



CONTENIDO

[Volver al índice](#)

NOTICIAS DE ROSATOM

[La travesía de la bobina al ITER](#)

[Una invitación a la “Ciudad inteligente”](#)

TENDENCIAS

[La energía nuclear, base de la independencia energética](#)

DIVISIONES DE ROSATOM

[Las diez direcciones científicas](#)



La travesía de la bobina al ITER

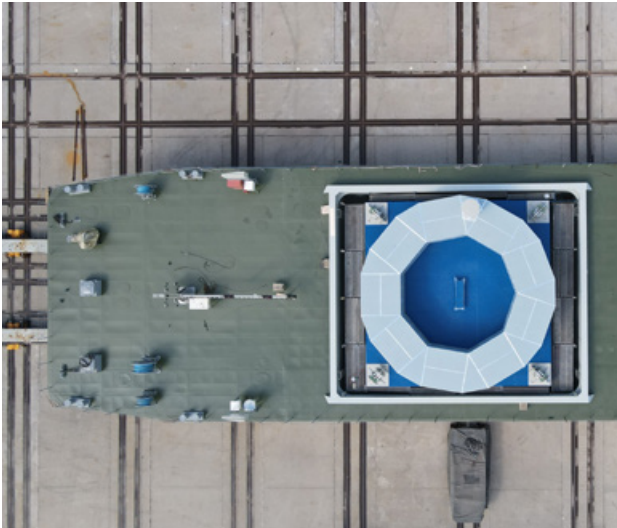
El 1° de noviembre, la bobina de campo poloidal PF1 fue trasladada desde San Petersburgo a Francia. Se trata de un componente importante del tokamak ITER que está construyendo la comunidad internacional, y que debería demostrar que es posible construir centrales termonucleares, generando más energía de la que se gasta.

El destino final del tramo marítimo es Marsella. Desde allí, la bobina de 104 km viajará por vía terrestre hasta el emplazamiento del ITER en Cadarache. **“La carga sobredimensionada será**

transportada de noche, por un enorme tren de carretera, escoltada por la policía y la gendarmería. Yo he visto como sucede esto con otros equipos, y es ¡una vista impresionante! Los residentes de las ciudades y pueblos cercanos salen a las calles con cámaras para filmar este vistoso espectáculo”, compartió sus impresiones Alexander Petrov, jefe del servicio de prensa del Centro ITER.

¿Para qué sirve la bobina?

La bobina PF1 es uno de los elementos necesarios para obtener el primer plasma en la instalación, y forma parte del sistema magnético del ITER. El sistema magnético es necesario para mantener el plasma, cuya temperatura en algunos modos de



La contribución rusa al ITER

- 22 km de superconductores para bobinados del campo toroidal
- 11 km de superconductores para bobinados del campo poloidal
- 4 bancos de pruebas para los tapones de puertos ecuatoriales y superiores
- 58 conjuntos de interruptores centrales de desvío
- Pruebas térmicas de los componentes que enfrentan al plasma
- 1 bobina de campo magnético poloidal PF1
- 18 conexiones superiores de la cámara de vacío
- 8 girotrones 170 GHz / 1 MW
- 9 sistemas de diagnóstico para medir parámetros del plasma
- 179 paneles de mayor consumo energético de la primera pared del tokamak
- Ingeniería de tapones de puertos para la instalación de equipos de diagnóstico
- Sistemas de suministro de energía y equipos de conmutación.

funcionamiento alcanzará los 300 millones de grados centígrados, alejado de las paredes del tokamak, ya que ningún material puede soportar estas temperaturas. El uso de un campo magnético para mantener un plasma al rojo vivo fue inventado por científicos soviéticos en la década de 1950.

Características de la bobina rusa

La bobina de campo poloidal PF1 es un diseño a gran escala. Tiene un diámetro de 9 metros y un peso de 200 toneladas. Al mismo tiempo, es la bobina más pequeña de las seis que se necesitan para el sistema ITER. China fabricó y suministró otra bobina, la PF6, con un diámetro exterior de 11,2 m. Se ensamblan cuatro bobinas (PF2 - PF5) en el sitio, son muy voluminosas y pesadas (su diámetro es de 17-24 m). La bobina PF1 será la última en instalarse.

La bobina poloidal rusa comenzó a desarrollarse y fabricarse en 2014.

Se basa en ocho discos (galletas) bidireccionales superconductoras de doble capa. Para cada uno, se utilizó un superconductor de niobio-titanio fabricado en las instalaciones de Rosatom. **“Un dato interesante: dentro del reactor, la temperatura, como saben, será 10 veces superior a la del Sol, mientras que en las bobinas, que están literalmente a un par de metros del corazón del reactor, será la más baja del sistema solar, alrededor de 4 K”**, dijo Leonid Khimchenko, Subdirector del “Centro ITER”. Los superconductores se sometieron a largas y meticulosas pruebas, ya que era necesario asegurarse de que cumplieran con las especificaciones de corriente, resistencia del superconductor, aislamiento eléctrico, calidad del compuesto,



NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

etc. Las imprecisiones dimensionales debían ser inferiores a 1 mm.

El primer disco (o galleta) fue terminada en 2016, la última en 2019. En marzo de 2021, se completó con éxito la impregnación por inyección al vacío del bobinado. Esta es una de las operaciones más complejas y exigentes. En marzo de 2022, la bobina superó con éxito las pruebas de aceptación. La tecnología y los equipos de la bobina fueron desarrollados por el Instituto de Investigación de Equipos Electrofísicos (NIIEFA, parte de Rosatom), y se fabricaron en la Planta Sredne-Nevsky, en San Petersburgo. **“Hemos superado todas las etapas desde el desarrollo de la documentación de diseño, pasando por la calificación de los procesos y la solución de los problemas tecnológicos más complejos, hasta las pruebas finales, que confirmaron el cumplimiento de todos los requisitos de la Organización Internacional ITER. Considero este acontecimiento es un logro absoluto de la ciencia rusa. Para la Federación de Rusia, este es el electroimán**



Características de legibilidad

ITER significa originalmente Reactor Experimental Termonuclear Internacional. Pero ahora se ha asociado a la palabra latina iter que significa “camino, movimiento, vía”.

superconductor más grande de la historia. No hay muchos países en el mundo capaces de fabricar un producto así”, dijo Igor Rodin, Vicedirector General de Tecnologías Termonucleares y Magnéticas y Director del Centro de Investigación y Desarrollo Científico NIIEFA.

“Se trata de un acontecimiento de enorme importancia tanto para las empresas nacionales que participaron en la fabricación de este componente tan complejo para el futuro reactor de fusión como para todo el proyecto en su conjunto. Es un resultado excelente de muchos años de trabajo fructífero y bien coordinado por parte de los principales institutos y empresas industriales de Rusia, una demostración espectacular de nuestro potencial científico y tecnológico”, dijo Anatoly Krasilnikov, Director del Centro ITER (que forma parte de Rosatom). Según él, a pesar de las sanciones y restricciones sin precedentes impuestas por los países occidentales, Rusia está profundizando el estudio y la implementación de industrias de alta tecnología, incluidas las del sector industrial.



Una invitación a la “Ciudad Inteligente”

Rusatom Soluciones de Infraestructura (que es parte de Rosatom) está lanzando su producto digital “Ciudad Inteligente” para salir a los mercados extranjeros. Se están realizando negociaciones con los representantes de Uzbekistán, Kirguistán, Tayikistán y Turquía.

¿Qué es la “Ciudad Inteligente” de Rosatom?

La empresa Rusatom Soluciones de Infraestructura es una división para la gestión de activos de energía y servicios públicos no nucleares y un centro industrial para el desarrollo de ciudades y regiones, incluidos los proyectos de Ciudad Inteligente.

La primera “Ciudad Inteligente” fue inventada y creada en la ciudad rusa de Sarov como apoyo a su entonces jefe de la región, Alexey Golubev. El sistema fue lanzado en 2019. En ese momento, la tarea principal

era organizar un canal de comunicación conveniente con los residentes locales, para que informaran sobre los problemas y para que fuera posible responder rápidamente a sus reclamos.

La idea de organizar un centro de situación resultó ser un éxito, a través de un sitio web y una aplicación móvil especialmente creados, la población comenzó a reportar los problemas, como, por ejemplo, sobre la basura no retirada a tiempo, fallas en las carreteras y calles, lámparas apagadas, etc. Gracias al sistema, los procesos en la administración también comenzaron a cambiar. Se ajustó la comunicación desde los instructores que asignaban las tareas hasta los ejecutores y las normativas de las mismas. Como resultado, el tiempo de respuesta se redujo significativamente de forma radical. El sistema era completamente transparente tanto para las autoridades como para los ciudadanos, dentro del cual se publicaban los informes con los plazos para la solución del problema, y luego se publicaban los resultados con las fotos y otras informaciones adicionales.

Gradualmente, se fueron añadiendo nuevas funciones al sistema. La instalación de sensores en los contenedores mostraba su grado de llenado, lo que permitió ajustar el horario de la recolección de residuos. Los sensores de flujo de agua y electricidad detectaban fugas previamente desapercibidas y luces sin encender. El sistema de intersecciones inteligentes redujo la congestión del tráfico y disminuyó el número de accidentes.

El sistema también se ha vuelto interesante para otras ciudades. Después de Sarov, la implementó la ciudad turística de Zheleznovodsk. Gracias al sistema, la



NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

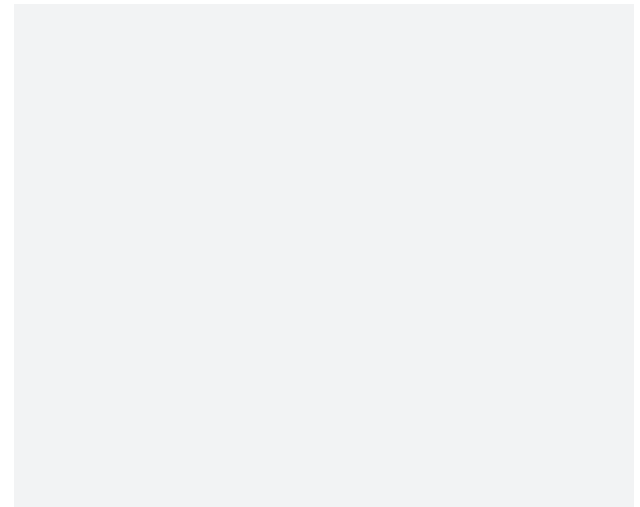
Ciudad Inteligente comenzó a tener más funcionalidades turísticas, ya que aparecieron centros de información, se desarrolló una aplicación móvil para los turistas con información sobre los lugares de interés, eventos culturales, hoteles, locales de comida y otras cosas más. Los sensores de consumo de agua mineral mostraron que los turistas visitan la ciudad no solo por largos períodos, sino también los fines de semana, y para ellos las autoridades de la ciudad comenzaron a desarrollar un entorno urbano.

Durante la pandemia, los datos de los enfermos y contagiados, puestos en el mapa de la Ciudad inteligente, proporcionaban a los médicos información completa sobre los focos de propagación de la enfermedad. Esta y otras capacidades electrónicas de la “Ciudad Inteligente” impulsaron la expansión del sistema en las ciudades donde Rosatom está presente.

Además, el equipo de Rusatom Soluciones de Infraestructura comenzó a desarrollar una plataforma para las autoridades regionales. La primera región en la que se implementó fue la de Murmansk.

Hasta la fecha, Rusatom Soluciones de Infraestructura lleva a cabo 8 proyectos a nivel regional, y la “Ciudad Inteligente” se ha lanzado en 18 ciudades nucleares y 60 no nucleares. Rusatom Soluciones de Infraestructura participa en concursos especializados en varias nominaciones, lo que indica que la Ciudad Inteligente de Rosatom es una de las mejores propuestas rusas en este segmento.

Los proyectos de Rusatom Soluciones de Infraestructura utilizan la metodología Lean Smart City, que se basa en tecnología de mejora continua. La Directora Ejecutiva



de Rusatom Soluciones de Infraestructura, Ksenia Sukhotina, ha enfatizado repetidamente que antes de implementar soluciones digitales, los especialistas de la compañía estudian cuidadosamente cada proceso, lo optimizan y luego lo digitalizan. Además, Rusatom Soluciones de Infraestructura utiliza e integra al máximo las soluciones de TI ya implementadas para minimizar los costos del presupuesto de la ciudad.

Salida a la exportación

A finales de octubre, Aleksey Golubev, ya en calidad de CEO de la filial de Rusatom Soluciones de Infraestructura Plataformas Digitales y Soluciones de la Ciudad Inteligente, participó en el foro ICTWEEK Uzbekistán 2022, en Samarcanda. Este fue su tercer viaje a Uzbekistán para participar en eventos especializados.

En el foro que se realizó en octubre, la administración de la ciudad de Samarcanda se familiarizó con las posibilidades de la Ciudad Inteligente. La administración de la ciudad mostró interés en el sistema de transporte inteligente, centro de situación y centros de



NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

información para turistas. **“Como resultado de las negociaciones, demostraremos las soluciones que pueden ser adecuadas, diremos qué tenemos, cuáles son sus necesidades, en qué condiciones se puede implementar el proyecto”**, dijo Alexey Golubev.

Además, la “Ciudad Inteligente” interesó a los representantes de Tayikistán, Kirguistán y Turquía. Rusatom Soluciones de Infraestructura espera que se firme un memorando con Tayikistán en un futuro cercano, previendo la implementación de la Ciudad Inteligente. En Turquía, muchos oyentes asistieron al evento donde se

demonstraron las capacidades del sistema. **“Esto sugiere que el tema de la Ciudad Inteligente ahora preocupa a muchos, y no sólo en términos de efectos económicos, sino también sociales”**, dijo Alexey Golubev. Actualmente, Rusatom Soluciones de Infraestructura está trabajando en un modelo financiero y económico para la implementación de la Ciudad Inteligente. Como proyecto inicial, se consideran asentamientos cerca de la planta de energía nuclear Akkuyu que está en construcción en Turquía. ^{NL}

[Al inicio de la sección](#)



Las diez direcciones científicas

La División Científica ocupa un lugar especial en la estructura de Rosatom, una corporación del conocimiento. Los desarrollos científicos en Rosatom son la base para mejorar los productos y servicios intensivos en ciencia existentes y crear nuevos en los segmentos de tecnología y energía nuclear. Los invitamos a conocer las principales áreas de trabajo de la división.

La división se estructura como un holding que unifica a diez institutos y centros de investigación. La sociedad gestora es JSC

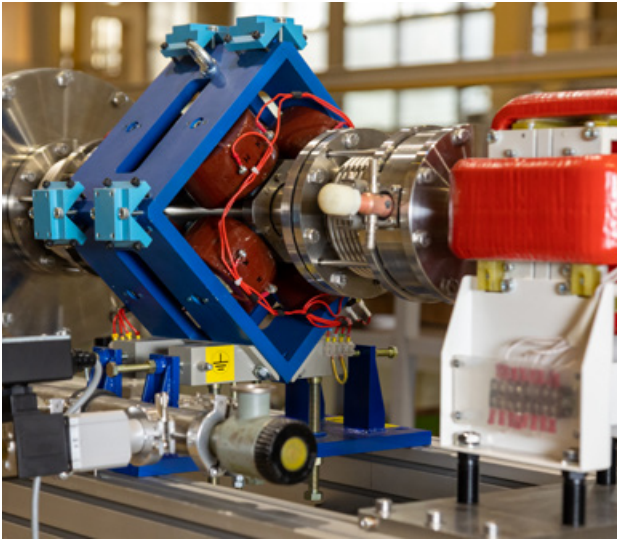
“Ciencia e Innovaciones”. El holding también incluye al centro ITER, que es el responsable por parte de Rusia de las obligaciones en virtud del proyecto ITER. La actividad científica se estructura en gran medida en diez áreas principales, ya que es más conveniente consolidar medios y esfuerzos, y se evita la duplicación y los conflictos de derechos sobre los resultados de la actividad intelectual.

La primera dirección es el proyecto Proryv (Breakthrough) y el cierre del ciclo del combustible nuclear basado en reactores de neutrones rápidos. Este año, los científicos realizaron experimentos a escala de banco para confirmar las características declaradas en el proyecto, justificaciones de seguridad, verificación y validación de códigos,



DIVISIONES DE ROSATOM

[Volver al índice](#)



verificación del rendimiento del equipo y vida útil. La próxima etapa de I+D se llevará a cabo en el Complejo Energético Experimental y de Demostración, que actualmente se está construyendo en Rusia. Se trata de obtener las principales características del reactor a potencia, demostrando el cierre del ciclo del combustible nuclear, reciclado de combustible, experimentos con refrigerante de plomo, etc.

La segunda dirección es el desarrollo de la ingeniería de energía nuclear moderna basada en VVER, con control espectral (VVER-S) y reactores refrigerados por agua a presión supercrítica (VVER-SKD). Los científicos están desarrollando un código de cálculo físico de neutrones necesario para modelar con precisión las transferencias de neutrones estacionarios y no estacionarios. Junto con el Instituto Kurchatov, los científicos de Rosatom están investigando un nuevo efecto de la interacción elástica de los antineutrinos electrónicos con núcleos masivos de xenón. Los dispositivos compactos y económicos que detectan neutrinos serán útiles para mejorar la seguridad de las instalaciones nucleares y monitorear la no proliferación de armas nucleares.

La tercera dirección es el reprocesamiento del combustible nuclear gastado y el reciclaje múltiple de materiales nucleares. La investigación tiene como objetivo maximizar el potencial energético de los materiales fisionables y minimizar el volumen y la actividad de los desechos. Los científicos han demostrado la posibilidad fundamental del uso múltiple (hasta siete veces) del combustible REMIX de uranio-plutonio en reactores de neutrones térmicos. Se está desarrollando un reactor de sales fundidas para la utilización de actínidos menores. La investigación se llevará a cabo al menos hasta 2024, los resultados formarán la base del proyecto de una instalación de investigación de sales fundidas. Los actínidos menores ya se están quemando en el reactor industrial rápido BN-800. Los científicos también están desarrollando tecnologías para el fraccionamiento del combustible nuclear gastado, la solidificación de desechos de alto nivel utilizando una matriz similar a un mineral y el llamado "Iron PUREX", donde se supone que los materiales de revestimiento de combustible se utilizan como matriz.

La cuarta dirección es la energía del hidrógeno. Como parte de esta dirección, se está desarrollando un reactor refrigerado por gas de alta temperatura, cuya energía es beneficiosa para usar en la producción de hidrógeno a gran escala. También se están realizando investigaciones para crear soluciones para almacenar, transportar y utilizar el hidrógeno.

La quinta dirección es la tecnología láser. Un módulo láser multifuncional móvil está próximo a ser implementado en la industria, que genera rayos a una distancia de hasta 100 m. El láser puede cortar estructuras metálicas, incluso bajo el agua, y hormigón con un espesor de 20 cm. Otra tendencia es la



DIVISIONES DE ROSATOM

[Volver al índice](#)

creación de detectores capaces de detección de explosivos de diversas composiciones, incluso detrás de obstáculos y a una distancia de hasta 6 m. Se está desarrollando y fabricando una muestra completamente funcional del sistema de inspección.

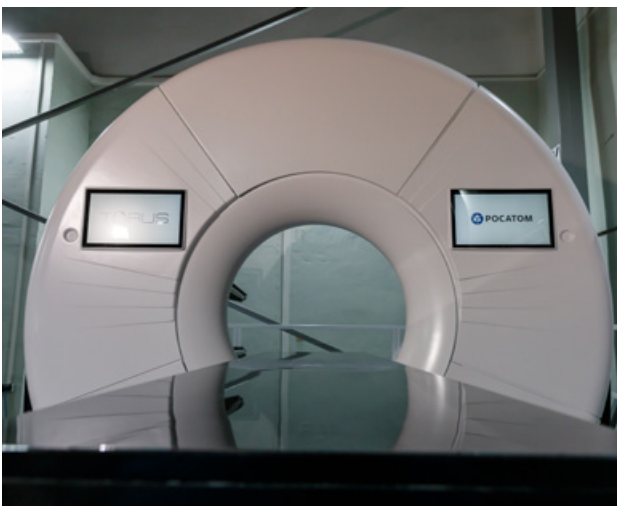
La sexta dirección son las tecnologías termonucleares y de plasma. Aquí se crean y se prueban los modelos de laboratorio de un motor espacial de plasma. Resultó que los mecanismos estudiados de aceleración de iones y su separación del campo magnético proporcionan una alta eficiencia energética y de tracción del motor. Para mejorar los diagnósticos de plasma a alta temperatura y potentes flujos de partículas y radiación, se desarrollaron, se fabricaron y se probaron prototipos de un sistema para detectar flujos corpusculares y de neutrones pulsados. Los científicos también están trabajando para mejorar los parámetros operativos del tokamak y están desarrollando una tecnología para aplicar una capa protectora de cromo en el revestimiento de las barras de combustible utilizando una descarga de magnetrón de tipo coaxial extendido.

La séptima dirección son los nuevos materiales y tecnologías. Los científicos han

desarrollado y certificado un nuevo material para las corazas y soldaduras de los reactores VVER-S. También están investigando las tecnologías para la producción de combustible tolerante a partir de siliciuro de uranio, estudiando las propiedades de los gránulos y realizando pruebas en reactores de barras de combustible experimentales. Otro proyecto es el desarrollo de una aleación para canales guía de elementos combustibles VVER y PWR, más resistente a la hidrogenación.

La octava dirección es el de las centrales nucleares de baja potencia. Para las centrales nucleares de baja potencia con la unidad de reactor RITM-200, los científicos fundamentan las soluciones de diseño para unidad del reactor y la unidad de potencia para mejorar sus características de diseño. En particular, se justificó un aumento en el recurso del equipo principal, se crearon instalaciones experimentales para probar el sistema de eliminación pasiva de calor de la contención y el sistema de enfriamiento de emergencia, etc. Se están previendo y calculando los accidentes graves más allá de la base de diseño. Para la instalación del reactor Shelf-M, se están desarrollando y probando nuevos tipos de combustible para lograr una utilización del combustible más profunda y aumentar la campaña de combustible a ocho años o más.

La novena dirección es la superconductividad. Los científicos han completado el desarrollo y la fabricación de un limitador de corriente de cortocircuito superconductor híbrido basado en superconductores de alta temperatura. Además, se realizaron cálculos y experimentos que demostraron la viabilidad técnica y económica de crear un controlador de potencia de red industrial basado en superconductores. Se han completado





DIVISIONES DE ROSATOM

[Volver al índice](#)

las pruebas de banco de un conducto experimental de corriente superconductora de alta temperatura para sistemas de salida de potencia. Su uso reduce el costo de capital de la construcción o el reemplazo de sistemas de producción de energía hasta en un 15%.

La décima dirección es la medicina nuclear. Los científicos están construyendo un complejo toroidal para la radioterapia remota

“Torus”. Sus ventajas son la compacidad, los bajos requisitos de protección de la sala, el filtro de nivelación, la tasa de dosis más alta, etc. La segunda dirección es el desarrollo de un complejo para litotricia láser en urología. Se está creando una nueva modificación de un litotriptor láser de dos longitudes de onda con una duración de pulso de microsegundos. ^{NL}

[Al inicio de la sección](#)



La energía nuclear, base de la independencia energética

Hace exactamente un año, en la sección de tendencias, escribíamos sobre la situación del mercado energético que es muy similar a la de hace casi 50 años durante la crisis de 1973, cuando la energía nuclear se percibía por primera vez como una protección contra las turbulencias en el mercado energético. Nuestro pronóstico se confirmó por completo.

Comparación de momentos históricos

Hace medio siglo atrás hubo un auge económico mundial con alta inflación, esta fue provista por un alto nivel de consumo de energía, principalmente petróleo. Los campos petroleros de Estados Unidos estaban trabajando al límite, el país estaba importando petróleo.

En la segunda mitad de 2021, la economía global también creció a un ritmo acelerado, mostrando un crecimiento promedio de 5,9%, según el FMI, que es 0,3 puntos porcentuales superior al pronóstico de junio. Tanto la demanda como el precio del gas crecieron. Si en enero de 2021 en el centro de gas de TTF en los Países Bajos, costaba alrededor de \$ 200 por 1.000 m³, luego en



TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

octubre del mismo se disparó a 1389 dólares, y cerró el año en torno a los 781 dólares por 1.000 m³.

La crisis militar de 1973 hizo que los precios se dispararan. Después de que se revelara en octubre que Estados Unidos apoyó a Israel durante la Guerra de Yom Kippur, los países de la OPEP, Egipto y Siria impusieron un embargo de petróleo a Estados Unidos y sus aliados. En 1973, la suba de los precios del petróleo alcanzó el 600%.

En 2022, tras la introducción de las sanciones antirrusas que crearon dificultades en el transporte y pago del gas, el precio del gas se disparó, superando los \$3.300 dólares por 1.000 m³ en agosto. El gas ahora, como el petróleo hace 50 años, es el tema principal de la agenda energética, económica y política.

Comparando la situación actual con la de hace medio siglo atrás, llama la atención sobre el hecho de que la energía nuclear se consideraba entonces como uno de los medios para superar la crisis. Las centrales nucleares comenzaron a construirse activamente en los EEUU, Japón y Francia. Y el cálculo estaba justificado ya que las plantas de energía nuclear respaldaron la energía de estos países ya durante la actual crisis energética causada por la falla de las cadenas de suministro. En condiciones de escasez de portadores de energía, los sistemas energéticos de los países como Finlandia, Hungría, Bulgaria, la República Checa y Eslovaquia funcionan de manera más estable que si no hubiesen tenido las instalaciones nucleares construidas por los especialistas soviéticos y luego rusos. Incluso Alemania, el opositor más constante a la energía nuclear, decidió, sin embargo, extender la operación de las tres unidades de potencia nucleares que aún están en funcionamiento hasta abril de 2023 (se



suponía que se cerrarían antes de finales de este año) para apoyar su sector energético y no agravar el crecimiento de los precios de la electricidad con las compras de gas.

Hace un año, nos preguntábamos si la crisis energética podría provocar una nueva ola de interés por la energía atómica. La hipótesis resultó ser correcta. Hablando en la Semana de la Energía de Rusia, el Vicedirector General del OIEA, Mikhail Chudakov, confirmó que las razones del explosivo interés por la energía nuclear fueron la situación geopolítica y la crisis causada por las sanciones y la destrucción del sistema de suministro de hidrocarburos para Europa y muchos países. La crisis se siente en el nivel más cotidiano. Así, en Austria, donde se encuentra la sede del OIEA, las facturas de gas se han triplicado y las facturas de electricidad han crecido en 2,6 veces.

Nuevo interés por la energía atómica

La AIE cree que es necesario apostar por las energías renovables. **“El desarrollo acelerado y la eficiencia de las fuentes de energía renovable ha reducido la demanda de la UE por el gas natural y petróleo en**



TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

un 20 % y la demanda de carbón en un 50 % durante esta década, lo que estimula un mayor trabajo en esta dirección, dada la urgente necesidad de buscar nuevos impulsores de la economía. y desarrollo industrial distinto del gas ruso”, se lee en el último World Energy Outlook. La participación de la energía nuclear en todos los escenarios considerados permanece sin cambios.

Sin embargo, existe una opinión en la comunidad de expertos de que confiar en el crecimiento de la generación de energía renovable no ayudará a suavizar la situación. **“En el horizonte de diez años, los precios del petróleo serán altos. Los precios de la gasolina hasta 2025 serán bastante altos. La capacidad de aumentar la eficiencia de las tecnologías de energía verde ahora se está aplanando, porque es imposible explotar la forma de la curva “S” indefinidamente, y la eficiencia de los vehículos eléctricos también es difícil de mejorar por el momento. Por lo tanto, en un futuro cercano, lo más probable es que las economías modernas tengan que recurrir al renacimiento nuclear para que la energía nuclear sea la base que proporcione un consumo estable de electricidad”**, dijo



Alexander Malanichev, profesor invitado de la Escuela Económica de Rusia.

En la Conferencia General del OIEA en septiembre, un número récord de 50 estados declararon la necesidad de desarrollar la energía nuclear en sus países. Casi todos los países europeos apoyaron la energía nuclear. 32 países están preparando la infraestructura para la aparición de instalaciones de tecnología nuclear. El OIEA está trabajando con los países recién llegados para realizar revisiones por homólogos de su preparación.

“Durante los últimos dos años, este y el año pasado, hemos visto un mayor interés por la energía nuclear. Según nuestro pronóstico optimista, debería haber 873 GW de capacidad instalada para 2050”, dijo Mikhail Chudakov en REW. Actualmente, la capacidad instalada de todas las centrales nucleares del mundo, según el OIEA, es de 382,8 GW.

Estos son solo algunos ejemplos del creciente interés.

Bielorrusia está considerando la posibilidad de aumentar el número de unidades de potencia nuclear, teniendo en cuenta la expansión de posibles áreas para el uso de la electricidad en la economía del país. **“Creo que nuestra cooperación con la Corporación Estatal Rosatom tiene buenas perspectivas”**, dijo el ministro de Energía de Bielorrusia, Mikhail Karankevich, hablando en la Semana de la Energía de Rusia.

En Egipto se está trabajando mucho para construir la primera unidad de potencia de la central nuclear El Dabaa con un reactor VVER-1200, donde en julio de este año se vertió el primer hormigón. El regulador



TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

emitió una licencia para la construcción de la segunda unidad de potencia a fines de octubre de este año.

ÚJD SR, el regulador de Eslovaquia, en agosto de 2022 (justo en ese momento en que los precios del gas alcanzaron su punto máximo) emitió un permiso para la operación de la tercera unidad de potencia de la central nuclear Mochovce y la carga de combustible. Previo a ello, desde diciembre de 2016, había procesos administrativos sobre la disponibilidad de la unidad para la operación. El combustible se cargó en septiembre de este año, a fines de octubre la unidad alcanzó el nivel mínimo de potencia controlable.

A finales de octubre, Polonia eligió a la estadounidense Westinghouse como socio tecnológico para la construcción de la primera central nuclear de Polonia. El mismo día, apareció información de que las empresas polacas ZE PAK y PGE (Polska Grupa Energetyczna) que firmaron un acuerdo de intención con Korea Hydro & Nuclear Power, que prevé la cooperación en la construcción de otra central nuclear. Unas palabras sobre los acuerdos polacos.

Un socio de papel

El proyecto para la construcción de una planta nuclear traerá dinero y empleos principalmente a la economía estadounidense. La secretaria de Energía de EEUU, Jennifer Granholm, tuiteó: **“Para la primera fase de su proyecto nuclear de 40.000 millones de dólares, Polonia elegirá al gobierno de EEUU y a la empresa Westinghouse, que ayudarán a crear o conservar más de 100.000 puestos de trabajo en Estados Unidos”**.



Queda la duda sobre la capacidad de la empresa estadounidense para implementar el proyecto de forma independiente. Hay dos razones para dudar: Westinghouse no tiene suficientes competencias en la construcción de centrales nucleares, y no tiene la capacidad para crear y suministrar un reactor.

La compañía admitió en 2017 que no pudo construir cuatro unidades en dos plantas nucleares en los Estados Unidos, V.C. Summer y Vogtle, ya que tuvo sobrecostos y plazos incumplidos. Los problemas perturbaron la estabilidad financiera de la empresa, Westinghouse quebró y la construcción de ambas unidades en V.C. Summer se detuvo. En la única planta nuclear actualmente en construcción en EEUU, la central Vogtle, Westinghouse fue designado como contratista de EPC, pero los reactores para esta planta nuclear fueron fabricados por la coreana Doosan.

Por lo tanto, el contenido real del concepto de “socio tecnológico” cuando se trata de Westinghouse no está claro. Se puede suponer que la empresa estadounidense proporcionará un conjunto de documentos y consultará y suministrará algunos componentes, por ejemplo, sistemas de



TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

control de procesos automatizados. Pero no está claro, en particular, quién fabricará el reactor.

Tampoco está del todo claro cómo se desarrollará la cooperación entre Polonia y las empresas coreanas, pero eso ya es por otra razón diferente. El caso es que en octubre Westinghouse presentó una demanda contra KHNP y KEPCO en la corte federal de EEUU. La empresa estadounidense afirma que el reactor surcoreano APR-1400, que exporta Corea, tiene soluciones del Sistema 80. Se trata de un reactor PWR desarrollado por Combustion Engineering, que forma parte de Westinghouse desde el año 2000. El objetivo de la demanda es obligar a las empresas coreanas a obtener el permiso de Westinghouse para construir unidades con reactores APR-1400, lo que de hecho puede significar una prohibición directa para la construcción de unidades en República Checa, Polonia y Arabia Saudita. La parte coreana no está de acuerdo con las declaraciones de Westinghouse.

La contribución de Rusia a la energía sostenible

El liderazgo en la exportación de tecnologías nucleares ha pasado de Estados Unidos a Rusia. Así lo reconoció el titular de la OIEA, Rafael Grossi, al hablar en una conferencia en el Carnegie Endowment de Estados Unidos: **“Considero que esto es un desafío para América. EEUU siempre ha sido un líder, pero ha perdido su primacía, pero escuché que el Secretario de Energía [de EE. UU.] habló sobre querer volver a las posiciones de liderazgo”**.

Las cifras muestran que Rosatom es un actor principal en el mercado de la tecnología

nuclear, con sus propias competencias desarrolladas en la fabricación de combustible, tecnologías de reactores y construcción de centrales nucleares. Según el informe anual de 2021 de Atomenergoprom, Rusia representa el 15 % de la producción total, el 38 % del mercado de enriquecimiento de combustible nuclear y el 17 % en el segmento de suministro de combustible nuclear. Rosatom también es propietaria de la cartera más grande del mundo de unidades de energía en construcción en el extranjero.

Por supuesto, la posición en el mercado no es importante en sí misma. Rusia está brindando a los países de todo el mundo la oportunidad de contribuir a construir un futuro energético limpio, neutral para el clima y seguro.

Hablando en REW, Mikhail Chudakov dijo que para lograr cero emisiones, es necesario construir aún más centrales nucleares de las que ya están previstas, porque otras fuentes de generación no proporcionarán el nivel necesario de descarbonización y estabilidad del suministro de energía. Las centrales hidroeléctricas ya no son una fuente confiable de energía debido al cambio





TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

climático y al secado de los cuerpos de agua: no hay suficiente agua, la generación está disminuyendo. Las plantas eólicas y solares no se pueden despachar, ocupan grandes áreas, tienen poca capacidad, por lo que no pueden proporcionar un suministro de energía estable a las instalaciones industriales, y las baterías requeridas en términos de volumen para equilibrar las deficiencias de los parques eólicos y plantas solares aún no fueron creadas.

Finalmente, la energía nuclear no solo es climáticamente neutra, sino también económicamente neutra debido a la estabilidad de los precios. El componente combustible en el costo de la electricidad procedente de centrales nucleares es sólo del 5%, a diferencia de las centrales de combustibles fósiles, donde puede llegar hasta el 80%, por lo que las fluctuaciones de precios en el mercado del combustible nuclear tienen poco efecto en el precio final de la electricidad suministrado por las centrales nucleares. Además, el largo ciclo del combustible y la capacidad de comprar combustible nuclear con varios años de

anticipación aíslan a sus compradores de las fluctuaciones de precios a corto plazo provocadas por la inestabilidad política y económica. Y esta independencia energética y, como resultado, la independencia política (si hablamos de centrales rusas) va a estar garantizada durante al menos 60 años. En este sentido, podemos decir que Rosatom exporta no solo plantas nucleares y combustible, sino también independencia energética y, a través de ella, independencia política.

Es cierto que construir incluso los volúmenes previstos de centrales nucleares es un gran desafío. Durante los próximos 30 años, es necesario invertir 3 billones de dólares, seis veces más que en los últimos 30 años (0,5 billones). La cantidad de unidades de potencia conectadas a la red cada año también debería crecer, entre 3 y 4 veces. **“Esta tarea es bastante factible, si hay voluntad política y apoyo social”**, está seguro Mikhail Chudakov. La pregunta es cuál será la voluntad política. ^{NL}

[Al inicio de la sección](#)