

CONTENIDO

NOTICIAS DE ROSATOM

[Cooperación en el área de isótopos](#)

[Foro TIBO 2024](#)

NUEVOS NEGOCIOS

[Negocio de las estaciones de carga](#)

TENDENCIAS

[La transición energética está en China](#)

AMÉRICA LATINA

[Pequeños reactores para una gran región](#)



Cooperación en el área de isótopos

A finales de junio, en San Petersburgo, se llevó a cabo el primer Foro Internacional de Medicina Nuclear de los BRICS. Más de 250 representantes de los países de la asociación debatieron sobre la situación actual en este ámbito. Uno de los organizadores del foro fue Rosatom.

Al dar la bienvenida a los participantes, la Viceprimera Ministra Tatyana Golikova, afirmó la necesidad de que los países participantes formen una estrategia unificada para el desarrollo de la medicina nuclear, incluidos enfoques unificados para el tratamiento de enfermedades y el uso de radiofármacos. Además, la Viceministra propuso desarrollar la medicina nuclear en tres direcciones: la primera, es aumentar la soberanía tecnológica mediante el desarrollo de la producción propia de radiofármacos y equipos para su uso; en segundo lugar, promover las tecnologías de la

NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

medicina nuclear no sólo dentro de los BRICS, sino también entre otros países; y, en tercer lugar, aumentar el intercambio comercial en la esfera de la medicina nuclear.

Para lograr estos objetivos, Tatyana Golikova propuso identificar las áreas más prometedoras en la cooperación científico-técnica y la producción de radiofármacos innovadores, así como recopilar y publicar una revisión de las mejores prácticas para el tratamiento de enfermedades utilizando la medicina nuclear en los países BRICS.

El Ministro de Salud de Rusia, Mikhail Murashko, aclaró que está previsto preparar esta revisión para la 14ª Reunión de Ministros de Salud de los BRICS, prevista para octubre de este año, y señaló: “Las iniciativas de los países BRICS pueden convertirse en la base de la arquitectura del sector de la salud mundial”. El informe se enviará a la ONU, la OMS, la Agencia Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer y el OIEA.

Mikhail Murashko señaló que los radiofármacos están incluidos en la lista de tecnologías prioritarias para el desarrollo, aprobada por decreto del Presidente de la Federación Rusa. En el marco del proyecto federal “Lucha contra el cáncer”, en Rusia se realizan más de 800 mil estudios al año. Se cubren con los seguros médicos (la medicina prepaga) y son gratuitos para los rusos. Existen las droguerías de radiofármacos, en las cuales se organiza toda la cadena de producción por completo, desde la producción de isótopos hasta los radiofármacos ya preparados. En Rusia y en la UEEA, se ajustó el marco regulatorio para que los avances en medicina nuclear lleguen más rápidamente al paciente. Mikhail Murashko propuso que los países BRICS realicen conjuntamente investigaciones y juntos produzcan los radiofármacos.

Según informó Yuri Olenin, Vicedirector General de Ciencia y Estrategia de Rosatom, la medicina nuclear es una de las actividades prioritarias de la Corporación Estatal. Rosatom desarrolla la infraestructura para la prestación de servicios de atención médica, produce y suministra isótopos médicos y radiofármacos, fabrica equipos para el diagnóstico y el tratamiento y desarrolla soluciones para el tratamiento ionizante de productos médicos. En concreto, Rosatom proporciona hasta el 90% de los suministros de isótopos de Irán, un tercio en Brasil, el 22% en China y el 13% en India.

Yuri Olenin destacó la importancia de armonizar las normas nacionales que regulan, por ejemplo, las cadenas de suministro de medicamentos, los estudios preclínicos y clínicos, etc.

Como señaló el Dr. Boris Dolgushin, académico de la Academia de Ciencias de Rusia y Director del Instituto de Radiología Clínica Experimental del Centro Nacional de Investigación Médica en Oncología de Blokhin, Rusia tiene mucho que ofrecer a los países BRICS en medicina nuclear. En primer lugar, la educación, ya que Rusia es uno de los líderes en este campo, y puede impartir formación en el marco de los programas del OIEA. En segundo lugar, el equipamiento: reactores nucleares, aceleradores, ciclotrones. En tercer lugar, los materiales nucleares y, en cuarto lugar, las nuevas tecnologías. De esta manera, en el Centro Científico de Blokhin se está montando una instalación para la terapia de captura de boro y neutrones, que debería estar operativa a finales de este año.

Prabha Ethiraj, Directora del Instituto de Medicina Nuclear del Hospital Estatal Multidisciplinario y Presidente de la Sociedad Nuclear de la India, dijo que la medicina nuclear ha crecido exponencialmente en la India desde

NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

1970. Entre el 80% y el 90% de las organizaciones de este campo son privadas. “Esto brinda una oportunidad para desarrollar la tecnología y la creatividad en medicina nuclear”, explicó Prabha Ethiraj. El Estado se hizo cargo de la formación de especialistas.

Rafael López, Director del Departamento de Medicina Nuclear del Hospital de Cardiología, Presidente de la Sociedad Brasileña de Medicina Nuclear, habló sobre el uso de radiofármacos en cardiología. Se realizan alrededor de un millón de procedimientos al año, lo que representa la mitad del volumen total. Los procedimientos se realizan mediante SPECT, ya que es económico y accesible. El desafío para el país es aumentar el número de escáneres PET y los procedimientos que se realizan con ellos: se necesitan costosos generadores de rubidio. “Necesitamos pensar juntos sobre cómo hacer que las tecnologías de medicina nuclear sean económicamente accesibles para que los pacientes vivan más y más saludables”, sugirió Rafael López.

El Director General de la empresa iraní Pars Isotope Company, Mohammadreza Davarpanah, afirmó que ve el futuro en el uso de diversas combinaciones de isótopos con radiación

alfa y beta. El país prevé duplicar el parque SPECT (actualmente hay más de 220 dispositivos) e instalar hasta 60 escáneres PET. El país produce alrededor de 60 radiofármacos, más de la mitad de ellos son de diagnóstico; y 18 nuevos productos se encuentran en fase de ensayos clínicos, 11 en fase de investigación básica. “Estaremos encantados de ayudar a los países para llevar adelante las investigaciones y desarrollos. Esto es muy importante, ya que el cáncer es un enemigo común para todos nosotros”, concluyó Mohammadreza Davarpanah.

También compartieron su experiencia los representantes de las principales organizaciones en el campo de la medicina nuclear de China, Sudáfrica, Egipto y Arabia Saudita.

En el marco del foro se celebraron 16 sesiones, en las que se debatió sobre la producción de radionucleidos básicos, desarrollos innovadores, registro de radiofármacos, diversas tecnologías en medicina nuclear, su aplicación en cardiología y endocrinología y otros temas. Los resultados del foro serán la base para discutir cuestiones de la cooperación en la esfera de la medicina nuclear en el marco de la cumbre BRICS en Kazán, que tendrá lugar del 22 al 24 de octubre de 2024.

NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

¡Hola TIBO!

Los altos directivos responsables de la dirección de TI en las organizaciones de Rosatom participaron en el Foro de Tecnologías de Comunicación e Informática TIBO-2024, en Bielorrusia. Allí presentaron los avances tecnológicos de la Corporación Estatal, demostraron su desempeño y firmaron tres acuerdos. Vamos a contarte todo con más detalles.

Sistema de mejora de la calidad del producto

En su stand, Rosatom presentó el sistema de modelización matemática REPEAT y la línea de productos digitales Smart City, pero quizás la exhibición más interesante de Rosatom fue el modelo del sistema de análisis predictivo AtomMind, desarrollado por la división de combustibles TVEL de Rosatom, para mejorar la calidad de los productos fabricados, y llevar a cabo los análisis y seguimiento del rendimiento de los equipos. Este modelo se presentó en forma de línea tecnológica que

simula el trabajo de la inteligencia artificial en una instalación de producción real. En una cinta transportadora se cargó un producto semiacabado (plastilina) que se analizaba por etapas mediante varios sensores y, a continuación, se creó una tableta. Durante el proceso de producción, el sistema sugirió configuraciones óptimas del equipo para reducir los defectos dados los parámetros actuales de las materias primas entrantes. En la etapa final, se determinó la calidad del producto final mediante el análisis de vídeo.

En producción real, el sistema puede monitorear millones de parámetros, recopilar y analizar datos de dispositivos, sensores de equipos y otros sistemas de información de la empresa. “Durante el procesamiento de la información recibida, el sistema, basado en algoritmos de aprendizaje automático, le indica al operador qué hacer cuando hay cambios en el funcionamiento del equipo y en los parámetros de las materias primas entrantes, y permite reducir el nivel final de las fallas o no conformidades técnicas, que es un indicador de calidad de un lote de productos.”, explicó Mikhail Erofeev, Director Ejecutivo de Actividades Comerciales de “Rosatom Digital Solutions”.

Uno de los acuerdos firmados de TVEL fue con AtomMine. TVEL y la empresa bielorrusa de TI International Business Alliance firmaron una hoja de ruta para la cooperación que prevé el uso de AtomMind en proyectos de digitalización de empresas industriales bielorrusas. Se espera que a finales de agosto de este año se determine el primer sitio para la implementación del sistema. “AtomMind se ha consolidado como una herramienta fiable para aumentar la eficiencia de las empresas industriales. Estamos desarrollando la funcionalidad de la plataforma, creando nuevos servicios y esforzándonos por ampliar asocia-

NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

ciones con otras empresas que puedan beneficiarse de nuestra experiencia. El acuerdo de hoy es un gran paso hacia el desarrollo de la cooperación internacional”, afirmó Evgeniy Garanin, Vicepresidente de Digitalización y Tecnología de la Información de TVEL.

Simuladores de centrales eléctricas

El segundo acuerdo se firmó entre el centro técnico y de ingeniería JET (que es parte de Rosatom) y la empresa bielorrusa Belenergoremnaladka, que prevé el desarrollo de un simulador para la formación del personal de la Central Termoeléctrica 4 de Minsk. Como afirmó el Director General de JET, Alexey Kovalevich, las centrales térmicas bielorrusas aún no están completamente equipadas con medios de formación de personal. La introducción de simuladores y el desarrollo de habilidades aumentará la seguridad y eficiencia del funcionamiento de las plantas, reduciendo los tiempos de inactividad por culpa del personal. “Este es un gran paso en el desarrollo de la cooperación entre Rusia y Bielorrusia para mejorar la seguridad de la

energía termoeléctrica. Esperamos que tenga continuidad y firmemos un contrato para crear otro simulador para una central más. Con los resultados del trabajo realizado se podrá proceder a la creación de simuladores para todas las grandes centrales térmicas de Bielorrusia”, comentó Alexéy Kovalévich.

Robótica para tractores

El tercer acuerdo se firmó entre Rusatom Service (parte de Rosatom) y la Planta de Tractores de Minsk. Las partes acordaron la cooperación estratégica en la implementación de soluciones innovadoras para la robotización y la transformación digital de la fabricación de tractores, incluido el tractor insignia “Belarus”. Dentro de la estructura de Rosatom, Rusatom Service ofrece servicios de diseño y fabricación de sistemas robóticos y otros equipos no estándar para empresas de la industria nuclear y otras. “La colaboración con la Planta de Tractores de Minsk proporciona beneficios tangibles para ambas partes. Rosatom continúa aumentando activamente sus competencias en el mercado de la robótica en Rusia y en el extranjero, y por su parte, el líder en el campo de la fabricación de tractores, sello distintivo de la maquinaria industrial y agrícola en Bielorrusia, tiene la oportunidad de avanzar hacia procesos de producción innovadores”, dijo Dmitry Kainov, Director Comercial de la Oficina de Proyectos de Robótica, quien firmó el acuerdo.

Además,

Olga Tolstunova, Vicepresidenta de Digitalización y Tecnologías de la Información de Atomstroyexport (División de Ingeniería de Rosatom), habló sobre el uso de tecnologías digitales en la construcción de instalaciones



NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

industriales complejas, incluidas las centrales nucleares.

El tema del uso de sistemas de TI en la construcción fue continuado por Oleg Pokrovsky, Director de Desarrollo de Software de la empresa Zifrum, de Rosatom, quien habló sobre los desarrollos en el segmento TIM (Tecnologías de Modelización de la Información, software para la construcción de instalaciones complejas). Rosatom no sólo lo desarrolla para sus propias necesidades, sino que también lo ofrece al mercado. La Corporación Estatal también participa en la creación de una solución TIM nacional basada en la plataforma Multi-D, así como en otros desarrollos de Rosatom y otros proveedores de software.

Anton Zubkov, Director General Adjunto de Estrategias y Nuevos Negocios de Rosatom Infrastructure Solutions, habló sobre las tecnologías para ciudades inteligentes, su utilización para crear zonas confortables y seguras es una tendencia mundial. Anton Zubkov mostró cómo las soluciones digitales de Infrastructure Solutions benefician a las ciudades rusas mediante un uso más eficiente de los recursos.

El Director del Programa de Soluciones Industriales de Rosatom, Sergey Martynov, presentó el sistema PLM SARUS (Product Life Management, sistema de gestión del ciclo de vida del producto) y las posibilidades de su aplicación en la industria.

En términos generales, Rosatom ofrece al mercado más de 60 productos que ya utilizan más de 300 empresas de diversas industrias. “Como parte de TIBO, presentamos a nuestros colegas bielorrusos las soluciones digitales ya probadas por la Corporación Estatal. No se trata sólo de establecer una interacción comercial, estamos hablando de asociaciones estratégicas con empresas e integradores de TI en Bielorrusia. Hemos podido celebrar más de veinte reuniones que, estoy seguro, conducirán a una mayor cooperación”, resumió Mikhail Erofeev, Director Ejecutivo de Actividades Comerciales de Rosatom Digital Solutions. [NL](#)

[Al inicio de la sección](#)

NUEVOS NEGOCIOS

[Volver al índice](#)

Negocios en las estaciones de carga

Rosatom no sólo crea componentes para vehículos eléctricos y participa en su producción en Rusia, sino que también desarrolla infraestructuras de estaciones de recarga eléctrica. La lógica es obvia: cuanto más desarrollada esté la red de estaciones de carga, que respaldan las tecnologías de carga rápida y ultrarrápida, es más probable que las personas y las empresas elijan

los vehículos eléctricos. Hasta 2030, Rosatom pretende convertirse en uno de los líderes del mercado ruso de infraestructura para las estaciones de recarga eléctrica con una participación de, al menos, el 25%.

La empresa integradora de esta nueva dirección “Operator itinerante de infraestructura de carga para vehículos eléctricos” es el consorcio Rosenergoatom (la división de energía eléctrica de la Corporación Estatal). Rosenergoatom tomó la decisión de entrar en el mercado de las estaciones de carga eléctrica en 2019, pero hasta 2022 los trabajos avan-

NUEVOS NEGOCIOS

[Volver al índice](#)

zaban lentamente. Luego la situación cambió radicalmente y la industria comenzó a desarrollarse intensamente.

La empresa operadora y constructora de la infraestructura de carga eléctrica es AtomE-nergo, que forma parte de Rosenergoatom. Establece una cooperación con flotas de taxis, empresas de logística y de vehículos compartidos, empresas promotoras y gestoras de complejos residenciales y flotas de empresas federales.

El consorcio lleva a cabo dos programas para la construcción de centrales eléctricas, ambos previstos hasta 2030. Como parte de los programas, en 2023 se instalaron dos estaciones de servicio eléctricas en Kaliningrado, 01 en Sosnovy Bor y 89 en Moscú.

Última novedad de este año: en Obninsk (región de Kaluga) se inauguró una red de estaciones de carga eléctrica construidas por AtomEnergo en el marco de los eventos de celebración del 70º aniversario de la inauguración de la primera central nuclear del mundo. Los primeros días de prueba de las estaciones mostraron el interés de los habitantes de la ciudad por el nuevo servicio: casi 70 sesiones de carga en dos días. Esto es superior al nivel de consumo en algunas estaciones de servicio de Moscú. En total, Rosenergoatom planea construir este año 292 estaciones de recarga eléctrica. “Para convertirse en líder en el mercado de las estaciones de carga eléctrica, la empresa necesita acelerar el ritmo de creación de infraestructura de carga eléctrica”, afirma el Vicedirector General y Director Comercial de Rosenergoatom, Alexander Khvalko.

El consorcio pretende desarrollar infraestructuras de carga no sólo en Moscú y la región de Moscú, sino también en ciudades rusas

con más de un millón de habitantes, así como en las principales autopistas. Se ha lanzado un programa para el desarrollo de estaciones de carga en las regiones; los costos están subsidiados por los presupuestos regionales. Una de las direcciones más interesantes es la autopista Moscú-Minsk, que forma parte de la nueva Ruta de la Seda.

Las estaciones de carga eléctrica de Rosatom instalan sistemas de recarga de producción propia, que son producidos por una empresa conjunta entre la División de Ingeniería Eléctrica de Rosatom y Parus Electro, el líder ruso en la producción de estaciones de carga eléctricas. La capacidad de producción de la empresa conjunta está diseñada para 2000 estaciones por año, la línea de productos Parus Electro es una de las más amplias del país, la empresa produce estaciones de carga eléctrica con soporte para tecnologías de carga rápida y lenta para vehículos eléctricos, por lo que la Corporación Estatal es completamente autosuficiente en este segmento.

Rosenergoatom presta gran atención a los centros de carga eléctrica: complejos con estaciones de carga eléctrica y estacionamientos que pueden equiparse con sistemas de equilibrio de carga eléctrica, almacenamiento



NUEVOS NEGOCIOS

[Volver al índice](#)

de electricidad, medición de electricidad comercial, subestaciones transformadoras, etc. Estos centros son necesarios en autopistas muy transitadas para que los conductores puedan cargar varios vehículos eléctricos al mismo tiempo y evitar esperas y demoras en largas colas por horas.

Un punto importante: Rosenergoatom es un sujeto del mercado mayorista de electricidad que cuenta con empresas generadoras y comercializadoras, por lo que tiene derecho a celebrar contratos directos de suministro de electricidad a las centrales eléctricas. Las centrales nucleares en Rusia están oficialmente reconocidas como bajas en carbono, por lo que las sesiones de carga en las centrales eléctricas, donde se suministra energía desde las centrales nucleares, son neutras desde el punto de vista medioambiental. Esto es importante para las estructuras que declaran información sobre su huella de carbono. El consorcio está negociando con varias regiones el suministro de energía nuclear libre de carbono a las estaciones de servicio eléctricas.

Además, gracias al suministro del mercado mayorista y al uso de mecanismos de gestión de la demanda eléctrica, Rosenergoatom es capaz de suministrar electricidad al mejor precio. Para sus estaciones de carga el consorcio ha creado la marca “Rosatom Clean Energy”.



Rosenergoatom también está desarrollando estándares rusos de las estaciones de carga. La empresa confía en que se necesitan normas uniformes para garantizar la compatibilidad de los protocolos de estaciones de carga y de vehículos eléctricos, así como para iniciar la carga.

Para resolver las cuestiones, la Asociación de Energía Digital ha creado un centro de electromovilidad, que se ocupa de la estandarización y certificación, así como de ampliar las medidas de apoyo al desarrollo y popularización del transporte eléctrico, resumiendo y aplicando la experiencia de China, EE.UU. y la Unión Europea. ^{NL}

[Al inicio de la sección](#)



La transición energética está en China

La Agencia Internacional de Energía (AIE) publicó en junio su Perspectiva Global de Metales Críticos 2024. El resumen previo al estudio se centró en pronosticar el futuro de los mercados de metales de transición energética. Sin embargo, lo que nos pareció más

interesante fue la revisión de los mercados basada en los resultados del año pasado, que registró hechos y procesos que detallan el panorama en las industrias que consumen metales (energía eólica y solar, industria de baterías, etc.) y los mercados de metales.

Los metales de transición energética de la AIE incluyen: litio, cobalto, grafito y níquel, que se utilizan para producir dispositivos de almacenamiento, cobre (para cables y redes eléctricas) y metales de tierras raras, necesari-

TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

rios para motores de turbinas eólicas, vehículos eléctricos y otras aplicaciones de alta tecnología.

Tendencias del mercado de uso final

Esta sección es interesante porque contiene eventos que ya tuvieron lugar, y esta es la única base confiable para realizar pronósticos independientes. Los hechos muestran que los caminos de la transición energética no son simples y a menudo dependen directamente de medidas de apoyo gubernamentales: exenciones fiscales, subsidios, simplificación de permisos, etc., aunque hay excepciones.

Las instalaciones fotovoltaicas representaron las tres cuartas partes del aumento de la generación de energía renovable en el mundo. La capacidad instalada de nuevas plantas fotovoltaicas alcanzará los 420 GW en 2023. China representó el 62% de este volumen, a pesar de la eliminación gradual de los subsidios gubernamentales. El país puso en marcha tantas centrales fotovoltaicas en 2023 como el resto del mundo en 2022. En la UE, la energía solar creció una cuarta parte, alcanzando un récord de 52 GW en 2023. En EE.UU., el crecimiento de la capacidad de instalaciones fotovoltaicas fue del 50% en comparación con el año pasado gracias a mejores condiciones de la cadena de suministro, incentivos fiscales federales y apoyo de las autoridades regionales.

En energía eólica, tras caer un 20% en 2022, la puesta en servicio de nuevas capacidades en el mundo aumentó un 60%, acercándose a los 120 GW, de ellos, China representó más del 60%. China casi ha duplicado la capacidad puesta en servicio respecto a 2022. En la UE, el despliegue de la energía eólica terrestre se ha desacelerado, con una nueva capa-

cidad el año pasado que aumentó menos del 10% en 2023. “Los nuevos proyectos enfrentan numerosos desafíos, incluido el aumento de los costos de los equipos, la inflación y las dificultades de suministro, razón por la cual las empresas se muestran reacias a participar en licitaciones. La mayoría de los países europeos han tomado medidas contra los problemas causados por los lentos y complejos procedimientos de autorización de proyectos eólicos. Pero el impacto de estas medidas en el despliegue de una nueva capacidad tardará en hacerse visible”, señala el informe. En Estados Unidos, la cantidad de capacidad eólica adicional se ha reducido en una cuarta parte. La razón principal es la incertidumbre asociada con los créditos fiscales futuros en virtud de la Ley de Reducción de la Inflación (IRA). Los analistas de la AIE creen que la introducción de capacidad eólica se acelerará en los próximos años gracias al IRA.

Los proyectos eólicos terrestres representaron más del 85% de la nueva capacidad mundial en 2023. En el segmento de la energía eólica marina, excluida China, los costos de inversión aumentaron más del 20% en comparación con unos años antes. Esto ha llevado



TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

a que se pospongan o cancelen un total de 15 GW de proyectos en EEUU y el Reino Unido en 2023. La razón fue que el precio previamente acordado ya no cubría los costos de construcción.

En el futuro, los expertos de la AIE esperan un aumento significativo de la capacidad renovable en todo el mundo, ya que más de 130 países han anunciado medidas de apoyo. Sin embargo, las altas tasas de interés y los bajos rendimientos serán obstáculos. El volumen de demanda de cobre, silicio y metales de tierras raras dependerá del volumen de despliegue de capacidades renovables.

China ha tomado la posición de liderazgo en el segmento de electrolizadores. En 2020, la empresa tenía menos del 10% de la capacidad global. Había aumentado esta cifra a 650 MW a finales de 2023 y ahora representa casi la mitad de la capacidad mundial de electrolizadores. Al mismo tiempo, las empresas chinas aumentaron la capacidad unitaria de los electrolizadores y ahora la capacidad de algunos supera los 100 MW. La Unión Europea pasó al segundo lugar, en 2023, sólo se añadieron allí 70 MW de capacidad de electrolizadores. Estados Unidos añadió más

de 30 MW ese año, lo que lo convierte en el tercer mercado más grande por capacidad instalada. “La incertidumbre de la demanda y la falta de claridad regulatoria, así como los desafíos recientes como la inflación y la lenta implementación de mecanismos de apoyo, están impidiendo una construcción más rápida de electrolizadores en otras regiones”, señala el estudio.

El segmento de vehículos eléctricos vendió cerca de 14 millones de unidades en 2023, lo que representa el 18% de las ventas totales ese año. En 2022, esta proporción fue del 14%. Casi el 95% de todas las ventas procedieron de China, Europa y Estados Unidos.

China representa el 60% de las ventas mundiales de vehículos eléctricos. Ahora, más de un tercio de los nuevos vehículos matriculados son eléctricos. Pero, si en 2022 el aumento fue del 80%, en 2023 será solo del 35%. El motivo es el fin del programa de subvenciones a la compra de vehículos eléctricos en 2023. En el mercado chino ha comenzado la competencia de precios, la consolidación y un giro hacia las exportaciones. China exportó 1,2 millones de vehículos eléctricos en 2023, un 80% más que en 2022. Los principales mercados fueron Europa y la región de Asia-Pacífico. Se estima que alrededor del 45% de todos los vehículos vendidos en China en 2024 podrían ser eléctricos.

Europa es el segundo mayor mercado de vehículos eléctricos y representará el 25% de las ventas mundiales o 3,2 millones de unidades en 2023. En general, el ritmo de ventas se ha acelerado (20% frente a 15% en 2022). Sin embargo, la dinámica de ventas varía de un país a otro. En Alemania, las ventas de vehículos eléctricos cayeron del 30% en 2022 al 25% en 2023 debido al fin repentino de todos los subsidios (se suponía que durarían



TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

hasta finales de 2024). En el resto de Europa, las ventas de vehículos eléctricos aumentaron: en los Países Bajos el aumento fue del 30%, en el Reino Unido y Francia del 25% y en Suecia del 60%.

En EEUU las ventas de vehículos eléctricos en 2023 crecieron hasta 1,4 millones de unidades, un aumento del 40% en comparación con 2022, aunque la participación de las ventas de vehículos eléctricos en el volumen total de vehículos vendidos alcanzó sólo el 10%. Las ventas estuvieron respaldadas por beneficios del IRA. Pero, como señala el estudio, en 2024, debido a cambios en las reglas, la cantidad de vehículos elegibles para exenciones fiscales disminuyó significativamente.

En el resto del mundo, las ventas de vehículos eléctricos aumentaron un 70%, alcanzando casi 1 millón de unidades.

Tendencias del mercado de metales

En 2023, la demanda de metales de transición energética procedentes de tecnologías de transición energética fue mayor que la de otros segmentos. Así, en el caso del cobre, el crecimiento de la demanda fue del 24%, a pesar de que la demanda general de cobre aumentó sólo un 3%. La demanda de litio aumentó un 56%, y la demanda general creció un 30%. Para el níquel: 15% y 8%, respectivamente.

Sin embargo, debido a que la oferta superó la demanda en los mercados de todos los metales de transición energética, a veces de manera significativa, sus precios disminuyeron. Lo más dramático fue que el precio del litio cayó un 75% y los precios del níquel, el cobalto y el grafito cayeron entre un 30% y un 40%. El cobre se comportó de manera más consis-



tente, donde los precios se mantuvieron en general bastante estables. “En los últimos dos años, la tasa de crecimiento de la oferta ha superado la tasa de crecimiento de la demanda. Desde África hasta Indonesia y China, rápidamente se han puesto en marcha nuevos proyectos, añadiendo volúmenes significativos a la oferta existente. Un ejemplo llamativo es el importante aumento del suministro de níquel de Indonesia”, señalan los expertos de la AIE. Como resultado, en 2023, a pesar del crecimiento de la demanda, el volumen del mercado de metales de transición energética se redujo un 10% hasta 325 mil millones de dólares.

Los autores del informe dicen que una de las razones de la caída de los precios de los metales para baterías es la creación de reservas, y es el resultado de la reducción de la demanda de vehículos eléctricos y, como consecuencia, de baterías, así como de los propios metales, ya que los fabricantes acumulaban reservas anteriormente para garantizar la continuidad de producción y protegerse del aumento de precios.

En el segmento de minería de metales, la geografía de los países donde están ubicadas

TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

las minas y sus propietarios es generalmente variada, sólo el níquel y el cobalto tienen participaciones elevadas (más del 50% y alrededor del 70%) concentrados en Indonesia y la República Democrática del Congo, respectivamente. Pero el segmento de refinación está dominado por China. En primer lugar, en la producción de grafito (alrededor del 95%), tierras raras (más del 90%), cobalto (más del 70%) y litio (más del 60%). Participaciones importantes sólo en el procesamiento de litio las ocupa Chile (30% incompleto) y el níquel, Indonesia (37%). Es curioso que, al caracterizar el segmento de procesamiento, los autores eviten mencionar a China, centrándose en otros países como fuentes de suministro.

De esta manera, entre los países que más están estimulando la transición energética (que, según el informe de la AIE, son las “economías avanzadas” y China), sólo este último se dota plenamente de materiales para la transición energética. dependen de los suministros chinos. En el segmento minero, China es autosuficiente en materia de materias primas, si no geográficamente, al menos como propietario de empresas mineras.

Previsiones

Según los modelos de los analistas de la AIE, el despliegue de energía limpia continuará en los tres escenarios (STEPS (escenario de políticas existentes), APS (escenario de compromisos anunciados) y NZE (emisiones netas cero para 2050)). La energía solar y la eólica representarán la mayor parte de la capacidad de generación adicional, se ampliarán las redes eléctricas, aumentará la producción de vehículos eléctricos y, como resultado, aumentará la demanda de baterías.

Rosatom participa en la creación de una cadena tecnológica completa para el uso de litio y metales de tierras raras desde el mineral hasta los productos terminados, como vehículos eléctricos, turbinas eólicas, etc. En el segmento del litio en Rusia, Rosatom, en asociación con Norilsk Nickel, planea construir una mina en el depósito de litio Kolmozerskoye y está construyendo dos fábricas gigantes donde se implementará un ciclo completo de producción de baterías de iones de litio. Se instalarán en vehículos eléctricos de Rusia.

En el segmento de tierras raras, Rosatom es propietaria de Lovozersky GOK, que produce concentrado de loparita, y la Planta de Magnesio Solikamsk (SMZ), que extrae titanio, tantalio, niobio y concentrado de tierras raras colectivo. Actualmente SMZ está trabajando en la creación de una empresa para la producción de concentrados individuales de metales de tierras raras. Los concentrados de neodimio y praseodimio, a su vez, se utilizarán para la fabricación de imanes permanentes. En los planes de Rosatom también figura una planta para su producción. Estos imanes se suministrarán en particular a la División de Energía Eólica de Rosatom, así como a la producción de vehículos eléctricos.

La demanda de metales críticos seguirá creciendo. Así, en el escenario STEPS se duplicará para 2030. En el escenario APS es aún mayor. Y en el escenario de NZE, la demanda de metales se triplicará para 2030 y se cuadruplicará para 2040. El litio mostrará el mayor crecimiento: su demanda en el escenario de NZE se multiplicará por 9 para 2040. “Es poco probable que el mercado actual, bien abastecido, sea una guía para el

TENDENCIAS

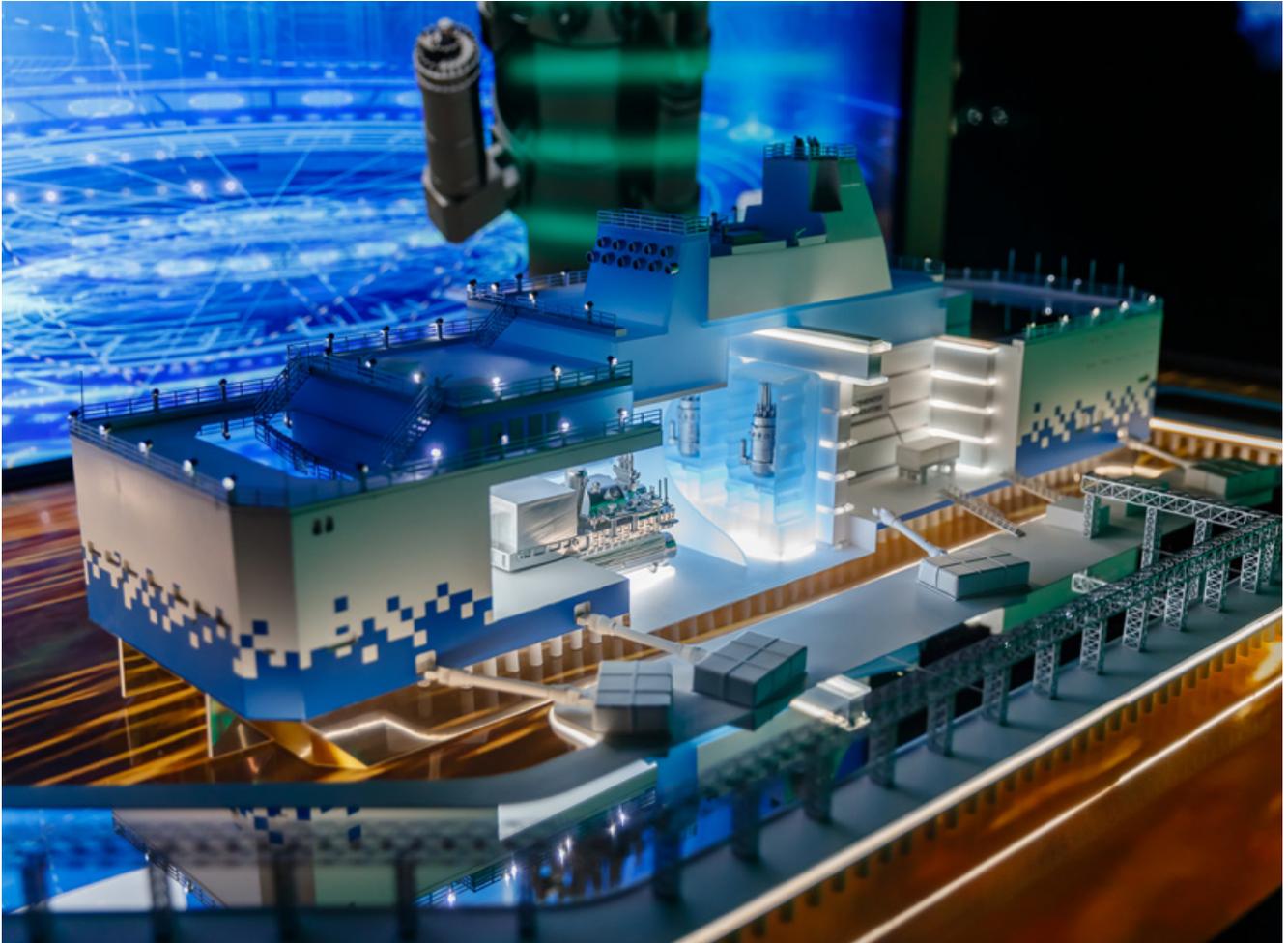
[Volver al índice](#)

futuro, ya que la demanda de metales críticos sigue aumentando”, advierten los autores del informe.

Tras el crecimiento de la demanda, también aumentará el volumen del mercado de metales de transición energética. Según los analistas de la AIE, en el escenario de NZE, para 2040 el valor total de mercado de los metales de transición energética (cobre, litio, níquel, cobalto, grafito y tierras raras) se duplicará con creces y alcanzará los 770 mil millones de dólares. El tamaño del mismo mercado es de unos 325 mil millones de dólares. En comparación, el tamaño del mercado del mineral de hierro es aproximadamente el mismo. La AIE cree que el mercado del cobre alcanzará este volumen en 2040.

En el aspecto regional, América Latina representará el mayor volumen de valor de mercado de productos mineros y metalúrgicos: alrededor de 120 mil millones de dólares para 2030. Indonesia mostrará el crecimiento más rápido: el valor de mercado de sus productos se duplicará para 2030 gracias al aumento de la producción de níquel. En África, la misma cifra aumentará un 65% de aquí a 2030. El 50% del valor del mercado de procesamiento se concentrará en China. Lo importante: como señalan los creadores del informe, “nuestro análisis de los proyectos anunciados indica un progreso limitado en la diversificación de los suministros”. ^{NL}

[Al inicio de la sección](#)



Pequeños reactores para una gran región

Las centrales nucleares de baja potencia son una excelente opción para suministrar energía a regiones de difícil acceso. Estas plantas producen energía “limpia” y fiable, y su potencia puede variar según las necesidades de un lugar concreto. Rosatom está desarrollando una línea de centrales nucleares pequeñas y está dispuesta a ofrecer soluciones a sus socios.

En muchas regiones del mundo existen problemas de escasez aguda de electricidad o de su ausencia. Por ejemplo, según Sputnik Brasil, en Brasil hay 212 asentamientos aislados, la mayoría de los cuales se concentran en el norte del país. La lista la completan la isla de Fernando de Noronha en el estado de Pernambuco y varias localidades del estado de Mato Grosso.

Las centrales nucleares con reactores modulares de baja potencia pueden ser una solución eficaz a los problemas energéticos de esas regiones. Las principales ventajas de las centrales nucleares de baja potencia son la modularidad y escalabilidad, la capacidad de aumentar la potencia de forma rápida y

AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

flexible, el tiempo de construcción reducido, el respeto al medio ambiente, la confiabilidad del suministro de energía y una tarifa eléctrica fija durante toda la vida útil. Además, la construcción de este tipo de centrales se convertirá en un motor para el desarrollo económico de la región en la que se ubica.

El desarrollo de las tecnologías de centrales nucleares modulares es una tendencia global. Según el OIEA, hay alrededor de 70 proyectos diferentes de pequeños reactores modulares en el mundo en distintas etapas de desarrollo.

Rosatom ocupa una posición de liderazgo en esta dirección. Rusia tiene la única central nuclear flotante de baja potencia del mundo “Akademik Lomonosov”, que está situada en la ciudad más septentrional de Rusia, Pevek. La central está equipada con dos reactores KLT-40S con una capacidad de hasta 35 MW cada uno. Uno de los principales objetivos de la central flotante es suministrar electricidad baja en carbono a Pevek y sus alrededores, así como a las principales empresas mineras ubicadas en la región.

Además, Rosatom está construyendo en Yakutia una central nuclear terrestre basada en el último reactor RITM-200N. Los reactores de este tipo funcionan con éxito en los rompehielos nucleares de Rusia. Rosatom también está construyendo varias unidades de energía nuclear flotantes de baja potencia con reactores RITM-200.

Otro proyecto único de Rosatom es una instalación de tipo integral con un reactor de agua a presión Shelf-M. El peso del módulo completamente preparado junto con la instalación del reactor es de 370 toneladas. En caso de necesidad, puede transportarse de un sitio a otro.



Asociación entre Rusia y Brasil

Los países latinoamericanos están analizando la posibilidad de construcción de centrales nucleares de baja potencia. En la primavera de este año, el ministro de Minas y Energía de Brasil, Alexandre Silveira, se pronunció a favor de la introducción de pequeños reactores modulares (SMR). Según Sputnik Brasil, Silveira dijo que Brasil necesita “sembrar las semillas” para construir una cadena de producción de energía nuclear centrada en pequeños reactores modulares.

Brasil mantiene una larga y exitosa cooperación con Rosatom en el campo de la tecnología nuclear. De acuerdo al contrato a largo plazo, la Corporación Estatal de Rusia cubre el 100% de las necesidades de productos de uranio enriquecido de la central nuclear de Angra para el período 2023–2027.

Expertos de Brasil, Rusia y otros países discutieron las perspectivas del uso de reactores modulares pequeños en el Simposio Anual de la Sección Latinoamericana de American Nuclear Society (LAS/ANS), celebrado en Río de Janeiro a mediados de julio.

AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

El presidente de la Asociación Brasileña para el Desarrollo de las Actividades Nucleares (ABDAN), Celso Cunha, planteó la cuestión del suministro de energía en las regiones remotas: “Las nuevas tecnologías del sector nuclear pueden cambiar la situación en estos lugares, especialmente los SMRs, generando energía limpia, segura y garantizada”, afirmó Celso Cunha.

Durante el simposio, el vicepresidente de ABDAN y director del Centro Regional de Rosatom para América Latina, Ivan Dybov, destacó la necesidad de una amplia cooperación en la industria nuclear. “El intercambio de conocimientos y la cooperación regional son un factor clave para desarrollar las tecnologías nucleares que puedan ayudar a mitigar los efectos del cambio climático”, comentó Dybov.

En abril de este año, una delegación de Rosatom visitó las instalaciones de la empresa estatal brasileña Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A (Nuclep), en Itaguaí. Durante la visita, el Director Ejecutivo de JSC REP (parte de Rosatom), Ilya Vergizaev, destacó

el potencial de crecimiento de Brasil en la industria nuclear. “Brasil tiene el potencial de diferenciarse aún más en el escenario nuclear mundial, y estamos aquí para estudiar cómo podemos ayudar a conseguirlo”, afirmó Vergizaev.

El Director General de Nuclep, Oscar Moreira Filho, se mostró optimista sobre las discusiones y destacó la variedad de modelos de asociación, incluida la construcción de reactores nucleares tradicionales y las inversiones en pequeños reactores modulares (SMR).

Según informó Sputnik Brasil, otros dignatarios y expertos brasileños también elogian el potencial de una posible asociación entre Rusia y Brasil sobre pequeños reactores modulares. La publicación cita las palabras del director técnico de la Asociación Brasileña para el Desarrollo de la Industria Nuclear (ABDAN) y del coordinador del comité científico y técnico de Amazônia Azul Tecnologias de Defesa S. A. (Amazul) Leonam Guimarães, quien afirmó que Rusia tiene experiencia y tecnologías avanzadas en el desarrollo de unidades flotantes nucleares. Según Guimarães, estas tecnologías podrían adaptarse a las necesidades de zonas remotas de la Amazonia, donde la infraestructura de transmisión eléctrica es limitada. “Esta asociación puede acelerar el desarrollo y la implementación de PES en la Amazonía, lo que beneficiará a ambos países en términos de intercambio tecnológico, seguridad energética y desarrollo económico sostenible”, enfatiza Guimarães.

Fabio Krykhtin, profesor del Departamento de Ingeniería Industrial de la Escuela Politécnica de la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ) y coordinador especial de relaciones internacionales con Rusia en la Dirección General de la UFRJ, señala que Brasil y Rusia coinciden en muchos temas y



AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

puntos de vista sobre la cooperación gracias a la interacción bilateral activa dentro de la asociación interestatal BRICS. Como informa Sputnik Brasil, el profesor cree que los dos países podrían crear alianzas para desarrollar tecnologías SMR. “La asociación entre Brasil

y Rusia en el campo de la energía nuclear parece no sólo viable, sino también estratégicamente importante, ya que trae logros tecnológicos y energéticos”, destacó el científico. 

[Al inicio de la sección](#)