



CONTENIDO

[Volver al índice](#)

NOTICIAS DE ROSATOM

[Territorio de la sostenibilidad](#)

[Los isótopos alcanzan el nivel de los radiofármacos](#)

TECNOLOGÍAS DE REACTORES

[MBIR: ligero, rápido, único](#)

TENDENCIAS

[Enfoque ruso del litio](#)

AMÉRICA LATINA

[Nuevos horizontes de cooperación](#)



Territorio de la sostenibilidad

Las instalaciones de la central nuclear Akkuyu, en Turquía, donde se construyen cuatro unidades de potencia simultáneamente, no sufrieron daños durante el terremoto. La construcción continúa. Las empresas que participan en el proyecto han enviado personal y maquinaria para retirar los escombros en las áreas que fueron devastadas.

Catástrofe natural

En la noche del 6 de febrero, un terremoto de magnitud 7,8 sacudió la provincia de Kahramanmaras, en el sureste de Turquía. Luego, a las 13:24 hora de Moscú, se registró

un segundo terremoto de magnitud 7,7 en la región, unos minutos después, un tercero, de magnitud 6. El presidente Recep Tayyip Erdogan dijo que este fue el terremoto más potente desde 1939.

El epicentro se situó a menos de 50 km de la frontera con Siria, que también se vio afectada. En Turquía, hasta el 20 de febrero, más de 41 000 personas habían muerto y más de 100 000 resultaron heridas. Más de 5.500 personas murieron en Siria, y alrededor de 10.000 resultaron heridas. En Turquía se declararon siete días de luto por las víctimas de este desastre.

¿Qué pasa con Akkuyu?

En el sitio de la central también se sintieron los temblores con una fuerza de



NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

aproximadamente 3 en la escala de 12 puntos MSK-64. **“Nuestros especialistas no detectaron ningún daño en las estructuras de edificios, grúas o equipamiento”**, dijo Anastasia Zoteeva, Directora General de Akkuyu Nuclear. Los trabajos de construcción e instalación continúan.

Margen de seguridad sísmica

Según el mapa de terremotos de Turquía compilado por la Autoridad de Respuesta y Prevención de Emergencias (AFAD), el sitio de la central nuclear de Akkuyu está ubicado en la zona sísmica más segura según la clasificación del quinto grado. Durante toda la historia, no se observaron terremotos destructivos en el radio de 50 km del emplazamiento. No obstante, el diseño de la central tiene en cuenta las características sísmicas de la zona.

“Los epicentros de los terremotos de la región y muchas réplicas y temblores están asociados a las mayores estructuras tectónicas: la Falla de Anatolia Oriental y la Falla del Mar Muerto, la zona de su unión. Al determinar la peligrosidad sísmica en la etapa de desarrollo de la



documentación del proyecto, estas áreas fueron consideradas zonas de posibles focos sísmicos. En diferentes modelos de zonificación se les asignaron magnitudes máximas de 8.4, 8.2 y 7.9. La magnitud de los terremotos que ocurrieron el 6 de febrero es menor que la que se tuvo en cuenta en las evaluaciones del riesgo sísmico”, dijo Mikhail Ivanov, Director de Diseño de Atomenergoproekt para la central nuclear de Akkuyu.

Agregó que los fundamentos de los cálculos para la resistencia sísmica fueron verificados por las principales organizaciones de investigación de Rusia: TsKTI “Vibrosem” y el Centro de Investigación “Construcción”.

Para que los edificios de la central nuclear fueran resistentes a los impactos sísmicos, se removió la tierra suelta hasta la base rocosa y se reemplazó por hormigón. Hay dos estaciones sísmicas en el sitio y otras 12 en una zona de 40 km a la redonda. Los datos procedentes de ellas se transmiten al Observatorio Kandilli de Turquía y al Instituto de Investigación Sísmica. **“Si durante el monitoreo se detecta que los parámetros han cambiado en comparación con los datos de diseño, se realizará un nuevo cálculo de inmediato y, si es necesario, se tomarán medidas necesarias para reforzar ciertas estructuras”**, dijo Akkuyu Nuclear en un comunicado.

El proyecto tiene en cuenta la probabilidad de una combinación de factores: aumento del nivel del mar, formación de olas de viento, marea alta, marejada ciclónica, efectos barométricos, etc. La planta nuclear estará protegida incluso si el nivel del mar sube 8,63 m o se produce un tsunami con una altura de 6,55 m (la probabilidad de un tsunami de este tipo es de una vez cada 10.000 años).



NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

Ayuda a las víctimas

Recep Tayyip Erdogan ha declarado el estado de emergencia para los próximos tres meses en 10 provincias del país. Desde todo el mundo se está enviando ayuda a Turquía.

El Departamento de Capacitación en Movilización, Defensa Civil y Emergencias, Centros de Emergencia de Akkuyu Nuclear están cooperando con AFAD. Las empresas involucradas en la construcción de la central nuclear organizaron una recolección de ropa de abrigo y artículos de primera necesidad para las víctimas. Los empleados de estas empresas y los residentes locales trajeron ropa de abrigo, zapatos, mantas, calefactores, sacos de dormir y mucho más. Para la tarde del 7 de febrero, más de 4 toneladas de ayuda humanitaria habían sido transferidas al municipio de la ciudad de Silifke. La recaudación de fondos también se llevó a cabo en el emplazamiento de construcción de la central nuclear y en las oficinas de Akkuyu Nuclear en Ankara y en Moscú. Se abrieron puntos de donación de sangre adicionales en la Media Luna Roja en Silifka y en el campamento de trabajadores en Buyukeceli.



Las empresas contratistas de la construcción de la central nuclear Akkuyu enviaron a más de 700 personas y unos 80 equipos para retirar los escombros: grúas, tractores, excavadoras, volquetes. Se han asignado más de 60 autobuses para transportar a los médicos que llegan al aeropuerto de Adana hasta las víctimas. Además, 15 bomberos del servicio de la brigada contra incendios de la central nuclear Akkuyu ayudaron a extinguir el incendio en el puerto de Iskenderun.

“Es imposible permanecer indiferente ante una catástrofe así, y agradecemos a nuestros colegas y a todos los trabajadores de la obra de la central por su ayuda. En condiciones en las que cada segundo es valioso, las fuerzas y los recursos se movilizan de manera inmediata. Por supuesto, no nos limitaremos a las medidas tomadas y brindaremos todo el apoyo posible a las víctimas. Nos unimos al dolor del pueblo turco, expresamos nuestras profundas condolencias a las familias de las víctimas, deseamos una pronta recuperación a los heridos y esperamos que se rescate a todos los que han quedado bajo los escombros”, declaró Anastasia Zoteeva.



Los isótopos alcanzan el nivel de radiofármacos

El pasado 20 de enero comenzó la construcción de la mayor planta europea de producción de radiofármacos. Gracias a esta nueva instalación, se espera que aumente significativamente la producción en Rusia de los medicamentos más requeridos para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades oncológicas, cardiovasculares y neurodegenerativas.

La planta se está construyendo en las instalaciones del Instituto de Investigación de Física y Química de Karpov (NIFHI), en Obninsk, que forma parte de Rosatom. NIFHI es uno de los mayores fabricantes de radiofármacos de Rusia. Los científicos del instituto llevan a cabo las investigaciones y desarrollan métodos fundamentales para

crear una amplia gama de radiofármacos terapéuticos y de diagnóstico y mejorar las tecnologías radioquímicas para su producción.

La nueva planta entraría en funcionamiento en 2025. La producción cumplirá plenamente con los estándares GMP (Good Manufacturing Practice), un sistema internacional para monitorear la producción de los medicamentos. **“Estamos construyendo bastante en todo el mundo y aquí se aplicarán las mejores tecnologías de construcción. Además, tenemos experiencia en la construcción de centros de medicina nuclear. Por ejemplo, el año pasado completamos la construcción de un edificio de este tipo en el Centro de Hematología, Oncología e Inmunología Pediátrica “Dmitry Rogachev”**”, dijo Alexey Likhachev, Director General de Rosatom, durante la ceremonia del vertido de hormigón en los cimientos de la planta.

Rosatom planea producir docenas de nuevos radiofármacos e ingredientes farmacéuticos activos utilizando 21 líneas de producción. Entre ellos se encuentran los conocidos y muy demandados productos a base de isótopos de yodo-131, samario-153, molibdeno-99. La planta también producirá sustancias radiofarmacéuticas activas y fármacos radiofarmacéuticos a base de lutecio-177, actinio-225, radio-223 y otros isótopos.

Los especialistas de la Corporación Estatal fueron de los primeros en el mundo en crear una producción industrial a gran escala de iterbio-176 y lutecio-176, que son las materias primas para el lutecio-177. También se han desarrollado e implementado varias tecnologías para obtener el propio lutecio-177. Justamente sobre la base de este elemento se basa el mayor número de desarrollos



NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

modernos de radiofármacos dirigidos para el tratamiento de tumores inoperables y metástasis. Actualmente, el lutecio-177 se produce en dos empresas de Rosatom. Alrededor del 30% de los radiofármacos del mundo basados en este isótopo se producen a partir de las materias primas de Rusia. El actinio-225 es otro isótopo que, al igual que el lutecio-177, se considera el más prometedor para la terapia dirigida de cánceres metastásicos inoperables, en particular, el cáncer de próstata.

En general, los radiofármacos se utilizan para el tratamiento de tumores neuroendocrinos, enfermedades mieloides, cánceres de órganos internos, tejido óseo, tumores cerebrales, tumores sólidos, neuroblastomas, linfomas no Hodgkin y otros.

“La Corporación Estatal es hoy uno de los líderes mundiales en la producción de los isótopos médicos. Pero esto no es más que la materia prima para crear medicamentos, que también producimos, y tenemos una decena de ellos. Pero los volúmenes deben multiplicarse. La creación de una nueva planta en Obninsk tiene como objetivo resolver esta tarea”, dijo Alexey Likhachev.

Además del suministro de productos al mercado ruso, Rosatom suministra regularmente más de 20 radionúclidos médicos específicos demandados por el mercado mundial a más de 20 países, asegura la fabricación de varios tipos de formas farmacéuticas finales y produce generadores de radioisótopos. En particular, en 2021, Rosatom firmó contratos a medio

Cómo funcionan los radiofármacos de diagnóstico *(según los datos del NIFHI)*

El diagnóstico se basa en la capacidad de los isótopos para acumularse selectivamente en ciertos órganos y tejidos. La emisión radiactiva del radionúclido unido permite determinar con gran precisión la ubicación y el comportamiento del fármaco en el organismo.

- El pertecnotato de sodio con tecnecio-99m, cuando se acumula en la glándula tiroides, no participa en la síntesis de hormonas tiroideas. Por lo tanto, se usa para estudios de tiroides en el contexto del uso de medicamentos antitiroideos. Además, la tasa de excreción de pertecnetato de sodio de la sangre permite evaluar las características dinámicas del flujo sanguíneo en varios órganos (cerebro, corazón, etc.).
- Debido a la acumulación selectiva de yodo-131 en la glándula tiroides, permite utilizar yoduro de sodio con este isótopo para

determinar el estado funcional de la glándula tiroides y visualizarlo durante la radiometría y la exploración.

- El yoduro sódico marcado con yodo-131, se excreta rápidamente de la sangre circulante por los riñones. Según los valores y el tiempo de acumulación y excreción del fármaco por los riñones, se determina su estado funcional.
- El ureacaps de carbono-14 se utiliza para detectar la bacteria *Helicobacter pylori* en el cuerpo humano mediante una prueba de aliento. El método de diagnóstico se basa en la medición indirecta de la enzima ureasa secretada por la bacteria. Debido a que la ureasa no está normalmente presente en los tejidos humanos y que otras bacterias productoras de ureasa no colonizan el estómago humano, la presencia de ureasa en el estómago indica la presencia de *Helicobacter pylori*.

NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

plazo para el suministro de lutecio-177 y actinio-225 a Europa, América Latina y Japón. Actualmente, los productos de radioisótopos médicos de Rosatom permiten realizar anualmente alrededor de un millón de procedimientos diagnósticos y terapéuticos en Rusia y 1,5 millones en todo el mundo. En el mercado de algunos isótopos médicos, la participación de la Corporación Estatal en el mundo es del 20–30%, y de hasta el 100% en otros.

Rosatom pretende desarrollar tecnologías para crear radiofármacos y garantizar el control de calidad junto con la Agencia Federal Médica y Biológica (FMBA), con la que la Corporación Estatal firmó un acuerdo de cooperación. La investigación tendrá como objetivo confirmar la eficacia, seguridad y calidad de los medicamentos. El acuerdo también prevé la realización de los estudios preclínicos y clínicos en los centros científicos y clínicos de la FMBA. [NL](#)

[Al inicio de la sección](#)





MBIR: ligero, rápido, único

Seguimos familiarizando a nuestros lectores con las innovadoras centrales de reactores que Rosatom está desarrollando y construyendo. Y el protagonista de esta edición es el reactor MBIR. El 18 de enero se completó la instalación de la vasija de presión del reactor en la posición de diseño en la obra de construcción de MBIR.

¿Qué es MBIR?

“MBIR” significa “Reactor de Investigación Rápido Multipropósito”. Su capacidad de diseño es de 150 MW. Para los reactores de

investigación, esta es una cifra muy alta: después del lanzamiento, este reactor se convertirá en el más poderoso del mundo. MBIR se está construyendo en el sitio del Centro Científico Estatal “Instituto de Investigación de Reactores Atómicos” NIIAR, que forma parte de Rosatom.

Más rápido de lo previsto

La construcción está adelantada a lo previsto. A fines de diciembre de 2022, en una reunión de la dirección operativa de construcción se señaló que el contratista general, el Instituto Orgenergostroy, había completado el programa de producción en un 130%. El año pasado finalizó el hormigonado del pozo del reactor y se terminaron las obras de construcción de una estación de bombeo



TECNOLOGÍAS DE REACTORES

[Volver al índice](#)

de drenaje. Se completó la base de la unidad de turbina y la construcción de la torre de enfriamiento estaba en progreso. En enero de 2023, finalizó la instalación del nivel superior de la torre de enfriamiento, que alcanzó su altura de diseño de 52 m. A continuación comenzará el revestimiento de la estructura.

En enero de 2022 se realizó el montaje de control de la vasija de presión del reactor, y en abril fue entregado al emplazamiento. En diciembre, ocho meses antes de lo previsto, la vasija se colocó en posición vertical y fue instalada sobre la grada. Se montaron galgas extensométricas y termopares en la carcasa de seguridad, y se instaló el sistema del aislamiento térmico. Luego la vasija del reactor fue colocada en el pozo.

Particularidades de la vasija

El vasija del reactor MBIR es especial: su espesor es de 25–50 mm, 6–12 veces mayor

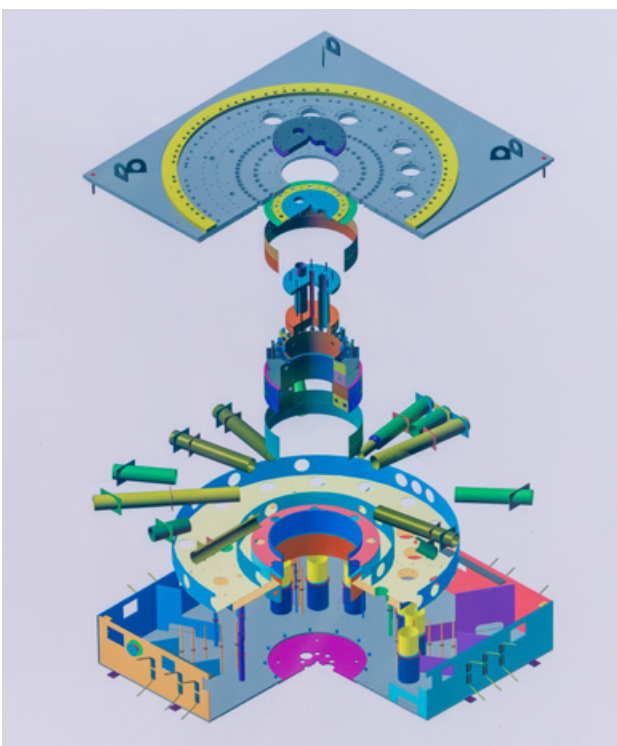
que el del VVER. La longitud del reactor es de 12 metros, el diámetro máximo es de 4 metros y el peso es de más de 83 toneladas.

En enero de este año se instaló en el reactor una cubierta protectora de ocho toneladas. Es necesaria para la conservación, antes de la instalación de los dispositivos internos. La instalación está programada para el próximo año, pero los constructores esperan poder comenzar a trabajar antes de lo previsto.

“La instalación de la vasija del reactor en la posición de diseño es un resultado significativo del trabajo de un gran equipo de personas con ideas afines: científicos, ingenieros, diseñadores y constructores. Esta es una etapa importante de todo el proyecto de construcción del reactor MBIR, que permite acercar significativamente la finalización de la construcción. Esto significa que no solo nuestro país, sino también la industria nuclear mundial pronto recibirán una infraestructura completa de investigación y tecnología de avanzada”, dijo Yury Olenin, Vicedirector General de Ciencia y Estrategias de Rosatom.

La importancia de MBIR para la ciencia mundial

El MIBR tomará el lugar del BOR-60, un reactor piloto rápido con una capacidad de 60 MW. Es un reactor de investigación polivalente puesto en marcha en 1969. Pero su vida útil se está agotando, por lo que es necesario reemplazarlo. Como señaló el Director de NIIAR, Alexander Tuzov, en el II Congreso de Jóvenes Científicos, el MBIR continuará con la investigación científica de materiales del reactor y post-reactor y el desarrollo de nuevas tecnologías para la producción de los radioisótopos y materiales





TECNOLOGÍAS DE REACTORES

[Volver al índice](#)

modificados. Además, el reactor generará electricidad y calor.

Según Yuri Olenin, el MBIR ampliará los estudios sobre las tecnologías nucleares de dos componentes y el cierre del ciclo del combustible. En él también serán probados los proyectos de la creación de centrales nucleares seguras de 4ta generación y se realizarán las investigaciones fundamentales y aplicadas de vanguardia. **“El reactor de investigación MBIR de Rosatom y el proyecto ruso de megaciencia, el reactor PIK del Instituto Kurchatov, son complementarios y brindan todo el espectro posible de investigación de neutrones, tanto en términos de energía de neutrones como de posibles objetos de investigación”**, señaló Yuri Olenin.

Sobre la base de MBIR, se está creando un Centro de Investigación Internacional (ICI MBIR), un centro de competencia para reactores rápidos. **“La creación del reactor de investigación más poderoso y tecnológicamente avanzado será un incentivo para los avances científicos y un elemento importante del liderazgo tecnológico de nuestro país. Como parte del ICI MBIR, una plataforma para la cooperación científica en la formación de un “paisaje de neutrones” internacional,**



ofrecemos al mundo oportunidades para el desarrollo de los programas nacionales en el campo de la energía nuclear del futuro”, dijo el Director de Proyectos Científicos y Técnicos Internacionales de Rosatom y el Director General de la empresa “Líder del Consorcio” IC MBIR” Vasily Konstantinov.

En el IIº Congreso de Jóvenes Científicos, Vasily Kosntantinov dijo que representantes de 13 organismos internacionales ya trabajan en la conformación de un programa internacional de investigación experimental. Los programas comenzarán en la próxima década. ^{NL}

[Al inicio de la sección](#)



Enfoque ruso del litio

Ante la disminución de la oferta e incluso la salida de las marcas de automóviles tras la imposición de las sanciones, Rusia se ha fijado el rumbo para desarrollar su propia industria automovilística. La atención se centra en los vehículos eléctricos, tienen menos piezas y son más fáciles de producir. El componente clave es la batería, que se fabrica a partir de metales que ya se llaman “materiales de batería”, que son níquel, cobalto, manganeso, cobre, aluminio y, por supuesto, litio. Rusia no tiene dificultades con la autosuficiencia en níquel, cobalto, cobre y aluminio.

El manganeso se importa de varias fuentes. El principal problema es el litio. Vamos a contarle cómo lo está resolviendo Rusia.

Ahora, el litio no se extrae en Rusia, y la autosuficiencia es un problema que se está reconociendo y se resuelve.

En el mundo

La alta demanda de litio es una tendencia mundial impulsada por el rápido desarrollo de los vehículos eléctricos, principalmente en China. La oferta aún no ha seguido el ritmo de la demanda. Además, debido a la experiencia de la pandemia y las sanciones contra Rusia, existen preocupaciones sobre la seguridad de la cadena de suministro.



TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

Como resultado, hay un fuerte aumento en los precios del litio en 2022. A mediados de noviembre de 2022, el precio del litio alcanzó un máximo histórico de \$84.500 por tonelada. A modo de comparación, en 2018, el litio costaba un promedio de \$ 25.000 por tonelada, mientras que en 2020 el precio cayó por debajo de \$ 6.000 por tonelada. El precio de la espodumena (un mineral que contiene litio a partir del cual se fabrica el hidróxido y el carbonato de litio) aumentó de \$ 598 por tonelada en 2021 a \$2.730 en 2022. A mediados de septiembre de 2022, el precio superó los \$7.800 por tonelada.

Por lo tanto, se puede afirmar que los precios de varios productos de litio durante 2022 aumentaron en más de un orden de magnitud en comparación con uno y dos años antes.

Es difícil decir cuánto ha crecido la demanda, las cifras de fabricación de los vehículos eléctricos difieren mucho. Según la AIE, en 2021 se vendieron 6,6 millones de vehículos

eléctricos en todo el mundo, más del doble que el año anterior. Según el portal [ev-volumes.com](#), en el primer semestre de 2022 se produjeron 4,3 millones de vehículos eléctricos e híbridos, un aumento del 62% en comparación con el mismo período de 2021. A fines de 2022, Morgan Stanley anunció que el crecimiento en la producción de vehículos eléctricos en 2022 fue del 70%, o alrededor de 2 millones de unidades. Esto significa que, en 2021, según las estimaciones de la corporación financiera estadounidense, se produjeron alrededor de 2,86 millones de unidades. Se puede suponer que la discrepancia en los números se debe a la clasificación y la contabilidad. Por ejemplo, Morgan Stanley tuvo en cuenta solo los vehículos eléctricos y la IEA también tuvo en cuenta los híbridos.

Sin embargo, en respuesta a la demanda, la oferta también ha crecido. **“En 2019, el mercado del litio no mostró un crecimiento significativo, la producción de metal**

PRODUCCIÓN DE LITIO. EXTRACCIÓN, miles de toneladas

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Crecimiento anual 2021	Crecimiento anual 2011-2021	Porcentaje 2021
Argentina	3,6	5,8	5,7	6,4	6,3	5,9	6	1,4%	7,3%	5,6%
Australia	11,9	14	21,3	57	45	40	55,4	38,9%	16,8%	52,3%
Brasil	0,1	0,2	0,3	1	2,2	1,4	1,5	5,9%	16,7%	1,4%
Chile	9,8	13,6	14,2	17	19,2	21,6	26	20,5%	8,1%	24,5%
China	2	2,3	6,8	7,1	10,8	13,3	14	5,6%	13%	13,2%
Portugal	0,3	0,4	0,8	1,2	0,9	0,3	0,9	159,5%	4,8%	0,8%
EEUU	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,3%	-1%	0,8%
Zimbabue	0,9	1	0,8	1,6	1,2	0,4	1,2	188,6%	9,8%	1,1%
Otros países	—	<0,05	0,1	3	0,4	0,1	0,1	27,2%	—	0,1%
Total mundial	29,5	38,2	50,9	95,1	86,9	84	106	26,5%	12,4%	100%

Fuente: USGS, UKGS, Agencia Británica para la Investigación y la Innovación (UKRI), informe de World Mining Data. Tasas de crecimiento ajustadas por años bisiestos.



TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

ascendió a unas 300 mil toneladas. Anteriormente, aumentó en unas 30–50 mil toneladas por año. Ahora el mercado está creciendo a razón de 200.000 toneladas por año”, dijo Eric Norris, Jefe de Operaciones de litio de la empresa química estadounidense Albemarle Corp., en una entrevista con el Financial Times a fines de diciembre del año pasado.

El gobierno australiano, en un informe trimestral publicado en diciembre de 2022, calculó que la producción mundial de litio en términos de carbonato en 2022 será de 691.000 toneladas. La previsión para 2023 es de 915.000 toneladas, en 2024 será de 1.087 millones, la demanda en 2022 se estima en 745.000 toneladas. En 2023 ascenderá a 924.000 toneladas y en 2024 a 1.091 millones de toneladas.

De esta manera, según el gobierno australiano, el déficit no retrocederá en los próximos dos años y el precio seguirá creciendo. Benchmark Mineral Intelligence estimó la brecha de suministro en el mercado mundial de litio en 2022 en 80.000 toneladas, el volumen de producción es de unas 635.000 toneladas. En 2023, según los analistas de la empresa, el déficit continuará, pero disminuirá considerablemente a 5.000

toneladas. La razón es el crecimiento de los suministros en 2023 en un 36% en comparación con el año pasado, su volumen debería aumentar a 863.000 toneladas.

Sin embargo, según Stella Li, Vicepresidenta Ejecutiva de BYD, uno de los fabricantes de vehículos eléctricos de China, el mercado tendrá excedentes en 2023 a medida que se inicien nuevas minas de litio y los precios se estabilicen. S&P Global Market Intelligence comparte una evaluación similar. Según el pronóstico de la compañía, en 2023 la oferta de productos que contienen litio en términos de carbonato de litio ascenderá a 858.000 toneladas, que son 2.000 toneladas más que la demanda.

La comparación de las estimaciones muestra que no hay consenso en el mercado sobre los volúmenes de producción en 2022 y el pronóstico de precios, demanda y oferta en 2023. Solo hay unidad en el hecho de que todos predicen un crecimiento significativo del mercado.

En enero de 2023, el precio del litio cayó a poco más de 70.000 dólares la tonelada. Hay dos factores. El primero es el fin de los subsidios de China para la compra de vehículos eléctricos y la caída de la demanda, a pesar de otras medidas para estimular la demanda, como los impuestos. El segundo es un fuerte aumento en el suministro de litio al mercado este año. Según estimaciones de Bloomberg, podría oscilar entre el 22 y el 42% en comparación con el nivel del año pasado. Pero tampoco hubo unidad en enero al evaluar la dinámica del mercado del litio.

Actualmente, Australia es el mayor productor de litio. Su participación, según el proyecto visualcapitalist.com, es del 52%. En segundo lugar se encuentra Chile, el país concentra





TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

una cuarta parte de los envíos mundiales. En tercer lugar está China con 13% de la producción, en cuarto lugar se encuentra Argentina (6%). Otros cuatro países, Brasil, Zimbabue, Portugal y EEUU producen cada uno el 1% del litio mundial. El resto del mundo representa sólo el 0,1%.

En Rusia

El gobierno ruso estima las necesidades del país en unas 3.000 toneladas, la mayor cantidad que se importó en 2021 en forma de diversos compuestos metálicos. Es cierto que parte de la importación se exporta luego en forma de otros compuestos. La demanda interna rusa de litio es entre 400 y 700 toneladas. El litio se utiliza en la industria nuclear, para crear los sistemas de almacenamiento de energía, así como en la producción de mezclas formadoras de escoria para cucharones y lubricantes que se utilizan en la minería.

Hay planes para establecer su propia producción. **“La implementación acelerada de un conjunto de medidas para apoyar los proyectos de desarrollo para la extracción de minerales de litio en 2023–2030 en los yacimientos de Zavitinsky, Polmostundrovsky, Kovykta, Yarakta y Kolmozersky satisfará en gran medida la demanda interna de materias primas de litio”**, según dice el informe de Estrategia para el Desarrollo de la Industria Metalúrgica de la Federación de Rusia hasta 2030, aprobada el pasado diciembre.

Todos los yacimientos mencionados son difíciles de explotar. Por ejemplo, Zavitinskoye es un yacimiento agotado. Aquí se extrajo litio de 1941 hasta 1997. Ahora se trata de extraer litio de los desechos de



producción, y la planta química y metalúrgica de Krasnoyarsk está emitiendo una licencia.

El yacimiento de Kovykta es el mayor del este Rusia. El litio está contenido en salmueras de subproductos y se habla de su extracción desde hace varios años. En 2022, el proceso se aceleró y Kovykta se puso en funcionamiento a fines de diciembre de 2022.

Rosatom también planea extraer litio, pero no de salmueras, sino de minerales. Es una práctica común: en Australia, por ejemplo, hay yacimientos de pegmatita. El principal mineral que contienen es la espodumena.

Rosatom considera que el yacimiento de Kolmozerskoye, ubicado en la región de Murmansk, es el más interesante. Rosatom planea desarrollar el proyecto junto con la empresa Norilsk Nickel. **“Los productos de Norilsk Nickel son de gran importancia ya hace mucho tiempo en la creación de los sistemas de almacenamiento de energía. Al ampliar la gama de metales con una materia prima tan importante y buscada como el litio, pretendemos fortalecer nuestra posición como proveedor clave para la industria de las baterías”**, dijo



TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

el Presidente de Norilsk Nickel, Vladimir Potanin, en un comunicado sobre la firma del acuerdo con Rosatom en abril de 2022.

Hasta el momento, el yacimiento está en el fondo no distribuido. Los recursos en la categoría P1 (recursos pronosticados con la mayor validez) de Kolmozerskoye, según datos del gobierno, al 1° de julio de 2022 ascienden a 13,5 millones de toneladas de mineral que contienen 152,6 mil toneladas de óxido de litio, 1215 toneladas de pentóxido de tantalio y 1485 toneladas de pentóxido de niobio.

El 8 de febrero de 2023, de acuerdo con la decisión de la comisión de subastas, los derechos de uso del subsuelo del yacimiento de Kolmozerskoye se transfirieron a Polar Lithium LLC, una empresa conjunta entre Atomredmetzoloto y Norilsk Nickel.

De acuerdo con los planes preliminares de Rosatom y Norilsk Nickel, la producción de varios productos de litio, como los hidróxidos y/o carbonatos, de los minerales del depósito de Kolmozerskoye puede alcanzar hasta 45.000 toneladas al año en términos de carbonato.

Por lo tanto, en la perspectiva de varios años, en Rusia puede comenzar un gran proyecto minero, capaz de satisfacer por completo y en exceso las necesidades actuales de Rusia de materias primas de litio.

Según las estimaciones de Rockwood Lithium, uno de los principales productores de litio del mundo, una batería de automóvil de 25 kWh requiere 44 libras (casi 20 kg)

Características del yacimiento de Kolmozerskoye

Según la monografía colectiva “La base de los recursos minerales de minerales sólidos de la zona ártica de Rusia”, emitida por VIMS

El yacimiento de Kolmozerskoe incluye 70 vetas de pegmatita, 11 de las cuales son de importancia industrial. Los cuerpos de pegmatitas están cubiertos desde la superficie por una fina capa de unos pocos metros de depósitos de morrena. Los cuerpos minerales tienen forma de placa, la longitud de las vetas grandes varía de 570 a 1680 metros, el espesor es de 10 a 50 metros. Las vetas se agrupan en zonas de vetas paralelas, la mayor de las cuales forma dos áreas industriales, que son Potchevarak Grande y Potchevarak Chico. El contenido de Li₂O varía de 0,8 a 1,3%, el contenido promedio es de 1,14%. Se supone que el depósito se extrae de forma abierta. Para los minerales de Kolmozerskoe, se ha desarrollado un diagrama de flujo del proceso de flotación por gravedad.

de carbonato de litio. Aproximadamente se puede calcular que para una empresa con una capacidad de 4 GWh, la necesidad será de unas 3,2 mil toneladas de carbonato de litio. Esto significa que la capacidad anual de Kolmozerskoye debería ser más que suficiente para cuatro empresas de este tipo, y el litio seguirá estando a la venta para otros consumidores. ^{NL}

[Al inicio de la sección](#)



¿Podría contarnos sobre los principales resultados del trabajo de Rosatom en América Latina durante el último año?

Nuevos horizontes de cooperación

Rosatom tiene una serie de proyectos conjuntos con países latinoamericanos, desde el suministro de productos y servicios de uranio a Brasil hasta la construcción del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN) en Bolivia. El Presidente de Rosatom Latinoamérica, Ivan Dybov, habló sobre las principales áreas de cooperación y los planes para el próximo año.

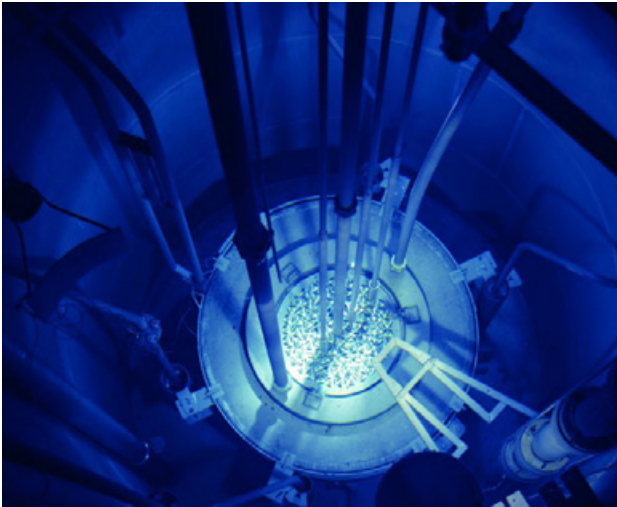
El año pasado fue bastante fructífero, a pesar de la coyuntura internacional. En particular, han surgido nuevas áreas de cooperación con Brasil en el campo del suministro de productos y servicios del ciclo del combustible nuclear. Por ejemplo, Rosatom firmó un contrato a largo plazo con la empresa brasileña Industrias Nucleares do Brasil para suministrar uranio enriquecido a la central nuclear Angra, que cubrirán la mayor parte de las necesidades de uranio enriquecido de la planta de 2023 a 2027. El contrato se adjudicó tras una licitación internacional abierta.

Además, en 2022, Rosatom entregó a Brasil equipos para el reactor de investigación



AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)



TRIGA. La Corporación Estatal también continúa suministrando isótopos médicos a Brasil, haciendo así una importante contribución en la lucha contra el cáncer.

La cooperación con otros países latinoamericanos también se está desarrollando activamente. La construcción del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN) en Bolivia, la primera instalación nuclear del país y la más alta del mundo, se encuentra en una etapa avanzada.

CIDTN es uno de los proyectos más grandes de Rosatom en América Latina. ¿Cuál es la situación actual del proyecto? ¿Cuáles son los principales eventos previstos para este año?

El año pasado, Rosatom entregó para la operación de prueba las instalaciones de la primera y segunda etapa del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN): un Complejo Ciclotrón-Radiofarmacia y Preclínica y un Centro de Irradiación Multifuncional. El ciclotrón permite obtener, particularmente, fluoroglucosa y tecnecio 99, uno de los isótopos más requeridos para la detección del

cáncer. El centro de irradiación polivalente se basa en una planta gamma industrial con capacidad para más de 70 toneladas diarias de productos agrícolas y alimentarios.

Este año tenemos previsto poner en operación comercial estas dos instalaciones, además ya se han producido los principales radiofármacos con las características requeridas y se han obtenido las licencias necesarias para la puesta en marcha de estas instalaciones.

Además, continúa la construcción de la tercera y cuarta etapas del centro, que incluyen un complejo técnico y de ingeniería, edificios de laboratorio y el corazón del proyecto, que es el complejo del reactor.

¿Rosatom planea construir centros similares en otros países de América Latina?

El proyecto en Bolivia es una carta de presentación de Rosatom para la región. Creemos que tras su puesta en marcha el centro se convertirá en un referente para otros países. En particular, los estados de América Central y el Caribe están mostrando interés en el proyecto. Estos países están interesados en utilizar las tecnologías nucleares en la medicina, la agricultura y la investigación científica. Entendemos que cada país tiene sus propias características, por lo que estamos preparados para adaptar el proyecto a las necesidades de un cliente en particular.

Por ejemplo, si un país tiene la intención de centrarse en la agricultura o la medicina, podemos ofrecer una configuración adaptada específicamente para estas direcciones.

Como muestra la experiencia de Bolivia, la implementación de proyectos como el CIDTN



AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

no solo contribuye al desarrollo de áreas tan importantes como la salud, la agricultura y la ciencia, sino que también estimula la formación de nuevo personal y posibilita la realización de investigaciones científicas avanzadas.

Cuéntenos sobre la cooperación entre Rosatom y Brasil. ¿Cómo ve la estrategia general de cooperación? ¿Qué nuevos proyectos tienen previstos para este año?

En Brasil, estamos interesados en el programa de desarrollo de la energía nuclear. El gobierno del país ha adoptado un programa a mediano plazo que incluye la construcción de nuevos reactores con una capacidad total de 10 gigavatios. En la agenda están tanto las centrales nucleares tradicionales como las basadas en pequeños reactores modulares. Les recuerdo que Rosatom es líder mundial en la construcción de centrales nucleares. Además, nuestro país es el único en el mundo que tiene una central nuclear de baja potencia en funcionamiento, que es la planta flotante “Akademik Lomonosov” ubicada en la ciudad de Pevek, en el norte de Rusia. Podemos ofrecer a Brasil tecnologías seguras y confiables que impulsarán la economía del país.

También les voy a comentar sobre los proyectos específicos. El año pasado, Rosatom envió equipos a Brasil para un reactor en el Centro de Desarrollo de Tecnología Nuclear (CDTN) en Belo Horizonte. Planeamos ensamblar el equipo en marzo-abril de este año. Actualmente estamos trabajando en la ejecución de todos los acuerdos.

Además, Brasil está estudiando la continuación de la construcción del reactor N° 3 de la central nuclear Angra. Rosatom va a tomar la decisión sobre la participación en

este proyecto en función de las condiciones de la licitación internacional. Estamos satisfechos con la transparencia con la que Eletronuclear está negociando con los potenciales socios.

Y, por supuesto, Brasil es uno de los socios más importantes de Rosatom en el suministro de productos isotópicos. Enviamos semanalmente a este país isótopos de yodo y molibdeno, que se utilizan para el tratamiento de enfermedades cardiovasculares y oncológicas. Rosatom suministra casi la mitad de los radioisótopos, que son comprados por el Instituto de Investigaciones Energéticas y Nucleares (IPEN). Además, hemos ampliado la cooperación con Brasil en este ámbito mediante el suministro de nuevos tipos de productos isotópicos. En particular, el año pasado ganamos una licitación para suministrar isótopo de zinc a Eletronuclear, que se utiliza en la operación de combustible nuclear en las centrales nucleares.

¿Con qué otros países, además de Brasil y Bolivia, coopera Rosatom en la región?

El año pasado tuvimos una fructífera colaboración con la empresa operadora de centrales nucleares de Argentina, Nucleoeléctrica Argentina (NA-SA). Ya hemos esbozado una lista de proyectos específicos que podemos desarrollar juntos. Durante una reciente visita a Argentina, realizamos una videoconferencia con expertos rusos para seguir discutiendo áreas específicas de la cooperación. Esperamos que este año estas negociaciones se conviertan en proyectos reales, ya que se dan todas las condiciones para ello.

Como es sabido, Rosatom no solo trabaja en el campo de energía nuclear, sino también



AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

en energías alternativas. La Corporación Estatal construye y opera parques eólicos en Rusia. Ahora estamos ingresando al mercado internacional de este tipo de segmento.

Por ejemplo, realizamos un análisis preliminar del mercado nicaragüense para entender la factibilidad de aplicar un modelo de negocio que tenga en cuenta las tarifas de la electricidad generada por centrales hidroeléctricas y parques

eólicos. El estudio mostró que este es un mercado atractivo y esperamos desarrollar la cooperación en esta área. El año pasado, en el foro Atomexpo, firmamos una hoja de ruta con Nicaragua, que incluye los proyectos más prometedores en el campo del uso de tecnologías nucleares con fines pacíficos, principalmente en agricultura, medicina y ciencia. [NL](#)

[Al inicio de la sección](#)