

CONTEÚDO

[Voltar para o índice](#)

NOTÍCIAS ROSATOM

[Território da Sustentabilidade](#)

[Isótopos atingem o nível de radiofármacos](#)

TECNOLOGIAS DE REATORES

[MBIR: leve, rápido, único](#)

TENDÊNCIAS

[Abordagem russa ao lítio](#)

AMÉRICA LATINA

[Novos horizontes de cooperação](#)



Território da Sustentabilidade

As instalações da usina nuclear de Akkuyu, na Turquia, onde quatro unidades de energia estão sendo construídas simultaneamente, não foram danificadas durante o terremoto. A construção continua. As empresas envolvidas no projeto enviaram pessoas e equipamentos para limpar os escombros das áreas devastadas.

Desastre natural

Na noite de 6 de fevereiro, um terremoto de magnitude 7,8 atingiu a província de Kahramanmaraş, no sudeste da Turquia. Então, às 13h24, horário de Moscou, um

segundo terremoto de magnitude 7,7 foi registrado na região, alguns minutos depois um terceiro, de magnitude 6. O presidente Recep Tayyip Erdogan disse que este foi o terremoto mais forte desde 1939.

O epicentro foi localizado a menos de 50 km da fronteira com a Síria, que também foi afetada. Na Turquia, até 20 de fevereiro, mais de 41.000 pessoas foram mortas e mais de 100.000 ficaram feridas. Mais de 5.500 pessoas morreram na Síria e cerca de 10.000 ficaram feridas. Na Turquia, sete dias de luto foram declarados pelas vítimas deste desastre.

E Akkuyu?

Tremores com força de aproximadamente 3 na escala MSK-64 de 12 pontos também



NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

foram sentidos no local da usina. **“Nossos especialistas não revelaram nenhum dano a estruturas de edifícios, guindastes, equipamentos”**, — disse Anastasia Zoteeva, Diretora Geral da Akkuyu Nuclear. Os trabalhos de construção e instalação continuam.

Margem de segurança sísmica

De acordo com o mapa de terremotos da Turquia compilado pela Autoridade de Prevenção e Resposta a Emergências (AFAD), a usina nuclear de Akkuyu está localizada na zona sísmica mais segura de acordo com a classificação — o quinto grau. Durante toda a história das observações, nenhum terremoto destrutivo foi observado na zona de 50 km do local. No entanto, o projeto da estação leva em consideração as características sísmicas da área.

“Os epicentros dos terremotos na região e os muitos tremores secundários que os acompanharam estão associados às maiores estruturas tectônicas — a falha da Anatólia Oriental e a falha do Mar Morto, a zona de sua junção. Ao determinar o risco sísmico na fase de desenvolvimento

da documentação do projeto, esses territórios foram considerados como zonas de possíveis fontes sísmicas. Em diferentes modelos de zoneamento, foram atribuídas magnitudes máximas de 8,4, 8,2 e 7,9. A magnitude dos terremotos ocorridos em 6 de fevereiro é menor do que a considerada nas avaliações de risco sísmico”, — disse Mikhail Ivanov, Diretor de Projeto da Atomenergoproekt para a Usina Nuclear de Akkuyu.

Ele acrescentou que os fundamentos dos cálculos de resistência sísmica foram verificados pelas principais organizações de pesquisa da Rússia: CKTI-Vibroseism Ltd. e o Research Center of Construction — Centro de Pesquisa de Construção.

Para tornar os edifícios da usina nuclear resistentes a impactos sísmicos, a terra solta foi retirada até a base rochosa e substituída por concreto. Há duas estações sísmicas no local e outras 12 em um raio de 40 km. Os dados delas são transmitidos ao Observatório Kandilli da Turquia e ao Instituto de Pesquisa Sísmica. **“Se durante o monitoramento for constatado que os parâmetros foram alterados em relação aos dados de projeto, um novo cálculo será feito imediatamente e, se necessário, serão tomadas as medidas necessárias para reforçar determinadas estruturas.”**, disse a Akkuyu Nuclear em um comunicado.

O projeto leva em consideração a probabilidade de uma combinação de fatores: elevação do nível do mar, formação de ondas de vento, maré alta, ressacas, efeitos barométricos, etc. A usina nuclear será protegida mesmo que o nível do mar suba 8,63 m ou ocorra um tsunami com uma altura de 6,55 m (a probabilidade de tal tsunami é uma vez a cada 10.000 anos).





NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

Ajuda para as vítimas

Recep Tayyip Erdogan declarou estado de emergência pelos próximos três meses em 10 províncias do país. A ajuda está sendo enviada para a Turquia de todo o mundo.

O Departamento de Treinamento em Mobilização, Defesa Civil e Emergências e Centros de Emergência Nuclear de Akkuyu estão cooperando com a AFAD. As empresas envolvidas na construção da usina nuclear organizaram uma arrecadação de agasalhos e artigos de primeira necessidade para as vítimas. Funcionários dessas empresas e moradores locais trouxeram agasalhos, calçados, cobertores, aquecedores, sacos de dormir e muito mais. Na tarde de 7 de fevereiro, mais de 4 toneladas de ajuda humanitária foram transferidas para o município da cidade de Silifke. A arrecadação de fundos também ocorreu no canteiro de obras da usina nuclear e nos escritórios da Akkuyu Nuclear em Ancara e Moscou. Pontos adicionais de doação de sangue foram abertos no Crescente Vermelho em Silifke e no campo de trabalhadores em Büyükeceli.

As empreiteiras envolvidas na construção da usina nuclear de Akkuyu enviaram mais de



700 pessoas e cerca de 80 equipamentos para remover os escombros: guindastes, tratores, escavadeiras, caminhões basculantes. Mais de 60 ônibus foram designados para transportar os médicos que chegam ao aeroporto de Adana até as vítimas. Além disso, 15 bombeiros do serviço de segurança contra incêndio da usina nuclear de Akkuyu ajudaram a extinguir o incêndio no porto de İskenderun.

“É impossível ficar indiferente a tal catástrofe, e agradecemos a ajuda dos nossos colegas e de todos os trabalhadores no local da usina. Em condições em que cada segundo é precioso, forças e recursos são mobilizados imediatamente. Claro que não nos limitaremos às medidas tomadas e daremos todo o apoio possível às vítimas. Nos unimos à dor do povo turco, expressamos nossas profundas condolências às famílias das vítimas, desejamos uma rápida recuperação aos feridos e esperamos que todos aqueles que ficaram sob os escombros sejam resgatados”, afirmou Anastasia Zoteeva.





Isótopos atingem o nível de radiofármacos

Em 20 de janeiro, teve início a construção da maior fábrica europeia de produção de radiofármacos. Graças a esta nova instalação, espera-se que a produção na Rússia dos medicamentos mais necessários para o diagnóstico e tratamento de doenças oncológicas, cardiovasculares e neurodegenerativas aumente significativamente.

A planta está sendo construída nas instalações do Instituto de Pesquisa de Física e Química Karpov (NIFHI) em Obninsk, que faz parte da Rosatom. O NIFHI é um dos maiores fabricantes de radiofármacos na Rússia. Os cientistas do instituto realizam pesquisas e desenvolvem métodos fundamentais para criar uma ampla gama de radiofármacos diagnósticos e terapêuticos e aprimorar as tecnologias radioquímicas para sua produção.

A nova fábrica deve começar a operar em 2025. A produção atenderá integralmente às normas GMP (Good Manufacturing Practice — boas práticas de fabricação) — sistema internacional de monitoramento da produção de medicamentos. **“Estamos construindo bastante em todo o mundo e as melhores tecnologias de construção serão aplicadas aqui. Além disso, temos experiência na construção de centros de medicina nuclear. Por exemplo, no ano passado, concluímos a construção de um edifício desse tipo no Centro de Hematologia, Oncologia e Imunologia Pediátrica Dmitry Rogachev”**, disse Alexey Likhachev, Diretor Geral da Rosatom, durante a cerimônia de lançamento do concreto na fundação da usina.

A Rosatom planeja produzir dezenas de novos radiofármacos e ingredientes farmacêuticos ativos usando 21 linhas de produção. Entre eles estão os produtos conhecidos e altamente procurados à base de isótopos de iodo-131, samário-153, molibdênio-99. A planta também produzirá princípios ativos radiofármacos e medicamentos radiofármacos à base de lutécio-177, actínio-225, rádio-223 e outros isótopos.

Os especialistas da Corporação Estatal foram os primeiros no mundo a criar uma produção industrial em larga escala de itérbio-176 e lutécio-176, que são as matérias-primas do lutécio-177. Várias tecnologias também foram desenvolvidas e implementadas para obter o próprio lutécio-177. Precisamente com base neste elemento, baseia-se o maior número de desenvolvimentos modernos de radiofármacos direcionados para o tratamento de tumores inoperáveis e metástases. Atualmente, o lutécio-177 é produzido em duas empresas da Rosatom.



NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

Cerca de 30% dos radiofármacos do mundo baseados neste isótopo são produzidos a partir de matérias-primas da Rússia. O actínio-225 é outro isótopo que, como o lutécio-177, é considerado o mais promissor para a terapia direcionada de cânceres metastáticos inoperáveis, em particular, o de próstata.

Em geral, os radiofármacos são utilizados para o tratamento de tumores neuroendócrinos, doenças mieloides, cânceres de órgãos internos, tecido ósseo, tumores cerebrais, tumores sólidos, neuroblastomas, linfomas não-Hodgkin, entre outros.

“A Corporação Estatal é hoje uma das líderes mundiais na produção de isótopos

médicos. Mas esta é apenas a matéria-prima para a criação de medicamentos, que nós também produzimos — cerca de 10 itens. Mas os volumes precisam ser muito maiores. A criação de uma nova fábrica em Obninsk visa resolver esta tarefa”, disse Alexey Likhachev.

Além de fornecer produtos para o mercado russo, a Rosatom fornece regularmente mais de 20 radionuclídeos médicos específicos em demanda no mercado mundial para mais de 20 países, garante a fabricação de vários tipos de formas farmacêuticas finais e produz geradores de radioisótopos. Em particular, em 2021, a Rosatom assinou contratos de médio prazo para o fornecimento de lutécio-177 e actínio-225 para a Europa, América Latina e Japão. Atualmente, os

Como funcionam os radiofármacos de diagnóstico *(de acordo com dados do NIFHI)*

O diagnóstico é baseado na capacidade dos isótopos de se acumularem seletivamente em certos órgãos e tecidos. A emissão radioativa do radionuclídeo ligado permite que a localização e o comportamento da droga no corpo sejam determinados com grande precisão.

- O pertecnetato de sódio com tecnécio-99m, quando acumulado na glândula tireoide, não participa da síntese dos hormônios tireoidianos. Portanto, é usado para estudos de tireoide no contexto do uso de drogas antitireoidianas. Além disso, a taxa de excreção de pertecnetato de sódio do sangue permite avaliar as características dinâmicas do fluxo sanguíneo em vários órgãos (cérebro, coração, etc.).
- O acúmulo seletivo de iodo-131 na glândula tireoide permite o uso de iodeto de sódio

com este isótopo para determinar o estado funcional da glândula tireoide e visualizá-lo durante a radiometria e o exame.

- O iodeto de sódio marcado com iodo-131 é rapidamente excretado do sangue que circula pelos rins. Com base nos valores e no tempo de acúmulo e excreção da droga pelos rins, determina-se seu estado funcional.
- As cápsulas de carbono-14 são usadas para detectar a bactéria *Helicobacter pylori* no corpo humano usando um teste de respiração. O método diagnóstico baseia-se na dosagem indireta da enzima urease secretada pela bactéria. Como a urease normalmente não está presente nos tecidos humanos e outras bactérias produtoras de urease não colonizam o estômago humano, a presença de urease no estômago indica a presença de *Helicobacter pylori*.



NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

produtos de radioisótopos médicos da Rosatom permitem realizar cerca de um milhão de procedimentos diagnósticos e terapêuticos anualmente na Rússia e 1,5 milhão em todo o mundo. No mercado de alguns isótopos médicos, a participação da estatal no mundo é de 20 a 30% e em outros é de até 100%.

A Rosatom pretende desenvolver tecnologias para a criação de radiofármacos e garantir o controle de qualidade em conjunto com a Agência Federal de Medicina e Biologia (FMBA), com a qual a estatal assinou um acordo de cooperação. A pesquisa terá como objetivo confirmar a eficácia, segurança e qualidade dos medicamentos. O convênio também prevê a realização de estudos pré-clínicos e clínicos nos centros científicos e clínicos da FMBA. ^{NL}

[Ao início da seção](#)





MBIR: leve, rápido, único

Continuamos a familiarizar nossos leitores com as usinas de energia inovadoras que a Rosatom está desenvolvendo e construindo. E o protagonista desta edição é o reator MBIR. A instalação do vaso do reator na posição de projeto no canteiro de obras do MBIR foi concluída em 18 de janeiro.

O que é MBIR?

“MBIR” significa “Multipurpose Fast Research Reactor — Reator de Pesquisa Rápida Multifuncional”. Sua capacidade de projeto é de 150 MW. Para reatores de pesquisa, esse é

um número muito alto — após o lançamento, esse reator se tornará o mais poderoso do mundo. O MBIR está sendo construído no local do Centro Científico Estadual “Instituto de Pesquisa de Reatores Atômicos”, que faz parte da Rosatom.

Mais rápido do que o esperado

A construção está adiantada. No final de dezembro de 2022, foi constatado em reunião da gestão operacional da construção que o empreiteiro geral, o Instituto Orgenergostroy, havia concluído o cronograma de produção em 130%. No ano passado, foi concluída a concretagem do poço do reator e concluídas as obras de construção de uma estação de bombeamento de drenagem. A fundação da unidade de



TECNOLOGIAS DE REATORES

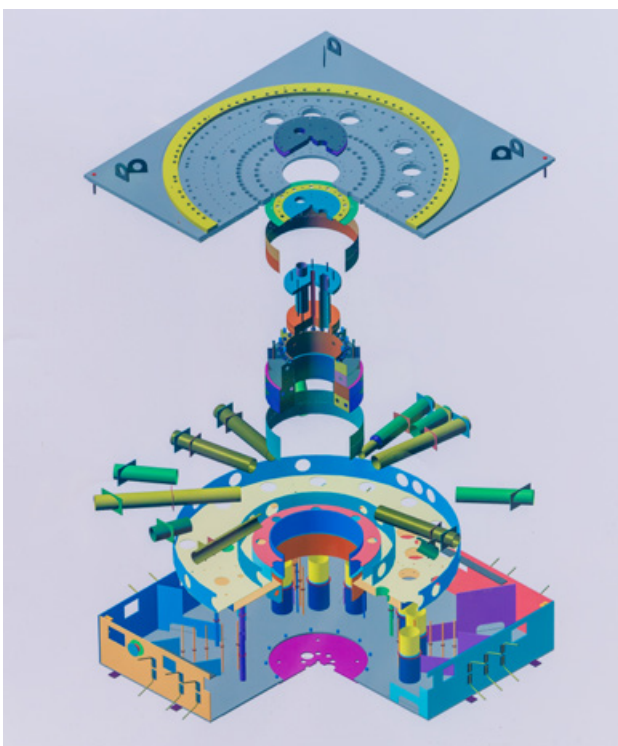
[Voltar para o índice](#)

turbina foi concluída e a construção da torre de resfriamento estava em andamento. Em janeiro de 2023, foi concluída a instalação do nível superior da torre de resfriamento, que atingiu sua altura de projeto de 52 m. Em seguida, começará o revestimento da estrutura.

Em janeiro de 2022, foi realizada a montagem do controle do vaso de pressão do reator, e em abril foi entregue no local. Em dezembro, oito meses antes do previsto, o casco foi endireitado na posição vertical e instalado. Strain gauges (extensômetros) e termopares foram montados na caixa de segurança e o sistema de isolamento térmico foi instalado. Em seguida, o vaso do reator foi colocado no poço.

Características do reator

O vaso do reator MBIR é especial: sua espessura é de 25 a 50 mm, 6 a 12 vezes



maior que a do VVER. O comprimento do reator é de 12 metros, o diâmetro máximo é de 4 metros e o peso é superior a 83 toneladas.

Uma cobertura protetora de oito toneladas foi instalada no reator em janeiro deste ano. É necessária para conservação, antes da instalação de dispositivos internos. A instalação está prevista para o próximo ano, mas os empreiteiros esperam poder começar as obras antes do previsto.

“A instalação do vaso do reator na posição de projeto é um resultado significativo do trabalho de uma grande equipe de pessoas: cientistas, engenheiros, projetistas e construtores. Esta é uma etapa importante de todo o projeto de construção do reator MBIR, que permite aproximar significativamente a conclusão da construção. Isso significa que não apenas nosso país, mas também a indústria nuclear mundial receberá em breve uma infraestrutura completa de pesquisa e tecnologia avançada.”, disse Yury Olenin, vice-diretor geral de ciência e estratégia da Rosatom.

A importância do MBIR para a ciência mundial

O MBIR substituirá o BOR-60, um reator piloto rápido com capacidade de 60 MW. É um reator de pesquisa multiuso comissionado em 1969. Mas sua vida útil está acabando, então ele precisa ser substituído. Como o diretor do Centro Científico Estadual “Instituto de Pesquisa de Reatores Atômicos”, Alexander Tuzov, destacou no II Congresso de Jovens Cientistas, o MBIR continuará a pesquisa científica em materiais de reatores e pós-reatores e o desenvolvimento de novas



TECNOLOGIAS DE REATORES

[Voltar para o índice](#)

tecnologias para a produção de radioisótopos e materiais modificados. Além disso, o reator gerará eletricidade e calor.

Segundo Yuri Olenin, o MBIR vai ampliar os estudos sobre tecnologias nucleares de dois componentes e o fechamento do ciclo do combustível. Lá também serão testados projetos para a criação de usinas nucleares seguras de 4ª geração e pesquisa aplicada e fundamental de ponta. **“O reator de pesquisa MBIR da Rosatom e o projeto de megaciência russo, o reator PIK do Instituto Kurchatov, são complementares e fornecem todo o espectro possível de pesquisa de nêutrons, tanto em termos de energia de nêutrons quanto em potenciais objetos de pesquisa.”**, observou Yuri Olenin.

Com base no MBIR, está sendo criado um Centro Internacional de Pesquisa (IRC) MBIR, um centro de competência para reatores rápidos. **“A criação do reator de pesquisa mais potente e tecnologicamente avançado será um incentivo aos avanços científicos e um elemento importante da liderança tecnológica de nosso país. Como parte do Centro, uma plataforma de cooperação científica na formação de um “cenário de nêutrons” internacional, oferecemos ao mundo oportunidades para**



o desenvolvimento de programas nacionais no campo da energia nuclear do futuro.”, disse o Diretor de Projetos Científicos e Técnicos Internacionais da Rosatom e o Diretor Geral da empresa “Líder do Consórcio” IRC MBIR” Vasily Konstantinov.

No II Congresso de Jovens Cientistas, ele disse que representantes de 13 organizações internacionais já estão trabalhando na formação de um programa internacional de pesquisa experimental. Os programas começarão na próxima década. ^{NL}

[Ao início da seção](#)



Abordagem russa ao lítio

Diante da queda na oferta e até mesmo da saída de marcas de automóveis após a imposição de sanções, a Rússia traçou um rumo para desenvolver sua própria indústria automobilística. O foco são os veículos elétricos, eles têm menos peças e são mais fáceis de produzir. O componente chave é a bateria, que é feita de metais já chamados de “materiais de bateria”, que são níquel, cobalto, manganês, cobre, alumínio e, claro, lítio. A Rússia não tem dificuldades com a autossuficiência em níquel, cobalto, cobre e alumínio. O manganês é importado de várias

fontes. O principal problema é o lítio. Vamos contar como a Rússia está resolvendo isso.

Agora, o lítio não é extraído na Rússia e a autossuficiência é um problema que está sendo reconhecido e resolvido.

No mundo

A alta demanda por lítio é uma tendência mundial impulsionada pelo rápido desenvolvimento de veículos elétricos, principalmente na China. A oferta ainda não acompanhou a demanda. Além disso, devido à experiência da pandemia e às sanções contra a Rússia, há preocupações com a segurança da cadeia de suprimentos. Como resultado, há um aumento acentuado

TENDÊNCIAS

[Voltar para o índice](#)

nos preços do lítio em 2022. Em meados de novembro de 2022, o preço do lítio atingiu o recorde histórico de US\$ 84.500 por tonelada. Para comparação, em 2018, o lítio custou em média US\$ 25.000 por tonelada, enquanto em 2020, o preço caiu abaixo de US\$ 6.000 por tonelada. O preço do espodumênio (um mineral contendo lítio do qual são feitos hidróxido e carbonato de lítio) aumentou de US\$ 598 por tonelada em 2021 para US\$ 2.730 em 2022.

Portanto, pode-se afirmar que os preços de vários produtos de lítio durante 2022 aumentaram mais de uma ordem de grandeza em comparação com um e dois anos antes.

É difícil dizer quanto a demanda cresceu, os números de fabricação de veículos elétricos diferem amplamente. Segundo a IEA, em 2021 foram vendidos 6,6 milhões de veículos elétricos em todo o mundo, mais que o dobro do número do ano anterior. Segundo o

portal ev-volumes.com, no primeiro semestre de 2022 foram produzidos 4,3 milhões de veículos elétricos e híbridos, um aumento de 62% em relação ao mesmo período de 2021. No final de 2022, o Morgan Stanley anunciou que o crescimento na produção de veículos elétricos em 2022 foi de 70%, ou cerca de 2 milhões de unidades. Isso significa que, em 2021, segundo estimativas da financeira americana, foram produzidas cerca de 2,86 milhões de unidades. Pode-se supor que a discrepância nos números se deva à classificação e contabilidade. Por exemplo, o Morgan Stanley levou em conta apenas os veículos elétricos, e a IEA também levou em conta os híbridos.

No entanto, em resposta à demanda, a oferta também cresceu. **“Em 2019, o mercado de lítio não apresentou crescimento significativo, a produção do metal foi de cerca de 300 mil toneladas. Anteriormente, aumentava cerca de 30–50 mil toneladas por ano. Agora, o mercado está crescendo**

PRODUÇÃO DE LÍTIO, EXTRAÇÃO, milhares de toneladas

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Crescimento anual 2021	Crescimento anual 2011-2021	Percentual em 2021
Argentina	3,6	5,8	5,7	6,4	6,3	5,9	6	1,4%	7,3%	5,6%
Austrália	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%
EUA	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,3%	-1%	0,8%
Zimbábue	0,9	1	0,8	1,6	1,2	0,4	1,2	188,6%	9,8%	1,1%
Outros 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%

Fonte: USGS, UKGS, Agência Britânica de Pesquisa e Inovação (UKRI), relatório de Dados Mundiais de Mineração. Taxas de crescimento ajustadas para anos bissextos.



TENDÊNCIAS

[Voltar para o índice](#)

a uma taxa de 200.000 toneladas por ano” disse Eric Norris, chefe de operações de lítio da empresa química americana Albemarle Corp., em entrevista ao Financial Times no final de dezembro do ano passado.

O governo australiano, em um relatório trimestral publicado em dezembro de 2022, calculou que a produção mundial de lítio em termos de carbonato em 2022 será de 691.000 toneladas. A previsão para 2023 é de 915.000 toneladas, em 2024 serão 1,087 milhões e a demanda em 2022 é estimada em 745.000 toneladas. Em 2023, chegará a 924.000 toneladas e em 2024 a 1,091 milhões de toneladas.

Dessa forma, segundo o governo australiano, o déficit não diminuirá nos próximos dois anos e o preço continuará crescendo. A Benchmark Mineral Intelligence estimou a lacuna de fornecimento no mercado global de lítio em 2022 em 80.000 toneladas, o volume de produção é de cerca de 635.000 toneladas. Em 2023, segundo os analistas da empresa, o déficit continuará, mas cairá consideravelmente para 5 mil toneladas. O motivo é o crescimento da oferta em 2023 em 36% em relação ao ano passado e seu volume deve passar para 863 mil toneladas.



No entanto, de acordo com Stella Li, vice-presidente executiva da BYD, uma das fabricantes de veículos elétricos da China, o mercado estará superavitário em 2023, à medida que novas minas de lítio entrarem em operação e os preços se estabilizarem. A S&P Global Market Intelligence compartilha uma avaliação semelhante. Segundo a previsão da empresa, em 2023, a oferta de produtos contendo lítio em termos de carbonato de lítio será de 858.000 toneladas, o que representa 2.000 toneladas a mais que a demanda.

A comparação das estimativas mostra que não há consenso no mercado sobre os volumes de produção em 2022 e a previsão de preços, demanda e oferta em 2023. Há concordância apenas no fato de que todos eles preveem um crescimento significativo do mercado.

Em janeiro de 2023, o preço do lítio caiu para pouco mais de US\$ 70.000 a tonelada. Existem dois fatores. O primeiro é o fim dos subsídios da China para a compra de veículos elétricos e a queda na demanda, apesar de outras medidas para estimular a demanda, como a tributação. O segundo é um forte aumento na oferta de lítio ao mercado neste ano. Segundo estimativas da Bloomberg, pode variar de 22 a 42% em relação ao nível do ano passado. Mas também não houve consenso em janeiro ao avaliar a dinâmica do mercado de lítio.

A Austrália é atualmente o maior produtor de lítio. Sua participação, segundo o projeto visualcapitalist.com, é de 52%. Em segundo lugar está o Chile, país que concentra um quarto dos embarques mundiais. Em terceiro lugar está a China com 13% da produção, em quarto lugar está a Argentina (6%). Quatro outros países, Brasil, Zimbábue, Portugal e



TENDÊNCIAS

[Voltar para o índice](#)

Estados Unidos, produzem, cada um, 1% do lítio mundial. O resto do mundo representa apenas 0,1%.

Na Rússia

O governo russo estima as necessidades do país em cerca de 3.000 toneladas, a maior quantidade já importada em 2021 na forma de diversos compostos metálicos. É verdade que parte da importação é depois exportada na forma de outros compostos. A demanda interna russa de lítio está entre 400 e 700 toneladas. O lítio é usado na indústria nuclear, para criar sistemas de armazenamento de energia, bem como na produção de misturas formadoras de escória para recipientes e lubrificantes usados na mineração.

Existem planos para estabelecer a sua própria produção. **[“A implementação acelerada de um conjunto de medidas para apoiar projetos de desenvolvimento para a extração de minerais de lítio em 2023–2030 nas jazidas de Zavitinskoye, Polmostundrovsky, Kovykta, Yarakta e Kolmozerskoye satisfará amplamente a demanda doméstica por matérias-primas de lítio”](#)**, de acordo com o relatório sobre



a Estratégia para o Desenvolvimento da Indústria Metalúrgica da Federação Russa até 2030, aprovado em dezembro passado.

Todas as jazidas mencionadas são de difícil exploração. Por exemplo, Zavitinskoye é uma jazida esgotada. O lítio foi extraído ali de 1941 a 1997. Agora é uma questão de extrair lítio dos resíduos da produção, e a planta química e metalúrgica de Krasnoyarsk está emitindo uma licença.

A jazida Kovykta é a maior no leste da Rússia. O lítio está contido em salmouras de subprodutos e sua extração tem sido discutida há vários anos. Em 2022, o processo foi acelerado e Kovykta entrou em operação no final de dezembro de 2022.

A Rosatom também planeja extrair lítio, não de salmoura, mas de minérios. É uma prática comum: na Austrália, por exemplo, existem jazidas de pegmatito. O principal mineral que elas contêm é espodumênio.

A Rosatom considera a jazida Kolmozerskoye, localizada na região de Murmansk, a mais interessante. A Rosatom planeja desenvolver o projeto junto com a empresa Norilsk Nickel. **[“Os produtos da Norilsk Nickel têm sido de grande importância na criação de sistemas de armazenamento de energia por muito tempo. Ao ampliar a gama de metais com uma matéria-prima tão importante e procurada como o lítio, pretendemos fortalecer nossa posição como um dos principais fornecedores da indústria de baterias.”](#)**, disse o presidente da Norilsk Nickel, Vladimir Potanin, em comunicado sobre a assinatura do acordo com a Rosatom em abril de 2022.

Até agora, a jazida está no fundo não distribuído. Os recursos da categoria P1



TENDÊNCIAS

[Voltar para o índice](#)

(recursos previstos com maior validade) de Kolmozerskoye, segundo dados do governo, em 1º de julho de 2022, totalizam 13,5 milhões de toneladas de minério contendo 152,6 mil toneladas de óxido de lítio, 1215 toneladas de pentóxido de tântalo e 1485 toneladas de pentóxido de nióbio.

Em 8 de fevereiro de 2023, de acordo com a decisão da comissão de leilões, os direitos de uso do subsolo da jazida de Kolmozerskoye foram transferidos para a Polar Lithium LLC, uma joint venture entre a Atomredmetzoloto e a Norilsk Nickel.

De acordo com os planos preliminares da Rosatom e da Norilsk Nickel, a produção de vários produtos de lítio, como hidróxidos e/ou carbonatos, a partir de minérios na jazida de Kolmozerskoye, pode atingir até 45.000 toneladas por ano em termos de carbonato.

Assim, na perspectiva de vários anos, um grande projeto de mineração pode começar na Rússia, capaz de atender plenamente e até além das necessidades atuais da Rússia por matérias-primas de lítio.


Segundo estimativas da Rockwood Lithium, uma das maiores produtoras de lítio do mundo, uma bateria de carro de 25 kWh requer 44 libras (quase 20 kg) de carbonato de lítio. Aproximadamente, pode-se calcular que para um empreendimento com capacidade de 4 GWh, a necessidade será

Características da jazida Kolmozerskoye

De acordo com a monografia coletiva “A base de recursos minerais de minerais sólidos da zona ártica da Rússia”, publicada pela VIMS

A jazida Kolmozerskoye inclui 70 veios de pegmatito, 11 dos quais são de importância industrial. Os corpos pegmatíticos são recobertos desde a superfície por uma fina camada de alguns metros de depósitos de moreias. Os corpos de minério são em forma de placa, o comprimento dos grandes veios varia de 570 a 1680 metros, a espessura é de 10 a 50 metros. As veias são agrupadas em zonas de veias paralelas, a maior das quais forma duas áreas industriais, Potchevarak Grande e Potchevarak Pequena. O teor de Li₂O varia de 0,8 a 1,3%, o teor médio é de 1,14%.

A jazida deve ser extraída a céu aberto. Para os minérios de Kolmozerskoye, foi desenvolvido um fluxograma do processo de flotação por gravidade.

de cerca de 3,2 mil toneladas de carbonato de lítio. Isso significa que a capacidade anual de Kolmozerskoye deve ser mais do que suficiente para quatro dessas empresas, e o lítio ainda estará à venda para outros consumidores. 



AMÉRICA LATINA

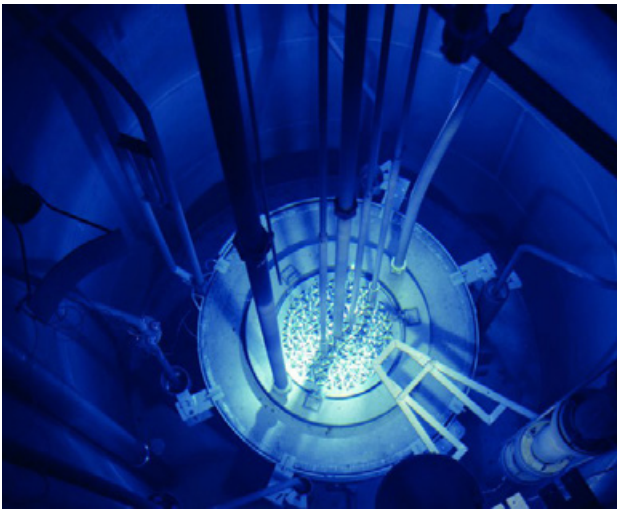
[Voltar para o índice](#)



[Ao início da seção](#)



AMÉRICA LATINA

[Voltar para o índice](#)

Novos horizontes de cooperação

A Rosatom tem vários projetos conjuntos com países da América Latina, desde o fornecimento de produtos e serviços de urânio para o Brasil até a construção do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Nuclear na Bolívia. O presidente da Rosatom América Latina, Ivan Dybov, falou sobre as principais áreas de cooperação e planos para o próximo ano.

Você poderia nos contar sobre os principais resultados do trabalho da Rosatom na América Latina no ano passado?

O ano passado foi bastante frutífero, apesar da conjuntura internacional. Em particular, novas áreas de cooperação com o Brasil surgiram no campo do fornecimento de produtos e serviços do ciclo do combustível nuclear. Por exemplo, a Rosatom assinou um contrato de longo prazo com a empresa brasileira Indústrias Nucleares do Brasil para fornecer urânio enriquecido à usina nuclear

de Angra, que cobrirá a maior parte das necessidades de urânio enriquecido da usina de 2023 a 2027. O contrato foi celebrado após um concurso público internacional.

Além disso, em 2022, a Rosatom entregou equipamentos ao Brasil para o reator de pesquisa TRIGA. A estatal também continua fornecendo isótopos médicos para o Brasil, dando assim uma importante contribuição no combate ao câncer.

A cooperação com outros países latino-americanos também está se desenvolvendo ativamente. A construção do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Nuclear na Bolívia, a primeira instalação nuclear do país e a mais alta do mundo, está em estágio avançado.

O Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Nuclear é um dos maiores projetos da Rosatom na América Latina. Qual é o status atual do projeto? Quais são os principais eventos previstos para este ano?

No ano passado, a Rosatom entregou para operação experimental as instalações do primeiro e segundo estágios do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear: um Complexo Pré-Clínico Cíclotron-Radiofarmácia e um Centro de Irradiação Multifuncional. O cíclotron permite obter, em particular, a fluoroglicose e o tecnécio 99, um dos isótopos mais necessários para a detecção do câncer. O centro de irradiação multifuncional é baseado em uma planta gama industrial com capacidade de processamento de mais de 70 toneladas de matérias-primas agrícolas e alimentos por dia.

Prevê-se o início da exploração comercial destas duas instalações ainda este ano, tendo já sido produzidos os principais



AMÉRICA LATINA

[Voltar para o índice](#)

radiofármacos com as características pretendidas, e obtidas as licenças necessárias para a entrada em funcionamento destas instalações.

Além disso, continua a construção da terceira e da quarta etapa do centro, que incluem um complexo técnico e de engenharia, edifícios de laboratórios e o coração do projeto, que é o complexo do reator.

A Rosatom planeja construir centros semelhantes em outros países da América Latina?

O projeto na Bolívia é o cartão de visitas da Rosatom para a região. Acreditamos que após seu lançamento o centro se tornará uma referência para outros países. Em particular, os estados da América Central e do Caribe estão demonstrando interesse no projeto. Esses países estão interessados em usar tecnologias nucleares na medicina, agricultura e pesquisa científica. Entendemos que cada país possui características próprias, por isso estamos preparados para adaptar o projeto às necessidades de um determinado cliente.

Por exemplo, se um país pretende se concentrar na agricultura ou na medicina, podemos oferecer uma configuração adaptada especificamente para essas frentes.

Como mostra a experiência boliviana, a implementação de projetos como o centro não só contribui para o desenvolvimento de áreas tão importantes como saúde, agricultura e ciência, mas também estimula a formação de novos quadros e possibilita a realização de pesquisas científicas avançadas.

Conte-nos sobre a cooperação entre a Rosatom e o Brasil. Como você vê

a estratégia geral de cooperação? Que novos projetos estão previstos para este ano?

No Brasil, estamos interessados no programa de desenvolvimento de energia nuclear como um todo. O governo do país adotou um programa de médio prazo que inclui a construção de novos reatores com capacidade total de 10 gigawatts. Na pauta, estão tanto as usinas nucleares tradicionais quanto aquelas baseadas em pequenos reatores modulares. Lembro que a Rosatom é líder mundial na construção de usinas nucleares. Além disso, nosso país é o único no mundo que possui uma usina nuclear de baixa potência em funcionamento, que é a usina flutuante “Akademik Lomonosov” localizada na cidade de Pevek, no norte da Rússia. Podemos oferecer ao Brasil tecnologias seguras e confiáveis que impulsionarão a economia do país.

Também comentarei sobre os projetos específicos. No ano passado, a Rosatom enviou ao Brasil equipamentos para um reator do Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear em Belo Horizonte. Planejamos montar a equipe em março-abril deste ano. Atualmente, estamos trabalhando na execução de todos os acordos.

Além disso, o Brasil estuda a continuação da construção do reator nº 3 da usina nuclear de Angra. A Rosatom tomará a decisão sobre a participação neste projeto com base nas condições do concurso internacional. Estamos satisfeitos com a transparência com que a Eletronuclear está negociando com potenciais parceiros.

E, claro, o Brasil é um dos mais importantes parceiros da Rosatom no fornecimento de produtos isotópicos. Enviamos semanalmente para este país isótopos de iodo e molibdênio,

AMÉRICA LATINA

[Voltar para o índice](#)

que são utilizados no tratamento de doenças cardiovasculares e oncológicas. A Rosatom fornece quase metade dos radioisótopos, que são adquiridos pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN). Além disso, ampliamos a cooperação com o Brasil nessa área, fornecendo novos tipos de produtos

isotópicos. Em particular, ganhamos no ano passado uma licitação para fornecer à Eletronuclear o isótopo de zinco, que é utilizado na operação de combustível nuclear em usinas nucleares.

Com quais outros países, além do Brasil e