



Київ - 2026 р.

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію авторського права на твір

№ 148624

Літературний твір «ЛАНЦЮГ НАДІЇ»

(вид, назва твору)

Автор (співавтори) **Андріанов Олександр Анатолійович, Андріанов Юрій Олександрович**

(прізвище, ім'я, по батькові (за наявності), псевдонім (за наявності))

Авторські майнові права належать спільно **Андріанов Олександр Анатолійович, вул. Ол. Матросова, 23 а, гурт., м. Запоріжжя, 69057; Андріанов Юрій Олександрович, вул. Дніпровські Пороги, 25, кв. 21, м. Запоріжжя, 69096**

(прізвище, ім'я, по батькові (за наявності) фізичної особи / найменування юридичної особи, адреса)

Дата реєстрації 1 липня 2026 р.

Директор Державної організації
«Український національний
офіс інтелектуальної власності
та інновацій»



Олена ОРЛЮК

1. Вихідні дані:

ЛАНЦЮГ НАДІЇ// Розробники О. А. Андріанов, Ю. О. Андріанов, редактори П. В. Верхняцький, А. І. Ярмольський, К. В. Лісовий, А. А. Топчян. Київ, 2026. 37 с.

Застереження:

➤ Цей твір є приватною інтелектуальною власністю осіб розробників та використовується ними вільно на власний розсуд;

➤ Будь-яка фізична чи юридична особа може використовувати цей твір (копіювання, цитування, посилання та інше) виключно з некомерційною метою і тільки за умови обов'язкового посилання:

- на «ЛАНЦЮГ НАДІЇ»;
- на осіб-розробників;
- на ТОВ «НАУКОВИЙ ПАРК ФІНКОРД-ПОЛІТЕХ», 01021, Україна, місто Київ, вулиця Грушевського Михайла, будинок, 9б, офіс, Д6-3.

E-mail: mail@fctm.com.ua

Контактні телефони:

+38 050 322 64 46, +38 068 395 86 31

© ТОВ «НАУКОВИЙ ПАРК ФІНКОРД-ПОЛІТЕХ», 2026 р.

© Андріанов О.А., Андріанов Ю.О., 2026 р.

© Верхняцький П. В., Ярмольський А. І., Лісовий К. В., Топчян А. А., 2026 р.

2. Авторський колектив

Андріанов Олександр Анатолійович

Експерт Наукового парку «Фінкорд-Політех»

Поєднує академічний ступінь, практичну інженерну діяльність та роль інноваційного лідера, який сприяє розвитку міжнародної співпраці.

Кандидат технічних наук, співавтор понад 20 патентів України на корисні моделі, автор наукових праць з технічних дисциплін, публікацій у спеціалізованих виданнях та програм виробничих випробувань сучасної техніки і технологій. Очолює дослідження та розробки у сфері технологічних інновацій та новітніх промислових рішень.



Вищу освіту отримав у Запорізькому машинобудівному інституті за фахами «Обладнання та технологія зварювального виробництва» і «Фінанси та кредит». У 2010 році захистив дисертацію на тему «Оптимізація процесу стабілізації зварювання корозійностійких сталей змінним струмом» у Київському політехнічному інституті.

Тривалий час очолював низку комерційних та державних підприємств.

Член Правління та Радник Президента Українського національного комітету міжнародної торгової палати (ICC Ukraine) з розвитку індустрії критичних матеріалів та рідкісноземельних металів (CRM).

<https://orcid.org/0000-0003-4767-3205>, e-mail: metallurgy@ukr.net.

ORCID: 0000-0003-4767-3205

Андріанов Юрій Олександрович

Вибудував свій професійний шлях на перетині технічних наук і економіки, зосередившись на впровадженні інновацій у промисловість.

Кандидат економічних наук, співзасновник та Генеральний директор ТОВ «Науково-дослідний інститут «Перетворювач», який займається виробництвом електродвигунів, електронного обладнання, дослідженнями та розробками у сфері природничих і технічних наук. Співавтор багатьох праць науково-технічного характеру та низки публікацій у спеціалізованих технічних виданнях, розробник програм і методик випробувань для різних галузей виробництва.



Юрій Андріанов отримав дві вищі освіти: у Запорізькому національному технічному університеті за фахом «Міжнародні економічні відносини» та у Запорізькому національному університеті за фахом «Правознавство». У 2010 році захистив дисертацію на тему «Оцінювання і формування інвестиційного потенціалу машинобудівних підприємств» у Національному університеті «Львівська політехніка». Виконавчий директор представництва ICC UKRAINE у Запорізькій області, e-mail: nii-pre@ukr.net

3. Редакційна колегія

Верхняцький Павло

Співзасновник Наукового парку «Фінкорд-Політех»



Міжнародний експерт із бізнес-розвідки, Павло керує транскордонними дослідженнями та здійснює оцінку геополітичних ризиків у контексті критичних мінералів, оборонної індустрії та інших стратегічних галузей. Маючи багаторічний досвід аналізу ризиків і стратегічного консультування, він забезпечує глибоке розуміння специфіки країни та особливостей ведення бізнесу, зосереджуючись на відносинах з урядом, боротьбі з корупцією, санкціях та аспектах безпечного зростання.

Ярмольський Андрій

Співзасновник Наукового парку «Фінкорд-Політех»



Адвокат, політичний радник, висококваліфікований експерт у сферах права, національної безпеки, державного управління, санкційної політики, протидії економічним злочинам. Має значний досвід у корпоративному бізнесі, а також роботи на державних посадах, зокрема, прокурора, в.о. голови двох регіональних державних адміністрацій, керівні посади в Раді національної безпеки та оборони України. Під час роботи в РНБО координував реалізацію державної санкційної політики і питання контролю ланцюгів постачання критичних матеріалів.

Лісовий Костянтин

Співзасновник Наукового парку «Фінкорд-Політех»



Стратег і радник з питань міжнародної співпраці та національної безпеки, розвитку законодавства, реалізації державних програм, експортного контролю та оборонної промисловості. Маючи понад два десятиліття досвіду роботи у Службі зовнішньої розвідки України, зокрема, на посаді заступника Голови Служби, Костянтин керував впровадженням стратегічних досліджень з національної безпеки, долучався до розвитку нормативно-правової бази, брав участь у розробці міждержавних угод з питань безпеки та стратегічних програм розвитку оборонного сектору.

Топчян Ашот

Співзасновник Наукового парку «Фінкорд-Політех»



Випускник військових академій України та Великої Британії, Ашот брав участь у реформуванні української оборонної промисловості відповідно до стандартів НАТО та зробив свій внесок до законодавчих процесів з питань національної безпеки. Маючи досвід роботи в комерційних структурах, володіє глибокою експертизою у питаннях безпекових ризиків, розвитку міжнародного бізнесу, захисту національної безпеки та стратегічних комунікацій. Ашот є учасником російсько-української війни.

4. Зміст

Номер	Найменування	Стор.
1.	Вихідні дані	2
2.	Авторський колектив	3
3.	Редакційна колегія	4
4.	Зміст	5
5.	Анотація	6
6.	Вступ	8
7.	Lynas Rare Earths Ltd – ключова ланка у міжнародному позакитайському ланцюзі постачання РЗМ «від шахти – до магніту»	10
7.1.	Місце Lynas Rare Earths Ltd в австралійському і світовому виробництві концентратів РЗЕ	10
7.2.	Виробничі потужності та спеціалізація підприємств Lynas Rare Earths Ltd	11
7.2.1.	Шахта Mount Weld	12
7.2.2.	Завод LYNAS KALGOORLIE PTY LTD	13
7.2.3.	Завод Lynas Malaysia Sdn. Bhd.	14
7.3.	Напрями експорту оксидів РЗМ з Lynas Malaysia Sdn. Bhd.	17
7.3.1.	Експорт оксидів РЗМ з Lynas Malaysia Sdn. Bhd. до Японії	17
7.3.2.	Експорт сировини з Lynas Malaysia Sdn. Bhd до Франції	19
7.3.2.1.	Використання самарій-кобальтових магнітів виробництва PERMAG CORPORATION	21
7.3.2.2.	Функціонування виробничого ланцюга SOLVAY - LESS COMMON METALS LIMITED (LCM) - PERMAG CORPORATION	23
7.3.2.3.	Співробітництво Solvay та Noveon Magnetics Inc.	25
7.3.3.	Експорт оксидів РЗМ з Lynas Malaysia Sdn. Bhd. до Великобританії	26
7.4.	Екологічні проблеми Lynas Malaysia Sdn. Bhd.	26
7.5.	Функціональна схема позакитайського ланцюга постачання РЗМ	28
7.6.	Перспективи розвитку групи Lynas Rare Earths, Ltd.	28
8.	Висновки	32
9.	Додаток 1. Просто про складне	33
10.	Перелік використаних джерел інформації:	36

5. Анотація

Рідкісноземельні елементи (РЗЕ) є стратегічною основою сучасної високотехнологічної економіки. Їхнє застосування охоплює практично всі галузі - від оборони та космічної техніки до енергетики та медицини:

- В оборонній промисловості (системи наведення та високоточне озброєння, тепловізійні комплекси, броньовані сплави та захисні матеріали, радіолокаційні та комунікаційні системи);
- В спеціальній металургії (виробництво спеціальних сталей та суперсплавів, захисні покриття для агресивних середовищ, додавання у кольорові метали для покращення властивостей);
- В авіаційній та космічній промисловості (жаростійкі сплави для турбін та реактивних двигунів, оптичні системи наведення, лазерні далекоміри та навігаційні комплекси, термостійкі покриття для космічної техніки),
- В електроніці та мікроелектроніці (виробництво екранів і світлодіодів, полірувальні порошки для кремнієвих пластин та оптики, напівпровідникові компоненти для мікросхем) та у багатьох інших.

Найбільша частина РЗЕ застосовується у вигляді магнітів в авто- та авіабудуванні, у виробництві потужних вітряних турбін, робототехніці і ВПК.

Без наявності достатньої кількості відповідних РЗМ, процеси виробництва вказаних вузлів, комплектуючих буде припинено, що фактично паралізує всі сучасні галузі, а також завдасть потужного удару по обороноздатності. Протягом останніх чотирьох десятиліть країни Заходу фактично припинили розвиток напрямку РЗЕ, необачливо передавши лідерство в ній Китаю. За цей час було втрачено компетенцію і кадри, а обладнання та технології застаріли настільки, що ні про яке їхнє відновлення або спробу наздогнати в конкурентній боротьбі Китай мова вже не йде.

Тотальна монополія Китаю як з видобутку, так і з переробки РЗЕ, а головне - по плавленню металів та виробництву магнітів сягнула до 80-99%%.

Усвідомлюючи це, Китай вже неодноразово використовував своє монопольне становище на ринку РЗЕ як грізну зброю. Тільки за останній час, починаючи з 2023 р., Китай вже декілька разів вводив повні або часткові заборони на експорт РЗЕ та низки критичних матеріалів, різного роду обмеження, квотування або процедури експортного контролю.

Китай перетворив експорт РЗЕ та магнітів у справжній важіль у своїх стосунках з країнами Заходу, фактично – на засіб шантажу і геополітичну зброю.

Тільки після відкритих демонстративних випадків обмеження Китаєм експорту критичних матеріалів, країни Заходу усвідомили весь ступінь загрози, в якій вони опинилися, і почали розробляти комплекси заходів, спрямованих хоча б на часткове вирівнювання ситуації.

Було вжито низку заходів з відновлення та реконструкції наявних потужностей з видобутку та переробки РЗМ і будівництва нових.

Ця робота, не дивлячись на виділені багатомільярдні суми, постійно стикається із безліччю проблем – від небажання місцевих громад та екологічних активістів дозволити розміщувати потужності з видобутку та переробки РЗМ до нестачі підготовлених кадрів, сучасного обладнання і передових технологій.

Очевидно, що фору в чотири десятиліття, яку свого часу було добровільно і необачливо надано Китаю, відіграти в осяжному майбутньому абсолютно нереально. Мова може йти виключно про створення виробничих потужностей, логістичних ланцюгів і центрів компетенцій, здатних, в умовах цілком можливої конфронтації з Китаєм, забезпечити функціонування власних критичних систем життєдіяльності та оборонної промисловості.

Ухвалення низки Законів у США та Євросоюзі надало певного імпульсу і нарешті зіштовхнуло з мертвої точки весь Західний світ у цьому напрямку.

Виділяються багатомільярдні кошти, вкладаються інвестиції в нові родовища, у підприємства з переробки, здійснюються спроби ув'язати і синхронізувати роботу старих і нових виробництв.

Але поки що, в основному, ці спроби мають фрагментарний характер, уникнути повної залежності від «китайських фрагментів» в ланцюгах виробництв вдається одиницям, наприклад – канадській Neo Performance Materials Inc та американській USA Rare Earth.

Найбільші обсяги в забезпеченні позакитайського постачання РЗМ «від шахти до магніту» демонструє австралійська Lynas Rare Earths Ltd, аналізу діяльності, взаємодії з партнерами і перспектив розвитку якої присвячена ця робота.

Матеріал базується на аналізі великого масиву новинної та спеціальної літератури, а також на обробці інформації з сучасних міжнародних баз даних. Перелік джерел первинної інформації складає 32 одиниці.

Для полегшення сприйняття викладеного матеріалу, його ілюстровано 15 Малюнками та 8 Таблицями.

Матеріал призначено для представників органів державного управління, співробітників дипломатичних установ та аналітичних структур, фахівців-дослідників та інвесторів у критичні матеріали, фахівців із ресурсної та економічної безпеки, геополітичних дослідників, розвідувальних структур.

6. Вступ

У сфері переробки легких РЗЕ (LREE - La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu) Китай домінує не лише у видобутку, а насамперед у розділенні, виробництві металів та високоефективних магнітів. Поетапна частка контролю Китаю по LREE становить: у видобутку ~65–75%, у переробці концентратів на оксиди ~85–95%, у виробництві металів та сплавів ~90–95%, у виробництві NdFeB магнітів ~90–95%.

У сфері HREE (основні елементи: Dy, Tb, Y, Ho, Er, Tm, Yb, Lu) Китай має **фактичну глобальну монополію**. Саме ці елементи є надкритичними для оборонної промисловості, авіації, ракетних систем, РЛС, приводів та електродвигунів. Поетапна частка контролю Китаю по HREE становить: у видобутку ~85–95%, у переробці ~95–99%, у виробництві металів та сплавів ~95–99%, у виробництві високотемпературних магнітів ~95–99% (Мал.1).



Мал.1 Діаграма параметрів монополізму Китаю в світових ланцюгах видобутку та виробництва РЗЕ. Авторський Малюнок, виконаний за допомогою штучного інтелекту

Навіть у випадку зростання власного видобутку на Заході, без китайської переробки, розділення та виробництва магнітів ланцюги постачання залишаються критично залежними.

Найвразливішими РЗЕ для ВПК є Nd, Pr, Dy, Tb, Y та Sm, а критичними вузлами та системами: NdFeB та SmCo високотемпературні магніти, серводвигуни та приводи наведення, радіолокаційні модулі та електричні рушійні системи.

Монополія Китаю в РЗМ — це далеко не просто контроль над рудним ресурсом, це контроль над переробкою, виробництвом і експортом магнітів. Це жорсткий критичний вплив на всі міжнародні високотехнологічні промислові ланцюги у сферах обороноздатності, енергетики, автомобілебудування, **це глобальний контроль за розвитком країн і всього людства.**

Тотальний монополізм Китаю в критичних ланках ланцюга виробництва РЗЕ і подальшого виготовлення кінцевої продукції в умовах геополітичної нестабільності має характер екзистенційної світової загрози.

7. Lynas Rare Earths Ltd – ключова ланка у міжнародному позакитайському ланцюзі постачання РЗМ «від шахти – до магніту»

7.1. Місце Lynas Rare Earths Ltd в австралійському і світовому виробництві концентратів РЗЕ

Після введення Китаєм експортних обмежень по кількох критичних матеріалах, світ нарешті усвідомив свою тотальну стратегічну залежність від нього і розпочав впроваджувати заходи щодо побудови незалежних позакитайських ланцюгів (ex-China supply chains) повного виробництва продукції з РЗЕ - від рудника до магніту.

Основою цієї складної конструкції стала Австралія, а саме – заснована у 1983 р. найбільша австралійська гірничо-хімічна компанія **Lynas Rare Earths**, яка стала ключовим позакитайським виробником рідкісноземельної продукції у світі і має стратегічне значення для США, Японії, ЄС та їхніх оборонно-промислових і високотехнологічних ланцюгів постачання. Lynas Rare Earths експлуатує родовище Mount Weld у Західній Австралії [1].

Динаміку змін обсягів виробництва Lynas Rare Earths концентратів РЗЕ на загальному австралійському фоні наведено в Табл.1 та на Мал.2.

ВИРОБНИЦТВО КОНЦЕНТРАТІВ РЗЕ У АВСТРАЛІЇ ЗА ПЕРІОД 2016 - 2025 Р.Р. У ПЕРЕРАХУНКУ НА TREO				
РІК	ОБСЯГ ВИРОБНИЦТВА РЗЕ АВСТРАЛІЄЮ (ΣTR_2O_3 , т)	ОБСЯГ ВИРОБНИЦТВА РЗЕ LYNAS RARE EARTHS (ΣTR_2O_3 , т)	ЧАСТКА LYNAS RARE EARTHS, %	ТИП ДАНИХ
2016	15 000	14 300	95,33	факт
2017	19 000	16 000	84,21	факт
2018	21 000	17 753	84,54	факт
2019	20 000	19 737	98,69	факт
2020	21 000	17 000	80,95	факт
2021	24 000	22 000	91,67	факт
2022	18 000	17 500	97,22	факт
2023	16 000	14 500	90,63	факт
2024	29 000	25 000	86,21	факт
2025	29 000	25 000	86,21	оцінка

*Табл.1 Обсяги виробництва концентрату РЗЕ в перерахунку на ΣTR_2O_3 у 2016 – 2025 р.р.
Авторська Таблиця за матеріалами USGS*

Основною продукцією були неодим і празеодим (NdPr), критично важливі для виробництва магнітів для електромобілів і вітротурбін.

У 2024 р. Австралія виробила близько **29 тис. т РЗЕ** (у перерахунку на сумарні оксиди, ΣTR_2O_3), зайнявши третє місце у світі – після Китаю та США. Стрімке зростання сумарного обсягу видобування РЗЕ в Австралії, імовірно, стало результатом значного світового попиту на концентрати РЗЕ і виходу на цей ринок низки нових потужних австралійських гравців, зокрема – компанії Iluka, яка виробляє супутній монацитовий концентрат на заводі Eneabba.