



ЦИРКОНІЙ ПОДВІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Оцінка російського виробництва, сировинної бази та ефективності міжнародних обмежувальних заходів щодо торгівлі металом

ПОДЯКИ

Ми висловлюємо щиру вдячність **АТ «Інститут титану»** за зовнішню рецензію, та **Дар'ї Кузьміній**, керівниці санкційного напрямку аналітичного центру **StateWatch**, за внутрішню рецензію цього звіту.

Висловлюємо подяку старшій аналітичині **Софії Максимів** та аналітикам **Олександру Тартачному** та **Максиму Стеблівському** за роботу над звітом.

У аналізі інформації також допомагала **волонтерська спільнота StateWatch**.

ЗАСТЕРЕЖЕННЯ

1. Цей звіт підготовлено проєктом Trap Aggressor аналітичного центру StateWatch з інформаційною метою.
2. Попри ретельну перевірку, ми не гарантуємо абсолютної точності матеріалів, оскільки вони базуються на відкритих джерелах.
3. Матеріали призначені для інформування. У разі використання для правових чи управлінських рішень рекомендуємо додатково перевірити інформацію шляхом незалежних досліджень.
4. Можливі неточності в перекладі та транслітерації іншомовних матеріалів.

www.statewatch.org.ua

www.fb.com/StateWatch.ua

Звіт опубліковано у січні 2026 року, м. Київ

ЗМІСТ

КЛЮЧОВІ ЗНАХІДКИ	3
ЦИРКОНІЙ ТА ЙОГО ВЛАСТИВОСТІ	4
ПОКЛАДИ ЦИРКОНІЮ У СВІТІ	5
ПОКЛАДИ ЦИРКОНІЮ У РОСІЇ	5
ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ РОСІЇ	7
Бронетехніка, авіація, виробництво боєприпасів	7
Ядерна зброя, атомна енергетика та флот	8
ЯК РОСІЯ ЗАРОБЛЯЄ НА ЦИРКОНІЇ	9
Аналіз експорту та імпорту (2024-2025 роки)	10
САНКЦІЇ ЩОДО ІНДУСТРІЇ	14
РЕКОМЕНДАЦІЇ	15
ДЖЕРЕЛА	16

КЛЮЧОВІ ЗНАХІДКИ

01

Цирконій є критичною сировиною подвійного призначення (цивільного та військового): він одночасно забезпечує роботу реакторів атомних електростанцій, а також військових підводних човнів (складова ядерної тріади РФ) та атомних криголамів. Окрім цього, метал підвищує ефективність сучасної військової техніки (газотурбінні двигуни, боєприпаси, бронекompозити тощо).

02

Без цирконію функціонування ядерного паливного циклу – як енергетичного, так і військового – буде вельми обмеженим.

03

Росія – єдина країна, яка має у розпорядженні флот ядерних криголамів, які використовують силові ядерні установки з цирконієвою оболонкою для свого руху. Вони є важливим елементом в освоєнні Арктики та забезпечення судноплавства Північним морським шляхом.

04

Ключовою ланкою російської цирконієвої вертикалі є АО «Чепецкий механический завод» (підрозділ ТВЕЛ/«Росатом»), який виробляє значну частину світового прокату з цирконієвих сплавів, постачає компоненти для понад 70 реакторів у 15 країнах та обслуговує потреби російського ВПК, цивільної та військової атомної енергетики, включно з атомним флотом. Підприємство забезпечує конструкційним матеріалом усі ядерні установки Росії.

05

Власна російська база цирконієвої сировини велика за обсягом, але слабо освоєна. Головні проблеми: важкодоступні поклади, висока собівартість видобутку та потреба у багатоетапних технологічних схемах обробки.

06

До 2022 року РФ була значною мірою залежною від імпорту цирконієвої сировини, зокрема з України, і лише частково компенсувала дефіцит розробкою власних родовищ.

07

З початку 2024 року майже половина всіх поставок цирконієвої сировини до Росії припадає на Нідерланди, також значними постачальниками до РФ є Індія, Китай та Іспанія.

08

Найявний санкційний режим щодо цирконію та російського атомного сектору є фрагментарним і недостатнім: повноцінні обмеження на «Росатом» та пов'язані структури відсутні на рівні ЄС, тоді як окремі держави (Угорщина, Франція, Болгарія) блокують жорсткіші рішення через власну енергетичну залежність. У результаті РФ зберігає доступ до європейських ринків, валютної виручки, критичного обладнання та використовує свої ядерні технології як елемент «м'якої сили».

ЦИРКОНІЙ ТА ЙОГО ВЛАСТИВОСТІ



Цирконій (Zr) – хімічний елемент з атомним номером 40, блискучий метал сірувато-білого кольору.

Найважливішим цирконовмісним мінералом є **циркон** ($\text{Zr}[\text{SiO}_4]$) – головна руда цирконію і рідкісного металу гафнію.

За хімічними властивостями подібний до титану: тугоплавкий, дуже стійкий до корозії, викликаній лугами, кислотами, солоною водою та іншими агентами. І подібно до цього хімічного елементу переважно використовується у вигляді оксиду (ZrO_2). Чистий цирконій здебільшого використовується лише в атомній енергетиці.¹ В інших випадках комерційний цирконій містить близько 1-3% іншого близького за властивостями металу гафнію.

У земній корі цирконій має концентрацію близько 130 мг/кг, (у морській воді – 0,026 мкг/л). Усього відомо понад 30 мінералів цирконію, але практичне значення мають тільки **циркон ZrSiO_4** і **баделеїт ZrO_2** . Цирконій – 18-ий за поширеністю елемент у земній корі. Приміром, він трапляється частіше, ніж нікель, хром, цинк чи свинець. Однак цирконій практично не утворює власних великих і багатих родовищ, а знаходиться в комплексних рудах і розсипах разом із титаном, залізом, танталом, ніобієм, рідкісноземельними металами, де є переважно попутним корисним компонентом.

Більшість цирконових і баделеїтових концентратів (близько 80% видобутку) використовуються у вигляді оксиду цирконію (ZrO_2) без хімічного перероблення.^{2,3}

Основні напрямки використання сполук цирконію:



01



02



04



03



05



06



07

01. виробництво кераміки
02. виготовлення протипригарних покриттів
03. як елемент легування високоякісної сталі
04. виробництво вогнетривких матеріалів
05. виробництво медичних імплантів
06. військова сфера
07. ядерна енергетика

Діоксид цирконію використовується у військовій сфері. Так, це популярний матеріал для **теплозахисних керамічних покриттів у газотурбінних двигунах літаків й енергетичних турбінах**.^{4,5} Тонкий шар цирконієвої кераміки на лопатках турбіни ізолює їх від газів з температурою 1500°C і вище, підвищуючи коефіцієнт корисної дії двигунів. Інші сполуки, такі як цирконій борид ZrB_2 та стабілізований ітрієм цирконій (YSZ)^{6,7,8}, використовуються у **надзвукових літаках та ракетах** як частина композитного матеріалу для обтікачів корисного вантажу (частина конструкції для захисту від тиску та аеродинамічного нагрівання), а також як елемент легування високоякісної сталі.

Інше ключове застосування – **ядерна енергетика**. Очищений від гафнію металевий цирконій використовується в окремих конструктивних елементах ядерних реакторів, але в основному як оболонка,^{9,10} яка захищає ядерне паливо (уран, плутоній) від контакту з теплоносієм. Уранове паливо поміщають в порожнисті труби, які називаються тепловидільними елементами (ТВЕЛ). Практично всі тепловидільні збірки у реакторах типу PWR/VVER, BWR тощо мають цирконієву оболонку.^{11,12} Сплави на основі цирконію використовуються через їхню міцність, стійкість до радіації та мінімальне поглинання нейтронів.

Поза цим цирконій застосовується для **оптичних покриттів**, однак обсяг металу у цих індустріях відносно незначний. Також оксид цирконію вважається перспективним матеріалом для **енергонезалежної пам'яті (мемристорів) та транзисторів**. Широко діоксид цирконію в чистому вигляді в електроніці поки що не використовується через те, що за кімнатної температури кристалічна ґратка речовини погано проводить струм. Однак російські вчені експериментують над покращенням його характеристик.¹³

ПОКЛАДИ ЦИРКОНІЮ У СВІТІ



Австралія



США

Видобуток цирконію зосереджений у кількох країнах, багатих на розсіпні родовища важких мінеральних пісків. Середній вміст циркону в пісках варіюється в широких межах – від сотих часток відсотка до 8-10%. Запаси цих розсіпів розподілені нерівномірно: понад 30% їх зосереджено в Австралії, близько 25% – у США.

Ідентифіковані запаси циркону становлять близько 74 млн тонн.¹⁴ Станом на 2023 рік світове виробництво цирконових концентратів (циркон + баделейт) оцінюється в ~1,6 млн тонн. Близько половини цього обсягу забезпечує **Австралія** – глобальний лідер, що видобуває ~500 тис. тонн. На другому місці – **Південна Африка** (~300-400 тис. тонн). До групи великих виробників також входять **Китай, Індонезія, США, Мозамбик, Сенегал** та інші країни.

Частка **України** у світових запасах до 2022 року оцінювалася у кілька відсотків.¹⁵ Найбільші родовища знаходяться на Донеччині та у Приазов'ї. В Україні цирконовий концентрат – це переважно побічна продукція титанових підприємств в Іршанську та Вільногірську. **Решта країн (включно з Бразилією, Індією, Кенією, Мадагаскаром, Росією тощо) сукупно дають близько 25% видобутку.**

За оцінкою IMARC Group, світовий ринок цирконію у 2024 році становив **\$2,1 млрд**.¹⁶ Precedence Research оцінює ринок у **\$2,08 млрд** у 2024 році з прогнозом зростання до \$2,24 млрд у 2025 році та подвоєнням обсягів до 2034 року.¹⁷

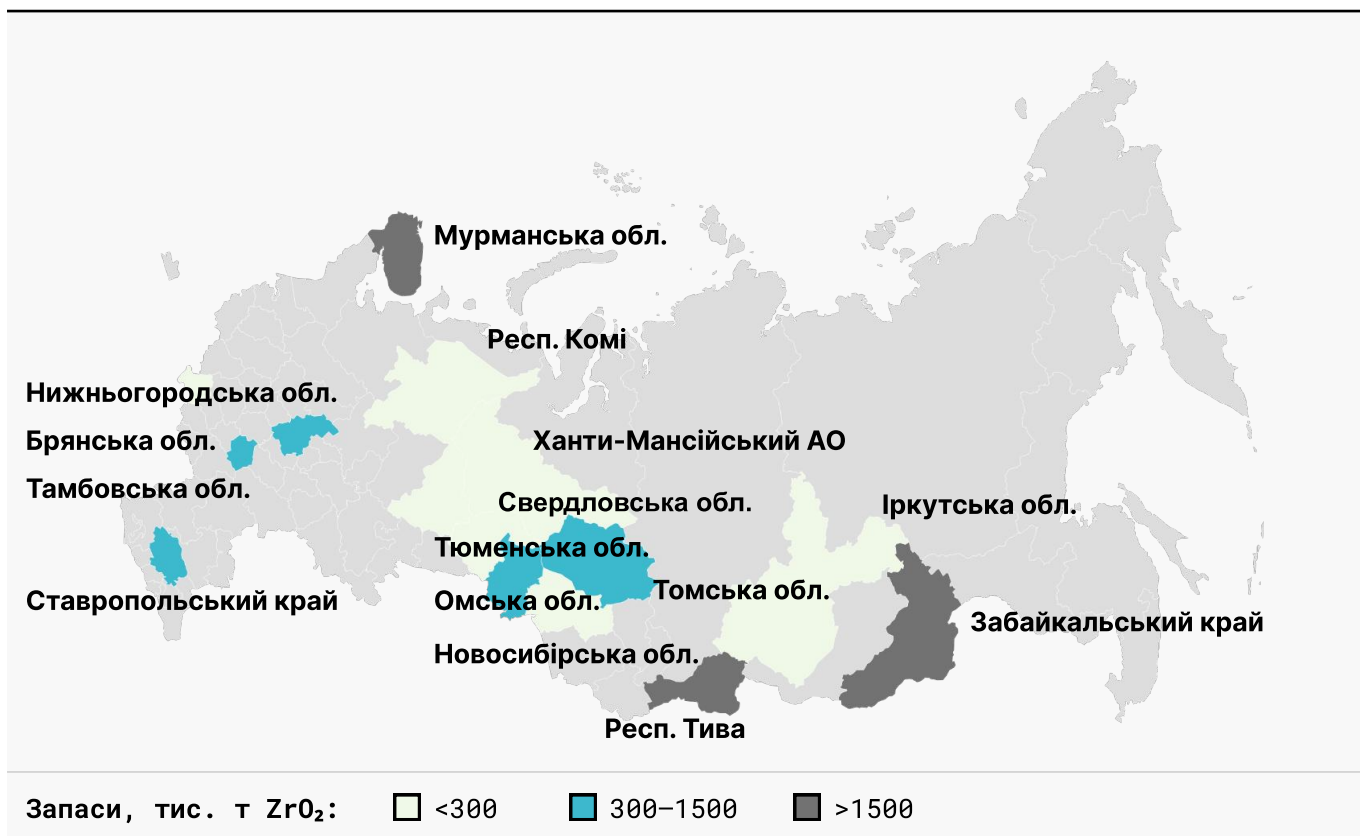
Основними видобувачами є Iluka Resources Limited (Австралія), Rio Tinto (Австралія), Tronox Holdings PLC (США), Kenmare Resources PLC (Ірландія) та Eramet Source (Франція).

ПОКЛАДИ ЦИРКОНІЮ У РОСІЇ



Цирконій входить до переліку основних видів стратегічної мінеральної сировини, затвердженого розпорядженням Уряду Російської Федерації від 30.08.2022 № 2473-р.¹⁸ Він належить до так званої третьої групи корисних копалин – **імпортозалежні та дефіцитні види сировини**.

Станом на 1 січня 2023 року в Росії балансові запаси цирконію, зосередженого у 19 родовищах, становили 12,4 млн тонн, у перерахунку на ZrO₂.¹⁹ Забалансові запаси по країні загалом становили 6,6 млн тонн, у перерахунку на ZrO₂.



На території Росії є родовища, що містять корисний цирконієвий компонент, однак усі вони мають економічні та технологічні труднощі для освоєння. У 2022 році розроблялось лише 3,2% запасів, ще 26% – у підготовці, решта перебуває у нерозподіленому фонді надр.

Головні проблеми цирконієвого ринку в РФ:

- 01. складна мінералогія руд і їхня дрібна зернистість, що ускладнює збагачення;
- 02. висока собівартість розробки глибоких ділянок;
- 03. потреба у багатоетапних технологічних схемах (флотація, гравітація, магнітне розділення).

У підсумку, російська база цирконію велика за обсягом, але слабко освоєна.

Основний виробник цирконію в РФ – компанія **АО «Ковдорский ГОК»** у Мурманській області. До 2017 року майже весь обсяг продукції заводу (96-100%) експортували, але з 2018 року частка внутрішнього споживання зросла до 60%. Повне вичерпання запасів на цьому родовищі очікується не раніше 2125 року. Також запланований перехід на підземний видобуток у 2025 році.

Другий гравець – **АО «Туганский ГОК «Ильменит»** у Томській області (з 15 січня 2025 року перебуває під санкціями США і також України).^{20,21,22} У 2022 році компанія видобула 2,6% російського цирконію. Окрім розвитку вже наявного видобутку на Туганському титан-цирконієвому родовищі, ведуться роботи з підготовки Зашихінського родовища в Іркутській області, де під час збагачення танталорідкоземельних руд додатково планують отримувати до 8 тис. тонн цирконового концентрату на рік.

Росія майже повністю залежить від імпорту цирконової сировини: до 2022 року 98-100% цирконового концентрату надходило з-за кордону. Наприклад, у 2018-2020 роках понад 50% цирконію Росія імпортувала з українських підприємств.²³ Лише у 2022 році розпочалося масштабне внутрішнє виробництво цирконового концентрату на Туганському титан-цирконієвому родовищі. Планується запуск другої черги Туганського гірничо-збагачувального комбінату. У цьому випадку видобуток може зрости до 15 тис. тонн/рік, що повністю покриє національну потребу в цирконієвій сировині.

Споживання цирконових концентратів у Росії становить 6-12 тис. тонн на рік. Якщо у світовому цирконієвому виробництві основним напрямом використання цирконію є виробництво керамічних виробів (54%), протипригарних покриттів (14%) та вогнетривких виробів (13%) у ливарному виробництві, то в Росії понад **60% цирконієвої мінеральної сировини використовується в атомній промисловості для виробництва металевого цирконію.**²⁴

Головним споживачем є **АО «Чепецкий механический завод»** (ТВЕЛ/«Росатом»)²⁵. Підприємство є одним із найбільших у світі виробників прокату з цирконієвих сплавів. Такі підприємства, як **АО «Ключевский завод ферросплавов»** (Свердловська область), **АО «Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» им. А. Г. Ромашина»** (під санкціями у США²⁶ та ЄС²⁷), **АО «ЭКОН»** і **ООО «Технокерамика»** (Калужська область), виготовляють порошковий діоксид цирконію та високотехнологічну кераміку, яка використовується в авіаційній, ракетно-космічній та транспортній галузях.

У невеликих обсягах цирконовмісна сировина, зокрема вторинна, використовується виробниками лігатур – компаніями **ООО «ОрионСпецсплав-Гатчина»** та **АО «Уралредмет»** (під санкціями в США²⁸). Продукція останньої постачається корпорації «ВСМПО-АВИСМА» для виробництва титанових сплавів, що також використовуються для розвитку ВПК.²⁹

Після 2022 року Росія втратила імпорт з України й зіткнулася з ускладненнями постачань із «недружніх» країн. Щоб покрити тимчасовий дефіцит, РФ планує залучати постачання з «дружніх» держав, у тому числі через паралельний імпорт, а також переорієнтовувати на внутрішні потреби частину експортного потоку баделеїту.³⁰

Також розглядається можливість створення закордонних спільних підприємств із видобутку цирконієвої та титанової сировини у «дружніх» країнах (В'єтнам, ПАР) з подальшими поставками видобутої сировини до Росії.³¹

ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ РОСІЇ



Бронетехніка



Авіація

Бронетехніка, авіація, виробництво боєприпасів

Після початку воєнної агресії Росії проти України у 2014 році АО «Чепецкий механический завод» (ЧМЗ) постачав трубку, титанову та цирконієву продукцію на заводи російського оборонного сектору, які виготовляють бойові літаки, кораблі та іншу військову техніку.³²



Виробництво боєприпасів

Цирконій та його сполуки є незначними в обсягах, але важливими компонентами матеріалів військового та подвійного призначення. Зокрема, активним користувачем цирконієвої продукції є підсанкційне ВПК-підприємство **АО «Объединённая двигателестроительная корпорация» (ОДК)**, яке наносить теплозахисне покриття – стабілізований ітрієм оксид цирконію (YSZ) – на лопатки газотурбінних двигунів.³³ Це типова практика захисту цього елемента двигуна від перегріву.³⁴ ОДК – ключовий постачальник двигунів для авіації, флоту, космосу та енергетики; у структуру холдингу входять приблизно 78 підприємств, що контролюють близько 85% активів двигунобудівної галузі РФ, більшість з яких працює безпосередньо на потреби російського ВПК.

Ще одне військове застосування цирконію – використання його в складі капсул-детонаторів, трасерів і запалів.³⁵ Цьому сприяє те, що порошок цирконію має низьку температуру самозаймання (180-250 °C) і високу температуру горіння (до ~3000 °C). У суміші з окиснювачами цирконій утворює бездимний порох.

Композитний матеріал на основі оксиду алюмінію, легованого оксидом цирконію вважається перспективним матеріалом як для покращення властивостей куль,³⁶ так і для зміцнення броні.³⁷



Ядерна зброя



Атомна енергетика



Флот

Ядерна зброя, атомна енергетика та флот

Згаданий **АО «ЧМЗ»** має подвійне економічне та військове призначення, оскільки підприємство має низку офіційних військових і ядерних ліцензій. Створений на базі патронного заводу, наразі це найбільший у світі та єдиний у Росії виробник цирконію і його сплавів, а також деяких інших специфічних металевих виробів, таких як продукція з титану та кальцію. Він забезпечує конструкційним матеріалом усі ядерні установки країни. Зараз є одним з ключових складових російського атомного комплексу та головним металургійним центром «Росатому».

ЧМЗ виробляє 18% світового ринку цирконієвого прокату, 80% російського ринку металевого кальцію та 70% титанового зварювального дроту. Підприємство також займає провідні позиції у виробництві гафнію, ніобію, титану, танталу та низькотемпературних надпровідникових матеріалів.³⁸ Завод забезпечує цирконієвою продукцією понад 70 ядерних реакторів у 15 країнах світу і відіграє важливу роль у російській економіці.³⁹

Без цирконію функціонування ядерного паливного циклу буде вельми обмеженим як для цивільного, так і для військового використання, оскільки це знизить ефективність використання реакторів, де виробляється плутоній для боєголовок або уран для атомної енергетики. До того ж, він складова частина реакторів атомних субмарин – носіїв ядерної зброї. Таким чином, цирконій опосередковано забезпечує роботу ядерних центрів РФ і підтримку боєздатності ядерної тріади.

Ключовим кроком для створення цирконію, придатного для використання в ядерній промисловості, є видалення гафнію, що є складним процесом, оскільки він хімічно та фізично подібний до цирконію. У 2021 році на ЧМЗ було побудовано та введено в експлуатацію установку, що дозволяє отримувати тетрахлорид цирконію високої чистоти з вмістом гафнію менше ніж 0,01%.⁴⁰

ЧМЗ також залучений до реалізації низки унікальних російських ядерних технологій та розробок. Зокрема, виготовлення цирконієвих компонентів для двох водно-водяних реакторних установок КЛТ-40С. Ці установки використовуються на першій у світі плавучій атомній електростанції «Академик Ломоносов». З 2015 року ЧМЗ виготовляє безшовні тонкостінні шестигранні труби для атомних криголамів нового покоління.^{41 42}

Атомна електростанція
«Академик Ломоносов»,
джерело – Інтернет



Росія – фактично єдина країна, яка має у розпорядженні флот важких атомних криголамів.⁴³ Ці судна важливі для освоєння Арктики та роблять можливими регулярні транзити Північним морським шляхом. Оператором усіх кораблів є «Атомфлот», який входить до держкорпорації «Росатом».

ЯК РОСІЯ ЗАРОБЛЯЄ НА ЦИРКОНІЇ



Ядерне паливо



Готові вироби

Хоч обсяг ринку цирконію порівняно невеликий, для РФ він має економічне значення в контексті експорту високотехнологічної продукції. «Росатом» заробляє валюту на постачанні ядерного палива і технологій – фактично, продаючи іншим країнам свою цирконієву продукцію (ТВЕЛ'и). Наприклад, російський реактор РБМК містить ~180 тонн цирконієвих сплавів, ВВЕР-1000 – ~33 т в активній зоні (30-40 тонн на 1 ГВт)⁴⁴. Всі ці матеріали Росія виробляє сама та експортує. Таким чином цирконій приносить дохід через атомний експорт. Крім того, цирконовісні матеріали можуть стати статтею прямого експорту: РФ здатна продавати надлишок бадделеїту (як робила раніше), цирконієві сполуки (діоксид, карбід) та готові вироби (інструменти, об-ладнання).

ТВЕЛ постачає паливо для реакторів в десятки країн (Угорщина, Чехія, Словаччина, Китай, Індія, Білорусь тощо), і всі ці збірки містять російський цирконій. Таким чином, експорт ядерного палива фактично є частково експортом цирконієвої продукції⁴⁵ (за винятком виробництва за ліцензією в Китаї).⁴⁶

Так, виторг «Топливной компании «ТВЭЛ» (частина «Росатома») за 2024 рік склав понад 341 млрд рублів, перевищивши аналогічний показник за 2023 рік майже на 9%.⁴⁷

«Росатом», джерело – Інтернет



Наявність технологій для виготовлення ядерного палива, а також стабільний імпорт цирконовісної сировини дозволяє Росії виготовляти критично важливі для світової атомної індустрії компоненти, а також підтримувати власну економіку створюючи товари з високою доданою вартістю. Росія закуповує цирконовісну руду, обробляє її та використовує доступні їй технології як для нарощування військової потужності (забезпечення бойових та цивільних атомних кораблів), так і для заробітку на продажі обладнання для АЕС та формування «м'якої сили» через залежність партнерів. Наприклад президент РФ Володимир Путін закликав «подумати» про обмеження експорту урану, нікелю і титану та деяких інших товарів на зовнішній ринок.⁴⁸ Це типова політична тактика створення невизначеності.

У ЄС продукція російського Росатому потрапляє на словацькі АЕС «Моховці» та «Богуніце» (контракт продовжили до 2030 року),⁴⁹ станцію «Пакш» в Угорщині, а також постачання відбувались до Чехії, Болгарії, Фінляндії.^{50,51}

АНАЛІЗ ЕКСПОРТУ ТА ІМПОРТУ (2024-2025 РОКИ)

Щоб проаналізувати імпорт та експорт, досліджувалися постачання цирконію та його продукції під такими ТН ВЭД (HS-кодами):

HS-код	Найменування
26151000	Руди та концентрати цирконію
28256000	Оксиди германію та діоксиди цирконію
28274990	Хлоридні оксиди та хлоридні гідроксиди цирконію
28369950	Карбонат цирконію
74071010	Прутки, стрижні та профілі з хром-цирконієвої міді
81092100	Цирконій у необробленому вигляді та порошок зі співвідношенням гафній/цирконій < 1:500 за масою
81099100	Оброблений цирконій і вироби з цирконію з Hf/Zr < 1:500 за масою
81099900	Інший оброблений цирконій та вироби з цирконію

Таблиця 1. HS-коди, обрані для дослідження

Висновки слід розглядати як орієнтовні: для повного розуміння потоків торгівлі цирконієм та цирконієвою продукцією з та до РФ потрібні додаткові дослідження. Не виключено, що деякі операції відсутні у дослідженій митній базі, а частину продукції задекларовано під іншим/помилковим кодом.

Згідно з митними даними, з січня 2024 року по квітень 2025-го Росія імпортувала цирконію та його продукції на понад **\$33 млн.**

HS-код	Найменування	Сума в \$
26151000	Руди та концентрати цирконію	30 225 788
28256000	Оксиди германію та діоксиди цирконію	1 987 236
28274990	Хлоридні оксиди та хлоридні гідроксиди*	549 610*
81099100	Оброблений цирконій і вироби з цирконію з Hf/Zr < 1:500 за масою	4 611
81099900	Інший оброблений цирконій та вироби з цирконію	356 017
Разом		33 123 262

Таблиця 2. Імпорт цирконію Росією, джерело: російські митні дані

*за hs-кодом **28274990** також вказані оксиди та гідроксиди, які можуть не містити цирконій (не враховані при підрахунках) 10

Росія переважно закуповує необроблену цирконову руду та її концентрати (91,24 %).

Натомість варто відзначити доволі невеликий обсяг або відсутні поставки за деякими HS-кодами. Це зокрема зумовлено тим, що сполуки цирконію ядерної чистоти ($Hf < 1:500$) підпадають під експортний контроль та санкції ЄС⁵², США⁵³ та Великій Британії⁵⁴. Щодо останньої, то імпорту з Росії та експорт у треті країни цирконій діоксиду є забороненим.⁵⁵

Раніше, за 2023 рік Росія імпортувала цирконієвмісної продукції на \$34,3 млн, у 2022 цей показник становив \$41,7 млн.

Майже половина усіх поставок припадає на Нідерланди, також значними постачальниками до РФ є Індія, Китай та Іспанія.

Країна	% від поставок	Сума в \$
Нідерланди	43.27	14 331 450
Китай	14.83	4 912 797
Індія	13.48	4 466 239
Іспанія	11.2	3 709 157
Індонезія	10.35	3 428 070
ОАЕ	1.82	602 130
Шрі-Ланка	1.46	484 388
Італія	1.31	433 450
ПАР	0,95	314 385
Австралія	0.71	234 153

Таблиця 3. Розподіл країн-експортерів цирконію до РФ, джерело: російські митні дані

Значну частку цирконієвої сировини Росія отримує від нідерландської компанії **Eggerding Industrial Minerals B.V.** (проводить видобуток у ПАР), яка сама поставила за вищезгаданий період товарів на \$6 млн, а також через низку фірм-посередників. Наприклад, завдяки компанії Evalis, зареєстрованій в ОАЕ у 2023 році, яка теж постачає сировину нідерландської компанії. Власником Evalis є Александр Булохов⁵⁶, який також є засновником естонської фірми Estream OÜ, що закуповує цирконій для російської ПК «Литпром» та ООО «Эстрим». Остання з початку війни стала найбільшим імпортером цирконієвої продукції в Росію. Водночас ще у 2022 році фірми Булохова намагались придбати руди цирконію та титану з України.⁵⁷

Постачальник	% від поставок	Вартість в \$
01 . Eggerding Industrial Minerals B.V.	14 .96	6 079 531
02 . Evalis DMCC	11 .07	4 498 227
03 . Sukaso Ceracolors Private Limited	9 .76	3 966 417
04 . Zircosil Spain SL	8 .64	3 509 695
05 . PT Monokem Surya	8 .44	3 428 070
06 . Gulbrandsen Technologies (GTI)	6 .95	2 822 465
07 . Estream OU	6 .02	2 445 380
08 . Guizhou Redstar Developing Co. Ltd	4 .17	1 696 106
09 . Arima Minerals Processing fze	1 .82	602 130
10 . Evalis DMCC On Behalf Of Eggerding Industrial Minerals B.V.	2 .21	898 154

Таблиця 4. Компанії-постачальники цирконію до РФ, джерело: російські митні дані
Примітка: Позиції 02 та 10 стосуються однієї юрособи

Що ж стосується експорту – то з січня 2024 року по квітень 2025-го Росія експортувала цирконію та його продукції на **\$26,5 млн.**

HS-код	Найменування	Сума в \$
26151000	Руди та концентрати цирконію	7 252 069
28256000	Оксиди германію та діоксиди цирконію	2 192 802
28274990	Хлоридні оксиди та хлоридні гідроксиди цирконію	6 064
81099100	Оброблений цирконій і вироби з цирконію з Hf/Zr < 1:500 за масою	17 128 302
Разом		26 579 237

Таблиця 5. Експорт цирконію Росією, джерело: російські митні дані

Найбільше продукції експортували у Китай, Японію, Чехію та Південну Корею. При цьому весь експорт умовно можна поділити на дві категорії: перша – баделаїтовий концентрат з Ковдорського ГОК, тоді як друга категорія – це надчистий цирконій та обладнання для ТВЕЛів.

Країна експорту	% від загального експорту	Сума в \$
Китай	62.22	16 537 830
Японія	16.78	4 459 376
Чехія	11.62	3 088 650
Південна Корея	4.9	1 301 191
Індія	2.93	779 569
Німеччина	1.53	405 815
Туреччина	0.01	3 846
Невідомо	0.01	1 981
Узбекистан	<0.01	813
Монголія	<0.01	164

Таблиця 6. Розподіл країн-імпортерів цирконію з РФ, джерело: російські митні дані

Найбільшим замовником товарів з Росії стала **Китайська національна ядерна корпорація**. Лише у 2024-2025 роках вона закупила компонентів для тепловидільних збірок на **\$15,82 млн** для Тяньванської АЕС. Значну партію (\$1,3 млн) очищених від гафнію прутків продали **Південнокорейському науково-дослідному інституту атомної енергії**.

Також серед замовників – **Hindustan Aeronautics Limited (HAL)** – індійська державна аерокосмічна та оборонна компанія. Оксид цирконію купують для ремонту двигунів літаків російської розробки. Постачання відбуваються через ООО «АТ Спецтехнология», хоча контрактором виступає російський Рособоронекспорт (під санкціями у ЄС, Україні, Японії, Канаді та інших країнах).

Імпортери	% від загального експорту	Сума в \$
China Nuclear Industry & Industry Corporation CNEIC	59.54	15 825 299
Corrigo Fertilizers FZE	15.29	4 064 281
Eurochem Trading Middle East DMCC	6.07	1 612 254
Tamiya Company Limited	5.31	1 411 950
Korea Atomic Energy Research Institute	4.9	1 301 191
Ashon International DMC	4.39	1 166 130
Hindustan Aeronautics Limited Corporation	2.91	774 200

Таблиця 7. Компанії-покупці цирконію з РФ, джерело: російські митні дані

Не бракує і прикладів коли цирконієва сировина потрапляє або використовується підсанкційними компаніями всередині країни. Наприклад, **ООО «Делюкс холдинг»**, який замовив за кордоном цирконієвої сировини на понад \$7 млн, постачає її зокрема на **«Московское машиностроительное предприятие имени В. В. Чернышёва»** та **АО «НПП «Краснознамёнец»**. Завданням першого з цих підприємств є виробництво двигунів для російських літаків, зокрема винищувачів МіГ та вертольотів Мі-38, другого – виготовлення вибухових речовин.⁵⁸

САНКЦІЇ ЩОДО ІНДУСТРІЇ



Санкції на індустрію виробництва цирконію в РФ



Відсутність торгівлі з компаніями ЄС

За фактичної відсутності суттєвого санкційного тиску російський цирконієвий комплекс продовжує нарощувати випуск продукції, передусім для потреб військово-промислового комплексу (ВПК) та атомної енергетики.

Кількість світових виробників цирконію високої якості (ядерного класу) обмежена кількома підприємствами у США, Франції, Китаї, Японії та Індії – і, звісно, російським ЧМЗ. Таким чином Росія має власну повністю інтегровану виробничу базу цирконію, здатну забезпечувати критичні галузі (ядерну енергетику, виробництво ядерного палива та деякі військові технології) без значної залежності від зовнішніх постачальників.

У 2022 році питання санкцій щодо російського цирконію та атомної галузі постало у ЄС, проте ці пропозиції були в останню мить заблоковані окремими державами через їхню залежність від «Росатому». Зокрема, Угорщина публічно заявила, що накладе вето на будь-які санкції щодо російської ядерної енергетики (паливного циклу), оскільки її АЕС «Пакш» повністю залежить від російського палива. Однак, це не єдина країна, яка виступає проти санкції щодо російського атомного сектору. До опонентів такого рішення також належать Франція та Болгарія.⁵⁹

У результаті на рівні ЄС так і не було введено прямих обмежень щодо «Росатому» та його структур.

Це означає, що російська ядерна корпорація і дотичні до цирконію підприємства зберегли можливість торгувати з європейськими компаніями, заробляти кошти та закуповувати необхідне обладнання для своєї діяльності, а також для розвитку російських воєнних потуг.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

- 01** Низка країн заборонила експорт до Росії цирконію ядерної чистоти. Однак це не достатній захід, оскільки, Росія має технології для його обробки. Важливо обмежити продаж усіх цирконовомісних матеріалів, оскільки це важливий складник для авіаційної промисловості, потенційний композитний матеріал для броні та виробництва ядерного палива та зброї.
-
- 02** Хоча Європа після початку війни заборонила та обмежила імпорту багатьох російських енергоносіїв і металів, ядерні матеріали (зокрема цирконій для АЕС) залишилися фактично поза санкціями. Враховуючи, що в 2024 році близько 40% збагаченого урану для ЄС все ще постачалося з Росії, а 19 енергоблоків радянського дизайну в Європі залежали від палива «Росатому»,⁶⁰ критично необхідно знижувати таку залежність та знаходити нові технології та підрядників. Лише за 2024 рік країни ЄС імпортували з РФ ядерних матеріалів на 700 млн євро⁶¹ – ці кошти продовжують фінансувати військову машину Росії. Першочерговим кроком має стати повна заборона імпорту російського ядерного палива та цирконової сировини у всі дружні юрисдикції.
-
- 03** Санкційну політику щодо «Росатому» та пов'язаних з ним компаній слід проводити скоординовано між усіма союзними державами. Наразі лише поодинокі країни (США, Канада, Велика Британія) ввели обмеження, і їх недостатньо для істотного впливу. Потрібне єдине фронтальне рішення – наприклад, включення ключових підприємств російського цирконієвого комплексу до санкційних списків одночасно в США, ЄС, Британії, Японії, Австралії тощо.
-
- 04** Рекомендується розширити список санкцій на фізичних та юридичних осіб, залучених до імпорту цирконію в РФ та підтримки її ВПК. Зокрема щодо АО «Чепецкий механический завод» (1829008035), АО «Уралредмет» (6606002529), АО «Ключевский завод ферросплавов» (6652002273), АО «Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» им. А. Г. Ромашина» (4025431260) та компаній-дистриб'юторів, які допомагають постачати сировину: ООО ПК «Литпром» (7816492511), ООО «Эстрим» (7817120403), ООО «Делюкс Холдинг» (7838077580) тощо.
-
- 05** Секторальні санкції повинні охоплювати заборону експорту та імпорту цирконію та його сполук з/до РФ. Особливо важливо заморозити активи та діяльність закордонних «дочок» російських держкорпорацій, через які здійснюється обхід обмежень та діяльність підприємств.
-
- 06** Державам, що наразі залежать від російського цирконію і ядерного палива, слід переорієнтувати свої ринки на нових постачальників. У світі є достатньо країн – провідних експортерів цирконових концентратів (Австралія, ПАР, Мозамбік, Індонезія тощо) – з якими можна налагодити співпрацю, щоб замінити російську сировину. В ядерному секторі пріоритетним є розширення партнерства з компаніями на кшталт Westinghouse, Framatome, індійським NFC тощо, які здатні постачати паливо і цирконієві компоненти для реакторів західного і навіть радянського дизайну. Деякі кроки вже здійснюються: Україна, Чехія, Фінляндія та інші країни активно переходять на паливо від Westinghouse, зменшуючи закупівлі у «ТВЕЛ».^{62,63,64} Ці зусилля слід підтримати інвестиціями у збільшення виробничих потужностей на Заході – зокрема, створення в ЄС власного циклу виготовлення цирконієвих сплавів і тепловидільних збірок. Інвестування в заводи зі збагачення, конверсії, виробництва оболонок ТВЕЛів та переробки відпрацьованого палива в Європі матиме стратегічне значення.

ДЖЕРЕЛА

1. Zircon Sponge & Alloys | Zircon Industry Association. (6. д.). Zircon Industry Association | Zircon Industry Association. <https://www.zircon-association.org/zircon-sponge-and-alloys.html>
2. Zircon applications - What is Zircon used for? | Zircon Industry Association. (6. д.). Zircon Industry Association | Zircon Industry Association. <https://www.zircon-association.org/applications.html>
3. Iluka Resources. (2019, November). Mineral sands industry information. <https://www.iluka.com/media/41fyzqo/mineral-sands-industry-information-nov19.pdf>
4. Aviation Hub on Instagram: Как ОДК наносит теплозащитное покрытие на лопатки авиадвигателей Объединённая двигателестроительная корпорация. (6. д.). Instagram. <https://www.instagram.com/reel/DIlmJL1lJJu/>
5. Борисов, М. (2025, 5 квітня). ОДК впервые показала нанесение теплозащитного покрытия на лопатки газотурбинного двигателя методом электронно-лучевого испарения. «Первый технический» - www1.ru. <https://www1.ru/news/2025/04/05/odk-vperve-pokazala-nanesenie-teplozashhitnogo-pokrytiia-na-lopatki-gazoturbinnogo-dvigatelja-metodom-e.html>
6. Competition set to heat up over Australian gemstone used in hypersonic weapons. (6. д.). South China Morning Post. <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3290437/australian-gemstone-used-chinas-hypersonic-weapons-could-be-security-risk-study>
7. Королёв, В. (2016, 16 грудня). Пять стихий: космос. N + 1. <https://nplus1.ru/material/2016/12/16/space>
8. Smialek, J., & Miller, R. (2018). Revisiting the Birth of 7YSZ Thermal Barrier Coatings: Stephan Stecura †. Coatings, 8(7), 255. <https://doi.org/10.3390/coatings8070255>
9. В ТПУ разрабатывают новый способ защиты реакторов. (6. д.). Страна Росатом. <https://strana-rosatom.ru/2022/10/24/uchenye-tpu-razrabatyvajut-sposob-zashhi/>
10. Metotech.ru. (n.d.). Применение циркония в ядерной промышленности. https://www.metotech.ru/art_cirkoniy_2.htm
11. Nuclear fuel tubes in zirconium alloys. (6. д.-b). Alleima. <https://www.alleima.com/en/products/tube-pipe/tubular-products/nuclear-fuel-tubes/>
12. G. Weidinger, D. H. (6. д.). Zr-Alloys, the Nuclear Material for Water Reactor Fuel. A Survey and Update with Focus on Fuel for Pressurized Water Reactor Systems. У 7th International Conference on WWER Fuel Performance, Modelling and Experimental Support. <https://www.osti.gov/etdweb/servlets/purl/21064716>
13. Исследование влияния процессов вакуумно-дугового синтеза на структурные, магнитные и электрофизические свойства диоксида циркония. (6. д.). Российский научный фонд | Создавая фундамент будущего. <https://rscf.ru/project/24-29-00374/>
14. (6. д.). U.S. Geological Survey Publications Warehouse. <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2024/mcs2024-zirconium-hafnium.pdf>
15. Державна служба геології та надр України. (6. д.). Державна служба геології та надр України. <https://www.geo.gov.ua/>
16. Zirconium Market Size, Share & Growth | Analysis, 2033. (6. д.). Market Research Company, Reports and Consulting Services | IMARC. <https://www.imarcgroup.com/zirconium-market>
17. Zirconium Market Size to Cross USD 4.41 Bn By 2034. (6. д.). Precedence Research - Advisory, Research & Reports. <https://www.precedenceresearch.com/zirconium-market>
18. Government of the Russian Federation. (2024, July 29). [Government act; PDF]. <http://static.government.ru/media/acts/files/1202407290031.pdf>
19. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов» (2024, July 29). [Government act; PDF]. <http://static.government.ru/media/acts/files/1202407290031.pdf>
20. Trap Aggressor презентує дослідження «Титанова залежність РФ та світу: економіка, армія і глобальні ризики». (6. д.). Trap Aggressor. <https://trap.org.ua/publications/trap-aggressor-prezentuie-doslidzhennia-tytanova-zalezhnist-rf-ta-svitu-ekonomika-armiia-i-hlobalni-ryzyky/>
21. Office of the President of the Ukraine. (2022). Указ Президента України №726/2022. <https://www.president.gov.ua/documents/7262022-44481>
22. U.S. Department of the Treasury, OFAC. (2025, January 15). Recent actions. <https://ofac.treasury.gov/recent-actions/20250115>
23. Украина привязала к себе Россию титаном. А еще — цирконием и каолином | (6. д.). <https://www.ilmenite.ru/news/ukraina-privyazala-k-sebe-rossiyu-titanom-a-eshe-tsirkoniem-i-kaolinom/>
24. Khatkov, Vitaly & Boyarko, G. & Bolsunovskaya, Liudmila & Dibrov, Artem & Bolsunovskaya, Yuliya. (2023). Russian zirconium industry: current issues in raw material supply. Mining Science and Technology. 8. 128-140. 10.17073/2500-0632-2023-02-83.
25. Постачальник росВПК досі не під санкціями. (6. д.). Trap Aggressor. <https://trap.org.ua/publications/nadra-viyny-vid-tytanu-v-yevropu-do-iadernoi-zbroi-v-rosii-postachalnyk-rosvpk-dosi-ne-pid-sanktsiamy-rozsliduvannia/>
26. U.S. Department of the Treasury, OFAC. (n.d.). SDN listing detail (ID: 37669). <https://sanctionssearch.ofac.treas.gov/Details.aspx?id=37669>
27. Council of the European Union. (2025, May 21). Council Decision 2014/512/CFSP concerning restrictive measures in view of Russia's actions destabilising the situation in Ukraine (consolidated version). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A02014D0512-20250521>
28. U.S. Department of the Treasury, OFAC. (n.d.). SDN listing detail (ID: 49406). <https://sanctionssearch.ofac.treas.gov/Details.aspx?id=49406>
29. Trap Aggressor. (n.d.). Титанова залежність РФ та світу: економіка, армія і глобальні ризики. <https://trap.org.ua/publications/trap-aggressor-prezentuie-doslidzhennia-tytanova-zalezhnist-rf-ta-svitu-ekonomika-armiia-i-hlobalni-ryzyky/>
30. Dprom.online. Межотраслевой баланс: от рудника до ракеты. <https://dprom.online/processing/mezhotraslevoj-balans-ot-rudnika-do-rakety/>
31. Обзор циркониевой отрасли России: состояние, проблемы обеспечения сырьем | Хатьков | Горные науки и технологии. Mining Science and Technology (Russia). https://mst.misis.ru/jour/article/view/501?locale=ru_RU
32. Clearspending.ru. Contracts by supplier (INN 1829008035). https://clearspending.ru/contracts/?page=1&supplier_inn=1829008035&sort=-amount_rur
33. Борисов, М. (2025b, 5 квітня). ОДК впервые показала нанесение теплозащитного покрытия на лопатки газотурбинного двигателя методом электронно-лучевого испарения. «Первый технический» - www1.ru. <https://www1.ru/news/2025/04/05/odk-vperve-pokazala-nanesenie-teplozashhitnogo-pokrytiia-na-lopatki-gazoturbinnogo-dvigatelja-metodom-e.html>
34. НИЦ «Курчатовский институт - ВИАМ» Дайджест. Покрытия 2021–2022 https://ctt.viam.ru/sites/default/files/public/docs/daydzhest_pokrytiya_2021-2022.pdf
35. Google Patents. (n.d.). RU2342352C2 [Patent record]. <https://patents.google.com/patent/RU2342352C2/ru>
36. National Center for Biotechnology Information. (2022). [Open-access journal article]. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9028927/>
37. Динамическая прочность керамических материалов на основе ZrO2, изготовленных по аддитивной технологии. (2019). Письма в Журнал Технической Физики, 45(19), 28. <https://doi.org/10.21883/pjtf.2019.19.48314.17926>
38. Чепецкий механический завод (ТВЭЛ). (n.d.). Официальный сайт. <https://chmz.tvel.ru/>
39. Atomic-Energy.ru. (2025, July 9). [News article]. <https://www.atomic-energy.ru/news/2025/07/09/157425>
40. World Nuclear News. (n.d.). Russia opens new zirconium sponge line for nuclear. <https://world-nuclear-news.org/articles/russia-opens-new-zirconium-sponge-line-for-nuclear#:~:text=Chepetsky%20is%20the%20only%20plant,used%20to%20clad%20fuel%20assemblies>
41. Glazov City Library. (n.d.). ЧМЗ [Local history page]. <https://glazovlib.ru//cmz.html>
42. Страна Росатома. (2024, May 23). Чепецкий механический завод изгот... <https://strana-rosatom.ru/2024/05/23/chepeckij-mehanicheskij-zavod-izgotov-2/>
43. Ministry of Transport of the Russian Federation. (n.d.). [Press-center news]. <https://mintrans.gov.ru/press-center/news/11115>
44. Брюхов, С. М. (2022). Толерантное ядерное топливо. PRoAtom. <https://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=print&sid=10027>
45. ТВЭЛ. [Corporate presentation/report; PDF]. <https://tvel.ru/upload/iblock/3ff/3ff2896a9172663b99d2a71ff5a57d3e.pdf>

46. World Nuclear News. (n.d.). TVEL delivers kit for Chinese VVER-1000 fuel production. <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/TVEL-delivers-kit-for-Chinese-VVER-1000-fuel-prod>
47. Выручка топливного дивизиона Росатома в 2024 году выросла почти на 9%. ТАСС. <https://tass.ru/ekonomika/23647371>
48. Путин призвал подумать об ограничениях экспорта урана и титана. (6. д.). Forbes.ru. <https://www.forbes.ru/biznes/521042-putin-prizval-podumat-ob-ogranicheniah-eksporta-urana-i-titana>
49. Dennik N: Словакия до 2030 года будет получать ядерное топливо РФ для АЭС. (6. д.). ТАСС. <https://tass.ru/ekonomika/22405747>
50. Reuters. (2022, April 7). Hungary receives nuclear fuel from Russia by air – foreign minister. <https://www.reuters.com/world/europe/hungary-receives-nuclear-fuel-russia-by-air-foreign-minister-2022-04-07>
51. Bellona. (2025, June 18). Bellona nuclear digest – April 2025. <https://etc.bellona.org/2025/06/18/bellona-nuclear-digest-april-2025/>
52. EUR-Lex - 02014R0833-20251024 - EN - EUR-Lex. (6. д.). EUR-Lex — Access to European Union law — choose your language. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02014R0833-20251024>
53. EAR | Bureau of Industry and Security. (6. д.). Homepage | Bureau of Industry and Security. <https://www.bis.gov/regulations/ear/774#supplement-1-774>
54. Department for Business and Trade. (2023, 21 грудня). Russian metals sanctions: overview. GOV.UK. <https://www.gov.uk/government/publications/notice-to-importers-2953-russia-import-sanctions/russian-metals-sanctions-overview>
55. The Russia (Sanctions) (EU Exit) Regulations 2019. (6. д.). Legislation.gov.uk. <https://www.legislation.gov.uk/uksi/2019/855/schedule/3DA>
56. Dubai Multi Commodities Centre (DMCC). (n.d.). Public register. <https://dmcc.ae/public-register>
57. Postimees (RU). (n.d.). Гнусная история: эстонские компании поставляли стратегическое сырьё из украинских шахт в Россию. <https://rus.postimees.ee/8022932/gnusnaya-istoriya-estonskie-kompanii-postavlyali-strategicheskoe-syre-iz-ukrainskih-shaht-v-rossiyu>
58. 175 лет на защите Отечества. Юбилей НПП «Краснознамёнец» | Оружейный журнал «КАЛАШНИКОВ». (6. д.). Оружейный журнал "Калашников". <https://www.kalashnikov.ru/175-let-na-zashhite-otechestva/>
59. Polska Agencja Prasowa (PAP). Francja, Węgry i Bułgaria blokują sankcje na rosyjski sektor energii atomowej. <https://www.pap.pl/aktualnosci/news,1546291,francja-węgry-i-bulgaria-blokuja-sankcje-na-rosyjski-sektor-energii>
60. DiXi Group. (n.d.). Every contract with Rosatom is fuel for prolonging the war: DiXi Group calls for global sanctions against the Russian nuclear giant. <https://dixigroup.org/en/every-contract-with-rosatom-is-fuel-for-prolonging-the-war-dixi-group-calls-for-global-sanctions-against-the-russian-nuclear-giant/#:~:text=According%20to%20the%20analyst%2C%20the,and%20remains%20a%20serious%20challenge>
61. DiXi Group; Bruegel. (2025). In 2024 the EU imported uranium products from Russia for more than €700 million [Research]. <https://dixigroup.org/en/in-2024-the-eu-imported-uranium-products-from-russia-for-more-than-700-million-euros-research-by-dixi-group-and-bruegel/>
62. ČEZ. We are strengthening the energy security of the Czech Republic: We have signed contracts for the supply of fuel assemblies with Westinghouse and Framatome [Press release]. <https://www.cez.cz/nextcez/en/media/press-releases/we-are-strengthening-the-energy-security-of-the-czech-republic-we-have-signed-contracts-for-the-supply-of-fuel-assemblies-with-westinghouse-and-framatome-160156>
63. ČEZ. US company to supply nuclear fuel also to Dukovany, not only to Temelín [Inside information]. <https://www.cez.cz/nextcez/en/investors/inside-information/us-company-to-supply-nuclear-fuel-also-to-dukovany-not-only-to-temelin-174621>
64. Westinghouse Electric Company. (n.d.). Westinghouse further expands Bulgarian AP1000 supply chain [News]. <https://info.westinghousenuclear.com/news/westinghouse-further-expands-bulgarian-ap1000-supply-chain>