcionar a nuestra flota de alta mar y a la pesquera informaciones meteorológicas adecuadas.

Es difícil para el ciudadano medio imaginar algunas de las diversas actividades que están relacionadas con el trabajo del Servicio Hidrometeorológico y en un artículo como éste es difícil entrar en detalles. No obstante, creo que debo dar detalles sobre el llamado servicio de observación y de avisos de tormentas. Si se piensa que algún fenómeno atmosférico puede causar daños apreciables a la economía nacional, el Servicio tiene la obligación de emitir los avisos correspondientes a los Departamentos afectados, no sólo desde el Centro sino también desde las oficinas provinciales. Esto, aparentemente, parece ser difícil de organizar por varias razones. Por otra parte, es muy bene-

ficioso desde el punto de vista económico, pues protege a los trabajadores de las cooperativas agrícolas de sufrir fuertes pérdidas debidas a daños inesperados en sus cosechas. El Servicio ha emprendido estos trabajos, que están aún en su fase inicial y será necesario hacer un esfuerzo considerable si queremos conseguir la confianza en los centros meteorológicos provinciales del país

Al comenzar este artículo dije que nuestro objetivo es hacer que el trabajo del Servicio Hidrometeorológico contribuya plenamente a la economía del país. Para lograrlo, es necesario considerar también los problemas relacionados con las modificaciones del estado atmosférico, en especial la reducción de los daños debidos al pedrisco. Se emplearon varios años en preparar el programa, pero en 1968 se habían hecho tales progresos en la lucha contra el granizo que podemos considerar el año 1969 como un año decisivo en esta actividad particular. Con la colaboración de especialistas soviéticos se ha elaborado un proyecto y creo que, a pesar de las considerables dificultades que hemos encontrado durante el año, pronto veremos sus beneficiosos resultados prácticos.

Aunque las modificaciones del estado atmosférico son muy importantes, no hemos hecho hasta ahora mucho en este terreno. Será necesario intensificar en el futuro el trabajo de equipo en cuestiones relacionadas con la lluvia artificial, la lucha contra la helada, etc. En la actualidad nuestras capacidades científicas y técnicas son limitadas, de modo que no todos los fenómenos atmosféricos pueden ser dominados, aunque hay algunos procesos que, estando al borde del estado semi-estable, pueden ser influidos fácilmente para evolucionar de un modo u otro, y es sobre éstos sobre los que debemos concentrar nuestra atención. Se necesita estudiar los fenómenos que se producen dentro de ciertas nubes convectivas, y la helada debida al enfriamiento por radiación, por ejemplo, los cuales son una amenaza para la economía del país.

El Servicio Hidrometeorológico ha sido equipado recientemente con muchos instrumentos modernísimos y nuevas instalaciones al objeto de hacer medidas y observaciones, así como para elaborar y distribuir los datos recogidos. Aún carecemos, sin embargo, de un cierto número de dispositivos modernos, no tenemos todavía la maquinaria moderna necesaria para un centro de telecomunicaciones meteorológicas tal como el nuestro y también necesitamos más radares de nubes, que serán de utilidad, tanto para la meteorología sinóptica como para los proyectos científicos. Estamos estudiando el invertir dinero en un sistema automático para la medida de elementos meteorológicos e hidrológicos, así como su tratamiento y difusión. Esto requerirá mucho estudio y trabajo duro.

Los progresos conseguidos hasta hoy día por el Servicio son debidos en gran parte a la útil asociación con la Organización Meteorológica Mundial, con los Servicios Meteorológicos de otros países socialistas y principalmente a los estrechos lazos fraternos y amistosos con la Administración Central del Servicio Hidrometeorológico Soviético. Me siento obligado a decir que en cada una de nuestras tareas importantes, se nota la ayuda del Servicio Hidrometeorológico Soviético. Estos progresos no habrían sido posibles, sin embargo, si no hubiera habido el desarrollo económico fundado en un sistema socialista cuyo vigésimo quinto aniversario hemos celebrado en 1969