

tro y el oeste de África, que se aplicará mediante E-AMDAR como resultado de un seminario de mucho éxito realizado por el Grupo de la AMDAR en Dakar (en Senegal) en 2002. Se espera que E-AMDAR ofrezca datos controlados de aeronaves de tres líneas aéreas que operan en la región a costes marginales para la ASECNA. Dichos datos se suministrarán también a dos países de la región que no son miembros de la ASECNA: Ghana y Nigeria. E-AMDAR ofrece datos AMDAR en un pequeño programa dirigido de demostración en la región caribeña con datos controlados remotamente por *Météo-France*. Con la finalización de un paquete financiero y de nuevos elementos de control de datos en su sistema de adquisición de datos, E-AMDAR tiene ahora la infraestructura necesaria para ofrecer servicios dirigidos de programa similares en cualquier parte del mundo.

Sensores de humedad y de vapor de agua

Hace mucha falta un sensor de humedad y de vapor de agua fiable y de gran calidad que permita a los sistemas de la AMDAR tener las mismas capacidades que un sistema de radiosonda. Cinco sensores de ese tipo están en distintas etapas de desarrollo en Alemania, la Federación Rusa, el Reino Unido y los EE.UU. Se espera que la disponibilidad de sensores operativos de humedad y de vapor de agua, bien de manera independiente, bien como parte del paquete de sensores de la AMDAR a bordo de las aeronaves, constituya un hito importante en las observaciones de aire en altura al menos hasta los niveles de crucero de las aeronaves comerciales. Se espera que los SMN acojan con gran satisfacción este desarrollo, ya que se estima que los costes de los datos AMDAR comparados con los datos de radiosondas están en una relación de 1 a 100. Mientras tanto, sigue en los EE.UU. el desarrollo y las pruebas de sensores de engelamiento, con una prueba de informes y de

evaluación operativa en marcha. Canadá también está planeando realizar su propio programa de evaluación de engelamiento.

Evaluación del efecto de los datos AMDAR

El trabajo de evaluación sigue para determinar mejor el efecto de los datos AMDAR sobre los productos de la predicción numérica del tiempo (PNT) y los servicios rutinarios de la predicción operativa. Es interesante el trabajo para relacionar las predicciones mejoradas con beneficios concretos para los receptores y usuarios de dichas predicciones. Ya se ha terminado una serie de estudios que demuestra que los datos AMDAR tienen un importante efecto positivo sobre la PNT y sobre la predicción operativa.

Conclusión

En sus seis años de existencia, el Programa de la AMDAR se ha convertido en una componente importante del SMO de la VMM facilitando a los usuarios observaciones de aire en altura rentables, de alta calidad y oportunas que son especialmente importantes en zonas del mundo en las que las redes de radiosondas son deficientes. El interés que muestran en la aplicación de los programas de la AMDAR un número creciente de SMN en todas las Regiones de la OMM es una evolución favorable. El Decimocuarto Congreso Meteorológico Mundial de 2003 afirmó que la AMDAR había demostrado ser una fuente muy rentable de datos que responde a las necesidades de los programas de la OMM y que aporta beneficios a los usuarios finales. Una mayor ampliación de los programas de la AMDAR por todo el mundo y la esperada disponibilidad de sensores operativos de humedad y de engelamiento a bordo de aeronaves comerciales en los próximos años significará que la AMDAR supondrá una contribución cada vez más importante a la componente de aire en altura del SMO de la VMM.

Formación profesional en el campo de la meteorología aeronáutica

Base de la formación profesional en meteorología aeronáutica

Durante la última década, el Congreso, el Consejo Ejecutivo y la Comisión de Meteorología Aeronáutica (CMAe) dieron todos la máxima prioridad a la formación profesional al aplicar el Programa de Meteorología Aeronáutica (PMAe). En la duodécima reunión de

la CMAe, celebrada en 2002, se creó un Grupo Abierto de Área de Programa (GAAP) sobre la Formación Profesional, el Medio Ambiente y los Adelantos en Meteorología Aeronáutica (TREND) que incluía en sus términos de referencia apoyar a los Miembros en su camino para mejorar la preparación del personal meteorológico. Esto se está logrando por medio de la ayuda para

organizar actos de formación profesional, recogiendo, revisando y elaborando material de formación profesional para distribuirlo en forma electrónica en la página Web del PMAe y, donde corresponda, en copias impresas, y facilitando el acceso a material y métodos de formación profesional diseñados por instituciones especializadas. El GAAP de TREND también tiene encomendada la tarea de ayudar a las actividades de formación profesional dirigidas a mejorar el flujo y la utilización de la información entre los usuarios y los proveedores de servicios meteorológicos aeronáuticos. Esto se está logrando mediante la identificación, el examen y, donde sea necesario, la elaboración de material de asesoramiento.

Para llevar a cabo sus tareas, el GAAP de TREND ha creado un Equipo de Expertos en Enseñanza y Formación Profesional. Este Equipo de Expertos tiene encomendada la tarea de identificar y evaluar el material existente de formación profesional en las instituciones de formación profesional de los Miembros para actividades internacionales de formación profesional y para hacerlo público o ponerle referencias cruzadas en la página Web del PMAe de la OMM. El equipo facilita el acceso a material de formación profesional, en cooperación con el Departamento de Enseñanza y Formación Profesional de la OMM, elaborando módulos de formación profesional para temas específicos. También está implicado en ayudar a la preparación y realización de actos de formación profesional organizados o copatrocinados por la OMM.

El Equipo de Expertos ha explorado activamente las oportunidades facilitadas por los enormes avances que se están produciendo en la tecnología de la comunicación y de la información. Se han forjado relaciones estrechas con la Enseñanza Meteorológica Europea Asistida por Ordenador (EUMETCAL) y con el Programa de Cooperación para la Enseñanza y la Formación en Meteorología Operativa (COMET). Ambas organizaciones usan un enfoque de formación profesional altamente interactivo que utiliza bucles de vídeo, voces en off, fotografías, imágenes, texto y ejercicios en línea. El COMET ya tiene algunos módulos de formación profesional en meteorología aeronáutica a los que se puede acceder gratis en su página Web y tiene interés por incorporar contribuciones e ideas del Equipo de Expertos. Los beneficios potenciales de este modo de aprendizaje ofrecen una alternativa mejor para simplificar la colocación de material de aprendizaje en PowerPoint en la página Web.

También se están explorando modos alternativos para la realización de seminarios. La tecnología desarrollada en la Universidad de Wisconsin constituye una potente herramienta que un instructor puede utilizar para mostrar una presentación interactiva en Power-

Point de formación profesional a un número casi ilimitado de alumnos vía Internet en tiempo real o como "espectáculo" grabado. Tanto COMET como EUMETCAL utilizan esta tecnología y el Equipo de Expertos muestra también gran entusiasmo por incorporarla.

Temas importantes abarcados por la formación profesional en meteorología aeronáutica

Los Miembros están organizando actos de formación profesional copatrocinados por la OMM o por otras Organizaciones, ofreciendo la OMM un apoyo importante. Como ejemplo, desde 1997, gracias a la estrecha cooperación con los Miembros y con organizaciones internacionales, se han convocado 29 actos de formación profesional a los que han asistido 861 participantes de la mayoría de los países Miembros de la OMM. Los temas de formación profesional tratados incluían las aplicaciones de los productos de la predicción numérica del tiempo (PNT) en la predicción para la aviación, incluidos los productos del Sistema Mundial de Pronósticos de Área (WAFS); las operaciones de las estaciones de trabajo y el despliegue de productos WAFS recibidos en formatos de clave GRIB y BUFR; la ceniza volcánica; la meteorología aeronáutica, con especial atención a la interpretación de productos de radar y de satélite y las aplicaciones de la PNT; la coordinación entre los servicios de tráfico aéreo, la meteorología y los pilotos; la recuperación del coste del servicio meteorológico a la aviación; y varias enmiendas a los Reglamentos Técnicos de la OMM [C.3.1], con los consiguientes cambios de las claves meteorológicas aeronáuticas resultantes de dichas enmiendas.

Publicaciones y material de Internet de apoyo a las actividades de formación profesional

En paralelo con este esfuerzo de formación profesional, se ha desarrollado y actualizado un gran volumen de material de asesoramiento de especial importancia para la meteorología aeronáutica con el fin de ayudar en el proceso de formación profesional. En él se incluyen las siguientes publicaciones:

- *Guía sobre recuperación de los costos de los servicios meteorológicos aeronáuticos* (OMM-N.º 904) publicada y distribuida a los Miembros en 1999.
- Copias de material de formación profesional sobre La Aplicación de los Productos de la Predicción Numérica del Tiempo en la Aviación, preparado por el *Met Office* a partir de las actas de los seminarios anuales del *Met Office* del Reino Unido y la OMM, distribuidas a todos los participantes en los seminarios y también facilitadas a todos los Centros Regionales de Formación Meteorológica.

- La Nota Técnica N.º 195 de la OMM —Métodos de interpretación de los resultados de la predicción numérica del tiempo para la meteorología aeronáutica (OMM-N.º 770)—, actualizada en 1999 y traducida al francés y al español.
- Suplementos a los *Reglamentos Técnicos* [C.3.1], Volumen II (OMM-N.º 49), preparados y publicados como resultado de la aplicación de las enmiendas a estos *Reglamentos Técnicos*.
- *Informes y pronósticos de aeródromo: manual de usuario para las claves* (OMM-N.º 782), actualizada cuando es necesario para tener en cuenta los cambios importantes de las claves meteorológicas aeronáuticas resultantes de la introducción de varias enmiendas a los *Reglamentos Técnicos* [C.3.1].
- El *Compendio de meteorología tropical para fines de la aviación* (OMM-N.º 930) publicado en 2003.
- La *Guía de prácticas para oficinas meteorológicas al servicio de la aviación* (OMM-N.º 732), actualizada, ampliada y publicada en cuatro idiomas de la OMM en 2003.
- El folleto sobre *La aviación y el medio ambiente atmosférico mundial*, preparado por la OMM y publicado conjuntamente por la OMM y el PNUMA en 2004, que resume los descubrimientos importantes contenidos en el *Informe especial sobre la aviación y la atmósfera mundial* del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).
- La *Guía de observación meteorológica y sistemas de distribución de la información en aeródromos* (OMM-N.º 731) actualizada y que se espera publicar en 2005.
- *Directivas de orientación para la enseñanza y formación profesional del personal de meteorología e hidrología operativas* (OMM-N.º 258), Cuarta Edición, Volumen I: Meteorología, publicado en 2000, al igual que las publicaciones “Formación inicial y especialización del personal meteorológico” (OMM/DT N.º 1101) y “Notas para la formación profesional de instructores en meteorología e hidrología operativas” (OMM/DT N.º 1058).

Además, ahora se puede disponer a través de Internet, en la sección del Programa de Meteorología Aeronáutica de la página Web de la OMM, de una gran cantidad de material de formación profesional. El material colgado en esta página Web incluye diapositivas de PowerPoint adaptadas de conferencias de formación profesional, material de asesoramiento sobre la recuperación del coste meteorológico aeronáutico y entrega alternativa de servicios para la aviación, al igual que las conferencias presentadas en los seminarios anuales del Reino Unido y la OMM. Otro material

ya publicado incluye las presentaciones del presidente de la CMAe en las reuniones del Consejo Ejecutivo y los boletines informativos de TREND que resumen asuntos meteorológicos aeronáuticos, las decisiones de los órganos constituyentes de la OMM relacionadas con la meteorología aeronáutica y resúmenes de actividades de investigación y desarrollo en países Miembros.

Conceptos de formación profesional que se espera que fortalezcan las actividades de formación profesional

En la duodécima reunión de la CMAe, en 2002, se consideró que la formación profesional mutua de los usuarios aeronáuticos y de los proveedores de información meteorológica suponía un requisito previo para el desarrollo sostenible de la industria de las líneas aéreas. Se dio especial importancia a la formación profesional de los usuarios de la aviación —incluido el personal implicado en la Vigilancia de la Navegación/Comunicación/Gestión del Tráfico Aéreo (VNC/GTA) de la OACI— en productos meteorológicos aeronáuticos, y también en la formación profesional del personal meteorológico aeronáutico en las necesidades actuales y futuras de los clientes. A este respecto, dos áreas temáticas elegidas son la predicción inmediata y los sistemas de gestión de calidad. Entre las soluciones innovadoras de bajo coste para la formación profesional se incluyen el suministro de material de formación profesional en formato electrónico, la oferta de apoyo a la formación profesional regional y especializada, la identificación de las necesidades de formación profesional y la intensificación de la formación profesional del usuario y los métodos de difusión de la información por Internet.

Los conceptos de la formación profesional desarrollados por el Dr. H. Puempel (de Austria), actual Copresidente del GAAP de TREND, ofrecen una base excelente para futuras estrategias que deberían emplearse en la formación profesional en meteorología aeronáutica. Estos conceptos incluyen, entre otros, la formación profesional continuada en el uso y la aplicación de los productos WAFS, nuevos tipos de datos, el uso de la salida de modelos regionales o locales, la predicción inmediata para garantizar unas operaciones seguras, eficaces y fiables del transporte aéreo, y también la formación profesional en aspectos de gestión, incluida la gestión de calidad. Tanto la formación profesional basada en las clases y los ordenadores como la enseñanza a distancia se consideran conceptos útiles que pueden contribuir a satisfacer las crecientes necesidades de formación profesional de los Miembros de la OMM. En la sección del PMAe de la página Web de la OMM se encuentra información detallada sobre estas estrategias.

Conclusión

A pesar de la disparidad existente entre los recursos financieros destinados a la formación profesional y las crecientes necesidades de formación profesional de los Miembros, ha sido posible convocar un gran número de actos de formación profesional gracias a la cooperación con los Miembros y con las organizaciones hermanas. Se espera que los Miembros y la Secretaría de la OMM sigan desplegando más esfuerzos para satisfacer las crecientes necesidades de formación profesional en meteorología aeronáutica. Aunque el aprendizaje basado en ordenadores y la enseñanza a distancia se están utilizando cada vez más para ofrecer formación profesional, muchos Miem-

bros, sobre todo los de los países en vías de desarrollo, siguen necesitando formación profesional en aulas que requiere recursos financieros adicionales para sufragar la asistencia de los participantes a actos de formación profesional. Además de la formación profesional del personal meteorológico, el fomento de contactos más estrechos con los usuarios a través de la formación profesional contribuirá a una mayor conciencia de las necesidades de los usuarios por parte de los meteorólogos y aumentará el conocimiento de las capacidades de los mismos para satisfacer tales necesidades. Se espera que esto, a su vez, contribuya a mejorar la seguridad, la eficacia y la rentabilidad de las operaciones de la aviación.

Formación meteorológica aeronáutica en la Federación Rusa

322

Por Marina V. PETROVA*

Introducción

La Federación Rusa ocupa un vasto territorio (de norte a sur y de oeste a este) con varias zonas climáticas y complicadas condiciones naturales. Se espera que el personal meteorológico implicado en realizar las observaciones meteorológicas tome a su debido tiempo y con precisión medidas de parámetros meteorológicos y siga todos los procedimientos necesarios para que los datos operativos sean difundidos y recibidos por los usuarios a tiempo. La función del predictor está dirigida a la predicción cualitativa del tiempo, teniendo en cuenta las peculiaridades de la zona local. Las operaciones indicadas no son factibles sin una base técnica bien equipada, cuyo manejo adecuado es responsabilidad de los ingenieros de comunicaciones y de instrumentos.

La formación profesional de los especialistas es la principal tarea de las instituciones de enseñanza secundaria y superior del Servicio Federal Ruso de Hidrometeorología y Control Medioambiental (Roshydromet).

La formación profesional inicial

Hay 13 instituciones de enseñanza en Rusia que ofrecen formación profesional para el personal meteorológico aeronáutico.

Las universidades estatales de la Federación Rusa han creado departamentos especiales en las facultades de geografía donde se forman los ingenieros meteorológicos aeronáuticos. Las escuelas hidrometeorológicas ofrecen formación profesional inicial para técnicos meteorológicos. Se desarrollan programas de estudios de formación profesional según los requisitos de las normas de enseñanza estatales y de las recomendaciones de la OMM.

Al graduarse en estas instituciones educativas, los estudiantes reciben diplomas de enseñanza secundaria y superior. El diploma ofrece una base para la contratación en la unidad meteorológica aeronáutica. En este momento, el especialista adquiere un conocimiento general del trabajo en el área particular del servicio de meteorología aeronáutica. Para garantizar un acceso al trabajo independiente en su campo, el especialista tiene que terminar su formación profesional en el puesto de trabajo.

La base para ofrecer formación profesional en el trabajo es una orden del jefe de una unidad meteorológica aeronáutica que fija también la duración de la formación profesional que, sin embargo, no debe superar un período de seis meses. La formación profesional en el trabajo está dirigida y supervisada por un instructor e incluye partes teóricas y prácticas. Al terminar, se examinan el conocimiento teórico y las habilidades prácticas. La prueba de conocimiento la realiza una

* Directora General de la Agencia Meteorológica de Roshydromet, Servicio Federal de Hidrometeorología y Control Medioambiental.