

CONTEÚDO

[Voltar para o índice](#)

NOTÍCIAS ROSATOM

[A África conhece a energia nuclear da Rússia](#)

[Cópia exata para praticar](#)

TECNOLOGIAS DE REATORES

[O reator RITM baseado em terra](#)

TENDÊNCIAS

[As cadeias tecnológicas acumulam energia](#)

AMÉRICA LATINA

[Desenvolvimento da medicina nuclear](#)



A África conhece a energia nuclear da Rússia

O segundo Fórum Econômico e Humanitário Rússia-África foi realizado em São Petersburgo no final de julho. No âmbito do fórum, a Rosatom, como parceira geral do fórum, assinou cinco acordos com parceiros africanos sobre o reconhecimento e a implementação de tecnologias nucleares e o treinamento de especialistas.

A África é um continente com déficit de energia. Atualmente, um em cada cinco habitantes da Terra é africano, e dos 30 trilhões de kWh gerados no planeta no ano passado, a África foi responsável por menos de 1 trilhão. A população do continente está crescendo: até 2050, a proporção de africanos aumentará para um terço da população total do planeta. Se o volume de geração não aumentar e a indústria e a tecnologia da informação não se desenvolverem, a qualidade de vida se deteriorará, levando ao aumento da emigração e a explosões sociais.

Os governos africanos já consideram a energia nuclear como uma fonte confiável de

NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

geração. **“Gostaríamos de analisar o uso da energia nuclear para atender às nossas necessidades. Apenas cerca de 70% da população do país tem acesso à eletricidade e esperamos aumentar essa proporção. Precisamos de confiabilidade e estabilidade. A energia nuclear nos parece uma solução muito importante, por isso embarcamos nesse caminho”**, disse Fidel Ndahayo, Diretor Executivo do Conselho de Energia Nuclear de Ruanda, na sessão plenária “Tecnologias nucleares para o desenvolvimento da África”.

Durante o fórum, o presidente do Burundi, Évariste Ndayishimiye, decidiu ver pessoalmente como funcionam as tecnologias nucleares e, por isso, visitou a Usina Nuclear de Leningrado, onde o engenheiro-líder da Usina Nuclear de Leningrado-2, Alexander Belyaev, fez um tour com ele e membros do governo do Burundi pelas unidades de energia com reatores VVER-1200, mostrando-lhes o painel de controle da unidade, a sala de turbinas, falando sobre os sistemas de segurança exclusivos da usina. **“Eletrificamos um quinto do território. Estamos construindo intensamente usinas hidrelétricas, mas quando nos disseram que cada unidade de potência da usina nuclear produz a energia de dezenas de nossas usinas, fiquei surpreso”**, disse o Ministro de Recursos Hídricos,

Energia e Mineração do Burundi, Ibrahim Uwizeye, após a visita.

No dia seguinte, 27 de julho, a Rosatom assinou dois documentos com o Burundi. O primeiro é um memorando sobre educação e treinamento de pessoal do setor nuclear, que prevê a interação de instituições educacionais especializadas, a organização de programas educacionais de curto prazo, o treinamento de professores e o desenvolvimento de literatura educacional e científica. O segundo documento é um acordo sobre cooperação nos usos pacíficos da energia nuclear. Ele diz respeito ao estabelecimento e à melhoria da infraestrutura nuclear do Burundi, à regulamentação no campo da segurança nuclear e da radiação, à pesquisa fundamental e aplicada, à produção de radioisótopos e seu uso na indústria, na medicina e na agricultura. As partes também concordaram em cooperar na aplicação de tecnologias de radiação e em medicina nuclear, educação e treinamento de especialistas.

Outro acordo de cooperação semelhante foi assinado pela Rosatom com o governo do Zimbábue.

Também em 27 de julho, a Rosatom assinou um roadmap com a Etiópia para desenvolver a cooperação no campo do uso pacífico da energia nuclear. Em 2023–2025, as partes trabalharão nas possibilidades de construção de uma usina nuclear de alta ou baixa potência e de um Centro de Ciência e Tecnologia Nuclear. Como parte do roadmap, serão criados grupos de trabalho especializados, serão realizadas visitas técnicas e seminários, e está previsto o desenvolvimento de infraestrutura nuclear na Etiópia.

A Rosatom Infrastructure Solutions, que faz parte da Rosatom, assinou um memorando



NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

de entendimento com a empresa marroquina Water And Energy Solution. As partes pretendem cooperar na implementação de projetos de dessalinização, tratamento e purificação de água. **“A Federação Russa mantém sua palavra e demonstra sua disposição de compartilhar sua experiência com outros países. O fato de a Rosatom ter decidido trabalhar no Reino do Marrocos é uma grande prova de que podemos e queremos nos desenvolver juntos, ajudando uns aos outros e à população, fornecendo-lhes água limpa a um preço acessível”**, disse Mohammed Amine Cherkaoui, Presidente do Conselho de Administração da Water And Energy Solutions.

O fato de que o desenvolvimento da tecnologia nuclear melhora a situação econômica e social, contribui para o acúmulo de conhecimento e oferece perspectivas de carreira para profissionais qualificados foi confirmado por Amgad El-Wakil, Presidente do Conselho da Autoridade de Usinas Nucleares do Egito: **“O projeto, que faz parte de um amplo programa de industrialização, já está tendo um impacto positivo no Egito, expandindo as oportunidades para as indústrias locais e criando oportunidades para profissionais**

altamente qualificados. Uma dessas oportunidades é a participação em uma escola nuclear especializada em El-Dabaa.

A Rosatom está construindo a usina nuclear El-Dabaa, com quatro unidades, no Egito, com reatores VVER-1200. Essa é a segunda usina nuclear na África: as unidades da primeira usina, Koeberg, foram conectadas à rede em 1984 e 1985. Além disso, a TVEL (divisão de combustível da Rosatom) assinou um memorando de entendimento com a Corporação de Energia Nuclear da África do Sul (Nesca) no início de agosto, o que significa que as partes cooperarão na fabricação de combustível nuclear e seus componentes. Em termos gerais, a Rosatom coopera e desenvolve vários projetos (exploração e mineração de urânio, medicina nuclear, estabelecimento de centros de pesquisa e tecnologia nuclear, etc.) em duas dúzias de países africanos.

Não apenas os líderes e órgãos competentes da África, mas também os jovens futuros especialistas aprenderam sobre as possibilidades das tecnologias nucleares da Rússia. **“Fico muito feliz que eles estejam interessados em física nuclear, pois nosso país acumulou uma experiência significativa nesse campo. Esperamos organizar, em alguns anos, um grande centro internacional em Obninsk, que será um ponto de atração para educação e treinamento avançado e qualificado para pessoas de vários países”**, disse Konstantin Mogilevsky, vice-ministro da Ciência e do Ensino Superior da Rússia, no fórum da juventude “Rússia-África: potencial da educação nuclear para o desenvolvimento bem-sucedido da região”.

O fórum também incluiu uma sessão de orientação “Mulheres na STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)”, com o objetivo de popularizar as especializações em





NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

ciência e tecnologia entre as meninas e apoiá-las na escolha de uma carreira. Até agora, devido aos preconceitos existentes no mundo, as mulheres, mesmo aquelas que receberam uma excelente educação técnica, nem sempre trabalham em sua área.

Os vários formatos do know-how do setor nuclear russo têm como objetivo construir relações de confiança entre a Rússia e, em particular, a Rosatom e os países africanos. **“A questão da cooperação interestadual no setor nuclear está sempre na pauta de autoridades de alto escalão, ou seja, líderes de estado e de governo. Ao mesmo tempo, a cooperação só pode ser implementada com sucesso se houver relações sérias de confiança entre os países. O poder da energia nuclear é grande demais para ser considerado apenas do ponto de vista comercial”**, disse Alexey Likhachev, Diretor Geral da Corporação Estatal, em seu discurso no fórum.



Cópia exata para praticar

Um simulador em escala real, que é uma cópia exata das unidades de controle da primeira usina nuclear da Turquia, foi entregue ao canteiro de obras da usina nuclear de Akkuyu em meados de julho. Ele está sendo usado para treinar e aprimorar a capacitação da equipe da usina. Várias empresas da Rosatom criam simuladores de usinas nucleares, e essa é uma das principais competências da Corporação Estatal.

O simulador em escala real de Akkuyu é um complexo de software e hardware, um gêmeo digital dos sistemas de controle e energia. O equipamento para esse simulador foi criado de acordo com a documentação de projeto das usinas de energia: todos os dispositivos, chaves e painéis de controle do simulador são idênticos aos reais em termos de configuração, localização, tamanho, forma e cor.



NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

Isso é importante para que a equipe reaja sem erros. As informações nos monitores e indicadores também são semelhantes às reais.

“O treinamento prático proporcionará uma oportunidade de resolver as ações da equipe em qualquer situação, em condições tão próximas quanto possível das reais, antes do comissionamento direto da usina nuclear”, comentou Anastasia Zoteeva, Diretora Geral da Akkuyu Nuclear.

O simulador foi desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa para Operação de Usinas Nucleares de toda a Rússia (VNIIAES, parte da Rosatom). A operação do simulador é baseada em um modelo matemático complexo que simula todos os modos de operação de uma usina nuclear em tempo real.

Anteriormente, em junho deste ano, um simulador analítico foi levado para Akkuyu. **“O simulador analítico usa o mesmo modelo em escala real da unidade de energia que funciona em tempo real. Esse modelo foi criado no VNIIAES sem usar nenhum código estrangeiro para modelagem, com base em um sistema de projeto totalmente russo e atende a todos os requisitos russos e estrangeiros”**, disse Viktor Chernakov, líder do Departamento de Desenvolvimento de Ferramentas de Simulação para Suporte Técnico da Operação de Usinas Nucleares do “VNIIAES”. A principal diferença entre um simulador analítico e um simulador em escala real é que os consoles e painéis de controle da unidade no simulador analítico não são reais, mas são exibidos graficamente em monitores com tela sensível ao toque.

Os futuros operadores da Akkuyu vêm aprimorando suas habilidades de gestão de usinas nucleares em um simulador analítico em escala real desde o ano passado, e estudaram na Usina Nuclear de Leningrado e no VNI-



IAES. Em particular, sete grupos de engenheiros, especialistas do painel de controle da usina nuclear, fizeram o curso no VNIIAES. Entre eles estavam cientistas nucleares russos e especialistas turcos, graduados em universidades russas, que estudaram a especialidade “Engenharia de Energia Nuclear”. Após a conclusão do treinamento, os simuladores do VNIIAES foram desmontados e enviados para Akkuyu. Lá eles serão remontados e colocados em operação quando o edifício do centro de treinamento estiver pronto. Após a instalação, serão realizadas operações de controle para que os simuladores possam ser utilizados.

Além de Akkuyu, o VNIIAES desenvolve simuladores analíticos e em escala real para as usinas de reatores RBMK, VVER-440, VVER-1000 e VVER-1200, ou seja, para todas as usinas nucleares russas, exceto as pequenas (Bilibino e a usina nuclear flutuante).

O VNIIAES também desenvolve gêmeos digitais de usinas de energia nuclear. O complexo de software e hardware “Usina Nuclear Digital” entrou em operação comercial em março



NOTÍCIAS ROSATOM

[Voltar para o índice](#)

de 2020, simulando a operação de mais de 300 sistemas de usinas nucleares e calculando mais de 3,5 milhões de variáveis. Desde fevereiro de 2021, o VNIIAES vem criando um gêmeo digital de usinas nucleares de baixa potência com dois tipos de usinas de reatores: RITM-200 e Shelf. O teste da “Usina Virtual de Baixa Potência” e o comissionamento do complexo estão planejados para 2024.

Na estrutura da Rosatom, os simuladores para usinas nucleares são desenvolvidos não apenas pelo VNIIAES, mas também pelo Centro Técnico e de Engenharia JET (ITC JET). A empresa passou a integrar a estrutura da Corporação Estatal em 2020. O ITC JET forneceu quase todos os simuladores que operam em usinas nucleares estrangeiras de projeto russo (02 simuladores na China, 01 na Índia, 01 em Belarus e 01 em Bangladesh). Outro simulador, para as unidades 7 e 8 da usina nuclear de Tianwan, na China, foi enviado em maio deste ano, o qual estava planejado para 2024, mas foi enviado muito antes do previsto para dar à equipe mais tempo para se preparar para o trabalho. Outro simulador também está sendo

preparado para as unidades 3 e 4 da usina nuclear de Xudapu, que será enviado antes do prazo, no início de 2024.

Além disso, o ITC JET está atualizando o simulador em escala real Paks-1 na Hungria e fabricando simuladores para a usina El-Dabaa no Egito e para a usina russa Kursk-2.

Outra atividade da empresa é a criação de simuladores e gêmeos digitais para outros tipos de usinas de energia. Em abril deste ano, em Minsk, no fórum TIBO-2023 (Fórum Internacional sobre Tecnologias de Informação e Comunicação), o ITC JET assinou um acordo com as empresas Belenergo e Belenergorenaladka para a implementação de simuladores em escala real e a promoção de gêmeos digitais em usinas de energia do Ministério de Energia de Belarus. A parceria também prevê o treinamento e a atualização da equipe da oficina de processos da usina de energia e a introdução de práticas recomendadas na operação de equipamentos de energia. ^{NL}

[Ao início da seção](#)



O reator RITM baseado em terra

A primeira usina nuclear terrestre de baixa potência da Rússia será equipada com uma usina de reator RITM-200N, que está sendo desenvolvida pela OKBM Afrikantov. Ela tem algumas diferenças em relação à sua “predecessora”, a usina quebra-gelo RITM-200. Veremos exatamente quais são as diferenças.

Breve crônica

A primeira usina nuclear de baixa potência baseada em terra da Rússia está sendo construída em Yakútia. Um acordo de interação e cooperação entre a Rosatom e a administração regional local foi assinado em 2018. De acordo com o documento, o Escritório de Projeto Experimental para Engenharia Mecânica (OKBM) Afrikantov e o Instituto de Design Especializado do Estado, GSPI (ambos parte da Rosatom), com a ajuda da administração da república e de organizações locais,



TECNOLOGIAS DE REATORES

[Voltar para o índice](#)

concluíram uma série de estudos de viabilidade necessários para a criação da usina.

Em fevereiro de 2020, foi assinada uma ordem para lançar um projeto piloto para a construção de uma usina nuclear baseada no RITM-200N no distrito de Ust-Yansky, em Yakutia. De acordo com o projeto, a usina piloto consistirá em uma unidade de energia com capacidade elétrica de 55 MW.

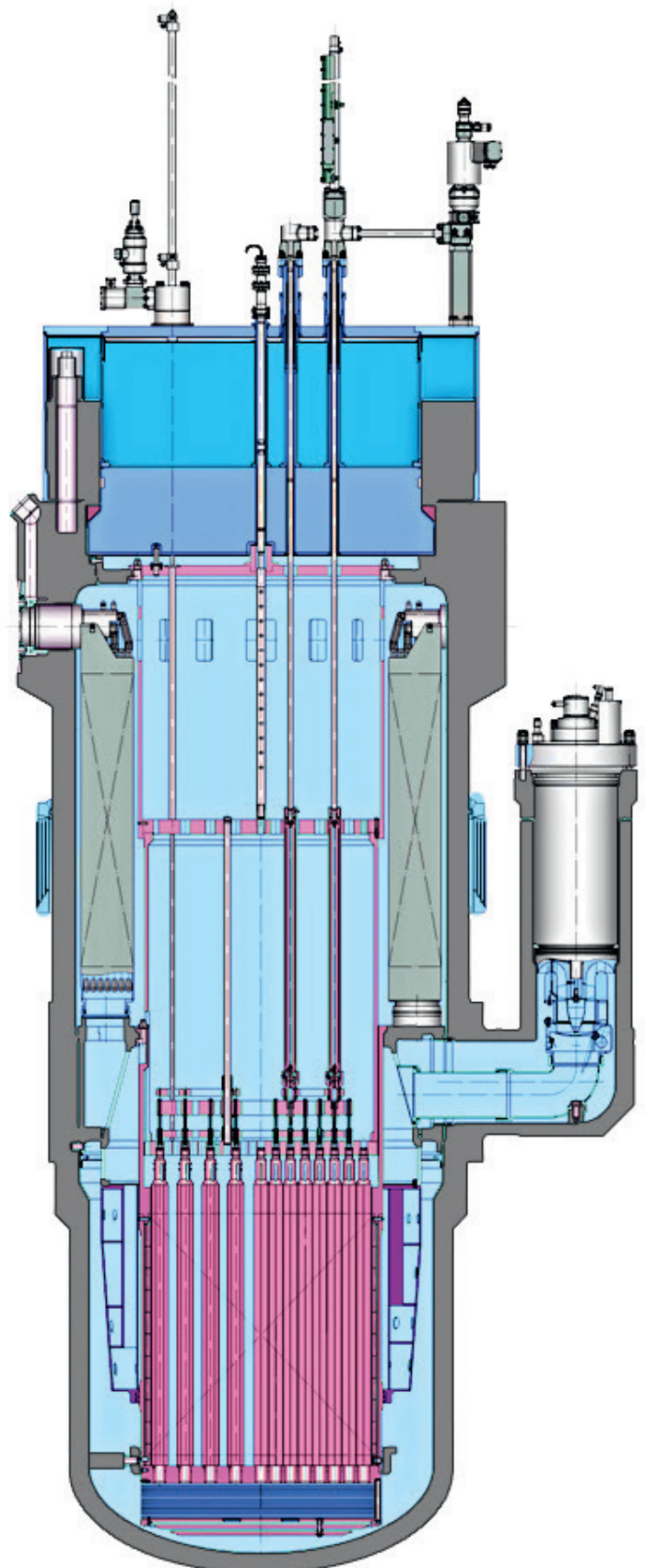
Em 2022, o OKBM Afrikantov concluiu o desenvolvimento de projetos técnicos para a usina e o núcleo do reator RITM-200N e, em abril de 2023, a Rosenergoatom recebeu a licença do órgão regulador nacional, o Serviço Federal de Supervisão Ambiental, Tecnológica e Nuclear (Rostekhnadzor) para o local da usina nuclear.

Atualmente, o OKBM Afrikantov e o GSPI estão preparando um relatório de análise de segurança e realizando análises de segurança probabilística para obter uma licença do Rostekhnadzor para construir a usina. Além disso, o OKBM Afrikantov começou a desenvolver a documentação de projeto para o equipamento da usina do reator, bem como a documentação operacional e de funcionamento.

Paralelamente, estão sendo realizados trabalhos para adaptar a estrutura regulatória, e documentos de padronização para a usina nuclear de baixa potência estão sendo elaborados, além de trabalhos preparatórios que estão sendo realizados no local.

Principais questões sobre a usina terrestre

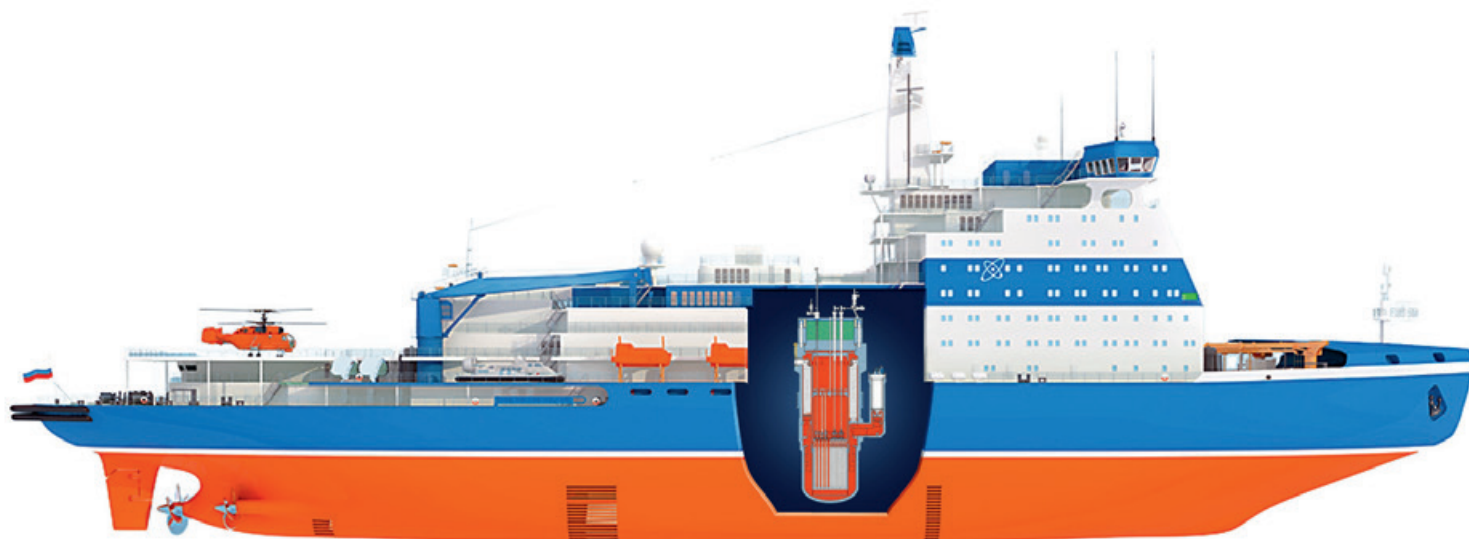
O protótipo do reator para a usina terrestre é o RITM-200 usado em quebra-gelos nucleares universais, que tem todas as justificativas





TECNOLOGIAS DE REATORES

[Voltar para o índice](#)



experimentais necessárias, é produzido em massa e tem qualidades operacionais importantes para usinas de baixa potência, ou seja, compactidade, alta capacidade de manobra e baixo nível de resíduos radioativos líquidos. A principal característica da instalação é o design integrado.

O design esquemático e as soluções de design da usina do reator RITM-200N são, na medida do possível, os mesmos da usina do reator RITM-200 e RITM-200S (a ser instalada em unidades de energia flutuantes modernizadas).

Para o RITM-200N, foi adotada uma estrutura de dois canais de sistemas de segurança. Todas as principais funções de segurança são executadas por sistemas ativos e apoiadas por sistemas de segurança passivos.

Porém, como a usina de baixa potência é baseada em terra e funcionará no Ártico, soluções técnicas especiais estão sendo incorporadas ao RITM-200N e atividades de pesquisa e desenvolvimento de suporte estão em andamento. Algumas delas têm como objetivo aumentar a vida útil dos equipamentos não substituíveis da usina do reator de 40 para 60 anos. Os

sistemas de segurança também estão sendo desenvolvidos com base em princípios passivos de operação, garantindo o estado seguro da usina do reator por pelo menos 72 horas no caso de um apagão total, inclusive durante acidentes com perda de refrigerante (como em Fukushima). Outro conjunto de soluções oferece proteção contra choques naturais (como, por exemplo, um terremoto) e externos causados pelo homem (como, por exemplo, a queda de uma aeronave de 20 toneladas).

Para o controle de acidentes com perda de refrigerante no circuito primário, serão instalados dispositivos de alarme no reator. Seus dados tornarão as ações em caso de acidentes mais precisas. Para monitorar a condição do vaso do reator durante a operação, serão usadas as chamadas “amostras de núcleo”, que são amostras de aço com a mesma composição do vaso do reator, que podem ser desmontadas e submetidas a testes de destruição (ao contrário do próprio reator).

O RITM-200 baseado em terra tem maior capacidade de vapor (305 t/h em comparação a 248 t/h) e potência (190 MW em comparação a 175 MW) do que o reator instalado no quebra-gelo.



TECNOLOGIAS DE REATORES

[Voltar para o índice](#)

Sobre o combustível

O núcleo do RITM-200N será carregado com 199 conjuntos de combustível, cuja altura da parte ativa é de 1.650 mm, ou seja, 45 cm mais alta do que nos quebra-gelos. A composição do combustível usará cermets (compostos formados por cerâmica e metal) com alto teor de urânio (um composto intermetálico é usado nos quebra-gelos) com um enriquecimento de urânio de menos de 20%. Devido a essas características, o recurso de energia do combustível para usinas terrestres de baixa potência é quase duas vezes maior do que para quebra-gelos (8 TWh em comparação a 4,5 TWh).

O combustível tem referências e já é usado no núcleo da usina do reator KLT-40S na usina flutuante Akademik Lomonosov. O revestimento da barra de combustível será feito de uma liga resistente à corrosão. O projeto das varetas de combustível é destinado à oper-

ação em condições de manobra. A vida útil esperada do combustível para a usina nuclear de baixa potência é de 10 anos, a mesma do combustível para quebra-gelos.

Planos

De acordo com o plano, o primeiro concreto da usina nuclear de baixa potência será despejado em 2024 e a licença de operação será recebida em 2027. Espera-se que a usina comece a operar em 2028. Os principais consumidores de eletricidade da usina nuclear de baixa potência de Yakutia devem ser o complexo de mineração e processamento do grande depósito de ouro de Kyuchus, as instalações de mineração dos depósitos de metais de estanho e terras raras e os assentamentos, como as aldeias de Ust-Kuyga, Deputatsky, Kazachye e Severny. ^{RU}

[Ao início da seção](#)



As cadeias tecnológicas acumulam energia

Em julho, a Agência Internacional de Energia (AIEA) publicou seu relatório *Análise do Mercado de Minerais Críticos 2023*, que descreve as principais tendências nos mercados de metais importantes para novas tecnologias de geração e armazenamento de energia e veículos elétricos. A Rosatom, uma das principais participantes do mercado russo de energia limpa, está agindo de acordo com essas tendências,

tomando medidas para garantir um fornecimento estável e desenvolvendo cadeias tecnológicas desde a exploração e produção até os produtos finais, como armazenamento de energia, veículos elétricos e parques eólicos.

No mundo

Nos cinco anos de 2017 a 2022, a demanda do setor de energia gerou uma triplicação do lítio, 70% do cobalto e 40% do níquel, de acordo com o relatório da AIEA. Em 2022, as vendas de veículos elétricos aumentaram 60% em relação a 2021, atingindo 10 milhões de unidades. A previsão para este ano é de um novo aumento de 30%, para 13 milhões de unidades. O comissionamento



TENDÊNCIAS

[Voltar para o índice](#)

de parques eólicos no ano passado diminuiu 20% em relação a 2021, para 75 GW, mas espera-se que cresça 70% este ano, para mais de 120 GW.

O crescimento da demanda provocou um aumento nos preços e nos volumes de produção, de modo que o mercado de metais para novos segmentos do setor de eletricidade (solar, eólico, armazenamento e veículos elétricos) dobrou em cinco anos, atingindo USD 320 bilhões até 2022. Se falarmos de metais individuais, o mercado de lítio cresceu 6,7 vezes, o de metais de terras raras cresceu 2,5 vezes, o de níquel, 3,1 vezes e o de cobalto, 1,9 vezes.

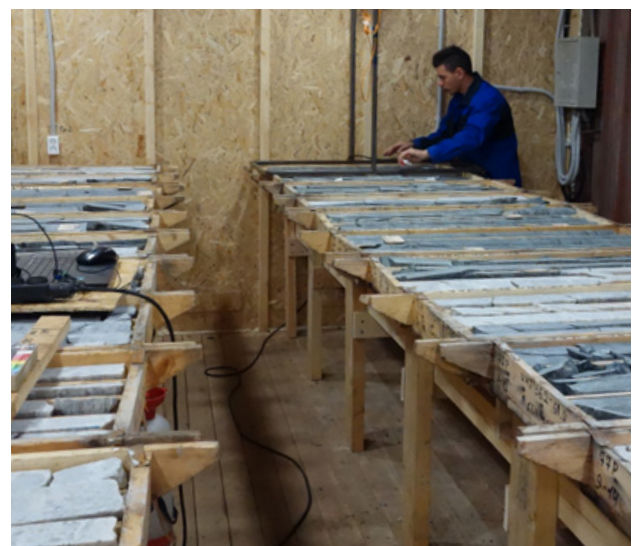
A produção de lítio aumentou de cerca de 45.000 toneladas para cerca de 130.000 toneladas entre 2017 e 2022, e a participação da demanda de energia limpa aumentou de 30% para 56%. A produção de níquel aumentou de cerca de 2,1 milhões de toneladas para cerca de 3 milhões de toneladas, enquanto a participação da energia limpa aumentou de 6% para 16%. A produção de cobalto aumentou de 100 para 170.000 toneladas e a participação da energia limpa aumentou de 14% para 40%.

Em 2023, os preços de muitos metais caíram, mas alguns deles ainda permanecem em níveis acima dos valores médios da segunda metade da década de 2010. Isso é mais verdadeiro para o lítio, com o preço se aproximando de US\$ 70.000/t para o carbonato de lítio no final do ano passado, enquanto os preços médios em 2016–2020 estavam abaixo de US\$ 20.000/t. O preço no segundo trimestre de 2023 variou entre US\$ 40.000 e USD 50.000/t.

Em condições instáveis, os esforços dos estados e das empresas têm como objetivo criar as condições para suprimentos mais confiáveis.

“Há uma aceitação crescente de que é necessária uma ação política para garantir suprimentos minerais adequados e sustentáveis”, diz o relatório. Mais de 100 leis e regulamentações relacionadas ao investimento em metais para novas tecnologias de geração e armazenamento, processamento e fornecimento de energia, incluindo restrições de exportação e importação, foram promulgadas nos últimos anos.

Os investimentos nesses tipos de metais aumentaram 20% em 2021 em comparação com 2020, e 30% em 2022 em comparação com 2021. **“Nossa análise detalhada do volume de investimento das 20 principais empresas de mineração com uma posição significativa na mineração de transição energética mostra um aumento significativo no investimento de capital em minerais importantes, impulsionado pela introdução ativa de fontes de energia limpa”,** disse o relatório. Os investimentos em exploração também aumentaram em 20% em comparação com o ano passado. O principal crescimento foi no lítio. Os líderes do segmento são a Austrália e o Canadá, e os gastos com exploração também aumentaram no Brasil e na África.



TENDÊNCIAS

[Voltar para o índice](#)

Na Rússia

Na Rússia, nos últimos anos, o trabalho relacionado ao desenvolvimento do segmento de veículos elétricos e ao fornecimento de suprimentos confiáveis de metais importantes para as novas tecnologias de geração e armazenamento de energia se intensificou drasticamente. Em 2020, foi adotado o Roadmap “New Materials and Substances Technologies” (Novas Tecnologias de Materiais e de Substâncias), sendo uma de suas áreas as terras raras e os metais de terras raras. Ele foi atualizado em 2022. Em 2021, foi adotado um conceito para desenvolver a produção e o uso do transporte elétrico até 2030.

A Rosatom é a organização responsável pela implementação do roadmap “Novas Tecnologias de Materiais e de Substâncias” para terras raras e metais de terras raras. A Corporação Estatal também é uma participante importante no mercado russo de sistemas de armazenamento, tanto no segmento de energia quanto no de veículos elétricos, bem como no segmento de energia eólica. A Rosatom está constantemente desenvolvendo competências para criar cadeias tecnológicas e de produção completas.



A Rússia é razoavelmente autossuficiente em muitos materiais necessários para novas tecnologias de geração e armazenamento de energia. Em particular, a Nornickel é uma das principais produtoras de níquel do mundo. Paralelamente, a empresa produz cobalto, cobre e metais do grupo da platina, que também são importantes para a energia limpa. A Rusal é uma importante participante do mercado mundial de alumínio. Várias empresas russas produzem cobre e o país desenvolveu a produção de fosfatos para fertilizantes. Eles também podem ser usados em baterias de lítio-ferrofosfato para veículos elétricos.

Até o momento, a Rússia não tem produção própria de lítio, mas esse problema está sendo resolvido. Em fevereiro deste ano, a Polar Lithium, uma joint venture entre a Nornickel e a Rosatom, recebeu uma licença para explorar o depósito de lítio de Kolmozerskoye. A empresa está programada para iniciar suas operações em 2029. Até o final de 2024, espera-se que o cálculo das reservas esteja concluído. De acordo com estimativas preliminares, a capacidade da usina de mineração e processamento será de 1,96 milhão de toneladas de minério por ano, com uma produção de 45.000 toneladas de carbonato e hidróxido de lítio. Isso é mais do que suficiente para atender às necessidades da Rússia e sobrar para exportação.

A Rosatom também está estabelecendo parcerias estrangeiras no segmento de lítio. Na última edição da Newsletter, informamos que o Uranium One Group, membro da Rosatom, assinou um acordo-quadro com a empresa estatal boliviana Yacimientos de Litio Bolivianos para a criação de um complexo industrial com capacidade de 25.000 toneladas de carbonato de lítio no Salar Pastos Grandes. O volume de investimento no projeto é de 600 milhões de dólares.



TENDÊNCIAS

[Voltar para o índice](#)



A Rosatom também está aumentando sua presença no segmento de metais de terras raras. Em maio deste ano, a Lovozersky GOK, a única produtora russa de concentrado de loparite, uma matéria-prima para a produção de titânio e compostos, tântalo, nióbio e metais de terras raras do grupo leve, foi transferida para a Corporação Estatal. O concentrado de Lovozero é processado na Planta de Magnésio de Solikamsk. De acordo com o decreto do Presidente da Federação Russa, as ações da Planta de Magnésio de Solikamsk também serão transferidas para a Rosatom.

A Rosatom também está desenvolvendo a produção de componentes. A TVEL (divisão de combustíveis da Rosatom) pretende estabelecer uma produção em larga escala de ímãs permanentes de terras raras em Glazov (Udmúrtia), que é um componente importante na fabricação de motores elétricos e geradores para usinas de energia eólica. Até 2028, espera-se que a empresa produza mais de 1.000 toneladas de ímãs de neodímio-ferroboro. Após 2030, existe a possibilidade de aumentar a produção para 3.000 toneladas.

“Planejamos expandir os mercados de fornecimento de ímãs de terras raras, que

abrangem os setores em desenvolvimento ativo da economia russa, desde a indústria automotiva até a indústria espacial, desde aplicações em eletrônica até a criação de geradores potentes”, disse Andrey Andrianov, Diretor Geral da Rusatom MetallTech (parte da TVEL) durante a assinatura de um acordo com a administração da Udmúrtia.

A Rosatom é uma das mais importantes participantes do mercado russo de construção para energia eólica. A NovaWind (divisão de energia eólica da Rosatom) colocou em operação 940 MW em parques eólicos. No total, até 2027, a Rosatom colocará em operação cerca de 1,7 GW em capacidade de energia eólica. As instalações de produção da empresa produzem componentes e conjuntos para turbinas eólicas. Além de ímãs, a NovaWind planeja começar a produzir pás.

A Rosatom também está trabalhando na construção de capacidade para a produção de baterias. A RENERA (também parte da TVEL) está construindo uma “gigafábrica” na região de Kaliningrado, um empreendimento para a fabricação de células, a partir das quais as baterias serão montadas, com uma capacidade de 4 GWh ao ano. Em junho, a RENERA recebeu um parecer positivo sobre a documentação do projeto, e a fase de construção ativa começará nos próximos meses e os trabalhos preparatórios já foram concluídos. Espera-se que a “gigafábrica” entre em funcionamento em 2025 e que empresas semelhantes sejam construídas posteriormente.

A RENERA já inaugurou uma fábrica de montagem em Moscou e fornece unidades de armazenamento para o transporte público, por exemplo, para trólebus com maior autonomia, que operam em São Petersburgo.



TENDÊNCIAS

[Voltar para o índice](#)

A RENERA também se tornará fornecedora de baterias para o veículo elétrico russo Atom. Os engenheiros da Rosatom estão desenvolvendo não apenas dispositivos para esse veículo, mas também um motor confiável e relativamente barato. Incorporada em seu design está a possibilidade de mudanças para formar uma ampla gama de motores para outros modelos de veículos elétricos. Espera-se que o Atom tenha uma autonomia de 500 km e seja adaptado ao clima frio da Rússia.

Como a eletromobilidade também envolve o desenvolvimento de infraestrutura de recarga, a Rosatom também planeja instalar pontos de recarga. A Rosenergoatom Concern (divisão de energia elétrica da Rosatom) planeja implantar uma rede de estações de recarga elétrica. Ela começará com cidades com milhões de habitantes e grandes rodovias, como Moscou — São Petersburgo. **“Até 2024, pelo menos 9,4 mil estações de recarga estão previstas para serem colocadas em operação na Rússia, que são quase 3 mil unidades de estações de recarga rápida que carregam totalmente o carro em 20 minutos. A implementação dos planos da Rosatom tornará a empresa líder no mercado e contribuirá para o desenvolvimento da infraestrutura de transporte elétrico no país”**, disse Dmitry Baranov, especialista líder da Finam Management.

De acordo com ele, em geral, o segmento de transporte elétrico russo está em constante desenvolvimento: o número de veículos elétricos está aumentando, novas marcas estão surgindo, o interesse do consumidor está crescendo e uma infraestrutura de estações de recarga e serviço está sendo criada. De acordo com o cenário otimista do Ministério da Indústria e Comércio da Federação Russa, até 2030 a participação dos veículos elétricos será de 15% do mercado.

Por fim, a Rosatom está desenvolvendo um negócio de reciclagem de baterias. Para esse fim, a Corporação Estatal iniciou a criação de uma planta de reciclagem de baterias de armazenamento. Atualmente, a preparação do projeto e a especialização do estado dos processos de engenharia estão em andamento.

Dessa forma, a Rosatom está envolvida em muitos segmentos da criação de novas tecnologias de geração e armazenamento de energia elétrica e, no segmento de veículos elétricos, tem como objetivo criar toda a cadeia tecnológica. Ao contribuir para o desenvolvimento de conhecimentos e tecnologias, a Corporação Estatal proporciona à Rússia soberania tecnológica e uma base confiável para exportações de alta tecnologia. ^{NL}

[Ao início da seção](#)



Desenvolvimento da medicina nuclear

Em julho, o Fórum Internacional de Especialistas em Medicina Nuclear dos países do BRICS, organizado pelo Ministério da Saúde da Rússia e pela Rosatom, foi realizado em Moscou. O principal objetivo foi estabelecer um intercâmbio de experiências e tecnologias. Representantes do Brasil também participaram do fórum.

Os países do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) reúnem mais de dois quintos da população mundial. **“Estamos unindo forças não apenas para expandir nosso potencial econômico, mas também para resolver problemas sociais que não têm fronteiras. Este fórum é dedicado principalmente à luta contra um dos principais inimigos da humanidade — o câncer, que só pode ser derrotado com a união de forças”**, disse Kirill Komarov, Primeiro Vice-diretor Geral e Diretor de Desenvolvimento e Negócios Internacionais da Rosatom.

O evento contou com a participação dos principais diretores e pesquisadores dos maiores



AMÉRICA LATINA

[Voltar para o índice](#)

centros de pesquisa médica, fabricantes de radioisótopos médicos e radiofármacos dos países do BRICS, além de autoridades governamentais.

Na Rússia, a medicina nuclear é usada para diagnosticar e tratar várias doenças, especialmente doenças cardiológicas e neurológicas. Mas o foco principal é a luta contra o câncer. Há 20 radiofármacos registrados na Rússia, a maioria deles produzidos internamente. A maioria dos procedimentos (75%) é a terapia com iodo radioativo para câncer de tireoide e tireotoxicose.

A Rosatom, juntamente com o Ministério da Saúde, trabalha em todo o espectro da medicina nuclear, desde a produção de isótopos até a construção de centros de alta tecnologia. A maior fábrica da Europa para a produção de radiofármacos foi instalada em Obninsk e está programada para ser inaugurada em 2025.

Os produtos mais procurados da Rosatom no exterior são isótopos e cíclotrons. Dentre os novos desenvolvimentos, os parceiros estão particularmente interessados no complexo de gama-terapia Brachium, que é usado para braquiterapia de alta dose. Essa é uma técnica inovadora na qual uma fonte de radiação é

injetada diretamente no órgão afetado. A unidade de terapia com óxido nítrico Tianox também está sendo muito procurada. Esse é o primeiro dispositivo do mundo que sintetiza óxido nítrico a partir do ar, junto ao leito do paciente. Em junho deste ano, foi assinado um acordo no Cairo entre a JSC Rusatom RDS (parte da Rosatom) e a empresa egípcia Med Pharma Group. As partes concordaram em introduzir o uso de monóxido de nitrogênio baseado no dispositivo Tianox na prática médica do Egito.

A Rosatom está pronta para fornecer todos esses produtos para os países do BRICS.

No Brasil, as possibilidades da medicina nuclear são amplamente utilizadas e esta área continua a se desenvolver. Como disseram os palestrantes do fórum médico, 2 milhões dos 218 milhões de habitantes passam por procedimentos diagnósticos e 77.000 passam por procedimentos terapêuticos anualmente. O governo planeja dobrar esse número para garantir que mais e mais pacientes tenham a possibilidade de receber o tratamento adequado.

No Brasil, a tomografia por emissão de pósitrons (PET) e as câmeras gama, as principais ferramentas para diagnóstico com radionuclídeos, são usadas ativamente para obter imagens detalhadas de órgãos internos. Os isótopos de tecnécio, iodo, gálio e tálio são usados para diagnóstico, e iodo, samário, lutécio e rádio são usados para tratamento. A maioria é de fabricação russa, pois a Rosatom fornece cerca de 30% da necessidade brasileira de isótopos médicos.

No entanto, tanto a Rússia quanto o Brasil estão confiantes de que a cooperação no campo da medicina nuclear pode e deve ser ampliada.





AMÉRICA LATINA

[Voltar para o índice](#)

“O mercado brasileiro de medicina nuclear, assim como o mercado latino-americano em geral, parece promissor para a Rosatom e gostaríamos de fortalecer ainda mais a cooperação. Por exemplo, além do fornecimento de produtos isotópicos, nós e nossos parceiros brasileiros estamos considerando a possibilidade de criar uma produção conjunta de produtos radiofarmacêuticos de acordo com o padrão GMP (Good Manufacturing Practices — Boas Práticas de Fabricação)”, diz Anton Shargin, Diretor Geral Adjunto para Assuntos Comerciais da V/O Izotop JSC.

“Trabalhamos com a Rosatom desde 2015 e esperamos expandir a cooperação não apenas na cadeia de suprimentos, mas também em áreas especializadas, compartilhando conhecimento no campo da medicina nuclear com colegas médicos. A medicina nuclear está se tornando um carro-chefe para o desenvolvimento de tecnologias inovadoras que podem aumentar significativamente a expectativa de vida das pessoas. Isso só é possível com parcerias nacionais e internacionais”, disse Rafael Lopes, presidente da Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear e Diagnóstico Molecular. [NL](#)

[Ao início da seção](#)