

# Компетентные лица индустрий.

Обзоры СМИ и экспертные мнения.

Выпуск 028, 16 / 17 ноября 2022 г.

**«Пищевая» цепочка «зеленых» металлов**



## Уместная фраза:

«Если человек уничтожает нечто заменимое, созданное людьми, то его называют вандалом; если он уничтожает нечто незаменимое, созданное Богом, то его называют девелопером».

Джозеф Вуд Крутч (1893–1970),  
американский писатель, критик и натуралист

## 1. Литийное цеховое братство.



South China Morning Post

**Влияние Китая в литии не будет «подорвано» картелем в стиле ОПЕК, хотя Аргентина, Чили и Боливия и рассматривают возможность альянса.**

Аналитики считают, что Китай не рискует потерять свое доминирующее положение в цепочке поставок лития, несмотря на продолжающиеся дискуссии о создании картеля по этому металлу, аналогичного тому, который регулирует мировые поставки нефти, поскольку во всем мире усиливается конкуренция за стратегический ресурс, который считается ключевым в усилиях по декарбонизации.

Южноамериканские СМИ сообщили в октябре 2022 года, что министерства иностранных дел Аргентины, Чили и Боливии, известные в совокупности как так называемый «литиевый треугольник» из-за их основной доли в выявленных мировых запасах лития, обсуждают возможное

соглашение о производстве и ценообразовании на металл, который является важным компонентом в аккумуляторах для электромобилей.

Наблюдатели быстро провели параллели с *Организацией стран-экспортеров нефти (ОПЕК)*, партнерством из 13 членов, которое играет огромную роль в установлении мировых цен на нефть и уровней добычи. «Маловероятно, что литиевая организация будет достаточно эффективной, чтобы бросить вызов доминированию Китая», - заявила Хлоя Эррера, аналитик *Lux Research*, исследовательской компании по устойчивым инновациям.

По оценкам *Геологической службы США*, на три страны «литиевого треугольника» в совокупности приходится около 56 % выявленных мировых запасов лития, при этом на долю Аргентины и Чили приходится около 32 % мирового производства. Хотя считается, что Боливия является родиной крупнейших в мире месторождений лития, до сих пор она изо всех сил пыталась запустить свою горнодобывающую промышленность.

«Главное преимущество Китая заключается в том, что он контролирует большую часть мощностей по переработке лития в мире. Большая часть лития всё ещё должна пройти через Китай, прежде чем быть использована в катодах и электролитах», - добавила г-жа Эррера.

Конверсия лития, также известная как рафинирование лития, представляет собой

переработку исходного соединения в форму, пригодную для изготовления аккумуляторов электромобилей, такую как карбонат лития или гидроксид лития.

Хотя на долю Китая приходится менее 6 % предполагаемых мировых запасов лития, согласно исследованию *Gavekal Dragonomics*, Китай контролирует более 60 % мировых мощностей по переработке лития и до 80 % мирового производства литий-ионных аккумуляторов, как выяснила агентство *BloombergNEF*.

Китайские инвестиции в литиевые проекты по всему миру могут стать рычагом давления на любые переговоры в стиле *ОПЕК*, сказал Крис Берри, президент и основатель *House Mountain Partners*, консалтинговой фирмы, специализирующейся на энергетических металлах. «Я сомневаюсь, что какое-либо соглашение в стиле *ОПЕК* осуществимо или окажет какое-либо влияние на рынок лития в ближайшее время, если вообще когда-либо будет», - сказал он.

По словам г-на Берри, несмотря на рекордные цены, китайские компании также продолжали платить за металл, чтобы стимулировать рост своего огромного рынка электромобилей. «Они доказали свою готовность выписывать крупные чеки на сырье в Австралии, Африке и Южной Америке, так что я не думаю, что им здесь есть о чем беспокоиться», - добавил г-н Берри.

По его словам, значительно отличающиеся способы извлечения лития, от традиционной добычи до крупных испарительных бассейнов, также затрудняют стандартизацию на разных рынках. «Пытаться установить единую цену на несколько форм лития и несколько сортов - глупая затея», - заявил г-н Берри.

Бурное развитие электромобилей и усилия по достижению углеродной нейтральности привели к резкому росту спроса на литий в последние годы, что привело к росту цен до астрономических уровней. По данным *S&P Global Commodity Insights*, в 2022 году спотовая цена переработанного карбоната лития выросла по меньшей мере на 179 % до 542 000 юаней (74 166 долларов США) за тонну с менее чем 40 000 юаней в ноябре 2020 года, согласно данным *Trading Economics*.

«Вполне нормально видеть некоторый толчок к национализации ресурсов, когда рынки так сильны, как сегодня», - сказал Мартин Джексон, старший аналитик, специализирующийся на анализе лития в составе группы по материалам для аккумуляторов *CRU Group*.

Тера Риофранкос, адъюнкт-профессор политологии в колледже *Провиденс*, Род-Айленд, чьи исследования сосредоточены на добыче ресурсов и возобновляемых источниках энергии, сказала, что региональное сотрудничество между Аргентиной, Чили и Боливией может предоставить некоторые

рычаги воздействия на крупные международные компании. «Я действительно вижу возможность того, что эти правительства получат рычаги влияния на переговорах с горнодобывающими корпорациями или производящими аккумуляторы и автомобилестроительными фирмами, которые становятся более активными в обеспечении поставок лития, а также потенциально больше координируют свои действия друг с другом», - сказала она.

Г-н Джексон из *CRU Group* добавил, что цепочки поставок лития диверсифицируются огромными темпами по мере того, как страны увеличивают разведку и добычу, что затруднит контроль над мировыми поставками. Он сообщил, что, хотя в 2021 году насчитывалось 29 компаний по производству лития, ожидается, что к 2024 году это число увеличится до 60.

Однако, поскольку усиление диверсификации наряду с растущей геополитической напряженностью вынуждает западные страны пересмотреть свою зависимость от китайских цепочек поставок, г-н Джексон предупредил, что Китай может потерять свои лидирующие позиции в мире. «В будущем будет больше инвестиций за пределами Китая», - сказал он. Но г-жа Эррера из *Lux Research* считает, что, по крайней мере, в ближайшей перспективе Китай продолжит занимать доминирующее положение на рынке.

Правительство Канады 03 ноября 2022 года приказало китайским государственным компаниям отказаться от трех канадских горнодобывающих фирм, занимающихся добычей лития, ссылаясь на соображения национальной безопасности.

Из заявления Правительства Канады): «[китайские компании] *Tianqi* и *Ganfeng* являются одними из крупнейших литиевых компаний в мире с проектами во многих регионах за пределами Китая, и пройдет до десяти лет, прежде чем мы увидим, что часть этого контроля ослабевает, если вообще когда-либо произойдет».

Согласно отчету *Financial Times*, опубликованному в конце октября 2022 года, Индонезия также проводит технико-экономическое обоснование создания организации в стиле ОПЕК для своих обширных запасов никеля, кобальта и марганца, которые также необходимы для литий-ионных аккумуляторов.

## ЭКСПЕРТНЫЕ МНЕНИЯ 😊:

😊: Компетентные лица уже придумали массу реплик про литий, Китай, Южную Америку.

😞: С Китаем лучше не шутить.

😊: Тогда «Росатому» придется что – то сделать с литием в Боливии.

## 2. То не перерабатывай, а то наоборот.



The  
Economist

**Гигафабрики перерабатывают старые электромобильные батареи в новые. Это ещё один шаг к циклическому потреблению.**

Хотя черные сатанинские заводы давно ушли из промышленности, запуск линии по производству литий-ионных аккумуляторов на заводе в Вестерасе, к западу от Стокгольма, в Швеции, особенно безупречен. Двери с воздушным шлюзом, фильтрованная атмосфера и рабочие, одетые с ног до головы в стерильные белые костюмы, делают его больше похожим на фармацевтическую лабораторию, чем на завод по сборке самого дорогого компонента электромобиля.

Аккумуляторы настолько важны для будущего автомобилестроения, что каждая страна с автомобильной промышленностью спешит создать



заводы для их производства — «гигафабрики», как их называют в бизнесе. Первоначально этот термин был придуман американским производителем электромобилей *Tesla*, для обозначения завода по производству аккумуляторов в Неваде, строительство которого компания начала в 2014 году в сотрудничестве с японской фирмой *Panasonic*. Название связано с годовым производством, измеряемым в гигаватт-часах (ГВтч) емкости хранилища.

Завод в Вестерасе принадлежит *Northvolt*, шведскому производителю аккумуляторов, основанному парой бывших руководителей *Tesla*. Он описывается как завод по «индустриализации» и является, по сути, образцовой гигафабрикой. Завод способен изготовить любую часть электромобильной батареи, в отличие от некоторых других, которые покупают такие компоненты, как электроды. Завод разрабатывает аккумуляторные элементы для новых транспортных средств, которые, в свою очередь, разрабатываются его заказчиками. К ним относятся *Volvo Cars*, *BMW* и *Volkswagen Group*. Еще завод производит аккумуляторы для автопарков прототипов транспортных средств, которые эти производители используют для тестирования. Как только конструкция элементов будет доработана, массовое производство батарей будет перенесено на более крупные гигафабрики.

## Круг за кругом

У *Northvolt* тоже есть такая гигафабрика в северной Швеции. Там есть две производственные линии, каждая длиной 300 метров, и *Northvolt* добавляет к ней еще три линии. *Northvolt* также строит вторую шведскую гигафабрику в Гетеборге на совместном предприятии с *Volvo* и еще одну в Германии. Компания стремится к тому, чтобы к 2030 году совокупная годовая выработка составила 150 ГВт-ч. Такого батарейного заряда достаточно, чтобы сделать более 2 миллионов электромобилей. Однако, что ещё более поразительно, так это то, что к тому времени эти заводы должны получать половину своего сырья, включая такие ценные вещества, как литий, кобальт, никель и марганец, из переработанных батарей. Если *Northvolt* удастся достичь этой амбициозной цели, это станет большим шагом на пути к циклическому производству, давней мечте, в рамках которой фирмы производят новые продукты, перерабатывая старые, тем самым значительно уменьшая их воздействие на окружающую среду.

Одержимость чистотой на начальной производственной стадии объясняется тем, что именно здесь химические вещества, которые позволяют батарее накапливать энергию, смешиваются с так называемыми «активными» материалами. В литий-ионной батарее малейшая примесь может помешать потоку одноименных

ионов. Эти ионы образуются на одном электроде, аноде, путем удаления электронов из атомов лития. Затем они перемещаются через жидкий электролит ко второму электроду, катоду. Электроны, тем временем, движутся к катоду по внешней цепи, которая, в «случае» электромобиля, питает его двигатель. Ионы и электроны воссоединяются на катоде и остаются там до тех пор, пока аккумулятор не будет подключен к зарядному устройству и процесс не обратится вспять.

Катоды, на которые приходится около 40 % стоимости электромобильной батареи, изготавливаются из различных комбинаций химических веществ. Катодная химия является важным моментом дифференциации в технологии аккумуляторных батарей. Поэтому батареи адаптированы не только для отдельных производителей, но и для конкретных моделей электромобилей, начиная от спортивных автомобилей и заканчивая семейными седанами и большими внедорожниками.

В популярных катодных смесях используются комбинации никеля, марганца и кобальта. Аноды обычно изготавливаются из сверхчистого графита, одной из форм углерода. В оба типа электродов также добавляются другие вещества для стабилизации активных материалов и улучшения характеристик. Как только ингредиенты смешаны, следующий этап работает как на заводе по производству бумаги.

Активные вещества смешиваются в суспензию. Катодную смесь наносят на рулон алюминиевой фольги. А графит аналогичным образом выкладывается на рулон меди. Затем фольгу сушат в духовке, прессуют и снова сворачивают в рулон.

### **Роботизированные руки**

Сборка аккумуляторных элементов придает гигафабрике третье измерение, поскольку она производится роботизированными машинами, которые очень похожи на те, что используются на линии по производству электроники. Этот процесс включает в себя размотку электродной фольги и нарезку ее на тонкие полоски. Затем аноды и катоды превращаются в ячейки путем их чередования в виде сэндвича с наполнителями, состоящими из электролита с добавлением лития и мембран, известных как сепараторы. Эти мембраны пропускают ионы лития, но препятствуют соприкосновению электродов друг с другом и короткому замыканию. Такие элементы являются основными элементами, из которых состоят литий-ионные аккумуляторы.

Следующий шаг - их упаковка, что можно сделать разными способами. Широко используемым форматом является «призматический» модуль ячейки. Он состоит из нескольких аккумуляторных элементов, возможно, дюжины или около того, в зависимости от требований к питанию автомобиля, собранных внутри алюминиевого корпуса.

Получаются модули размером примерно с книгу в твердом переплете, с подключенными электрическими разъемами.

Затем модули необходимо протестировать путем их зарядки и разрядки. Это делается осторожно, потому что способ «циклирования» батареи в первый раз может повлиять на ее будущую производительность и продолжительность срока службы. Модули, признанные годными, отправляются либо непосредственно производителям транспортных средств, где они собираются в аккумуляторные блоки, которые устанавливаются на электромобили, либо на завод *Northvolt* в Гданьске, в Польше, который также собирает аккумуляторные блоки, в том числе используемые в других промышленных применениях, таких как балансировка электросети.

Модули, которые не прошли проверку, отправляются на переработку, где они присоединяются к растущему потоку уже использованных аккумуляторов для электромобилей, сначала от прототипов транспортных средств и от автомобилей, которые были списаны в результате аварий, но в конечном итоге, как предположение и надежда, из-за растущего числа изношенных батарей. В целом ожидается, что старение части мирового парка электромобилей замедлится из-за батарейного генерирования - хотя на это может уйти десятилетие или около того.

Материалы, извлеченные из этих батарей, очищаются и возвращаются на первую стадию производства. Способы сделать это постоянно совершенствуются, говорит Эмма Неренгейм, главный специалист по охране окружающей среды *Northvolt*, поскольку роботов учат лучше разбирать батареи, а затем измельчать элементы в крошащийся материал, называемый «черной массой». После этого полезные материалы могут быть химически выщелочены из черной массы.

Сочетание переработки и использования возобновляемых источников энергии — в Швеции *Northvolt* имеет доступ к многочисленным источникам гидроэнергии и энергии ветра — означает, что по мере того, как сами батареи становятся более экологичными, любое сырье, которое всё ещё требуется для их изготовления, наряду с сопутствующей добычей и доставкой этих материалов, будет составлять большую долю общего «углеродного следа» батареи, объясняет доктор Неренгейм. Таким образом, компаниям также приходится бороться с объемом выбросов в своих цепочках поставок.

Не всё извлеченное имеет достаточное качество для производства новых аккумуляторов, поэтому ведется поиск операций по добыче и переработке с низким воздействием на окружающую среду. Переработанный графит, например, недостаточно хорош для изготовления новых анодов,

хотя его можно использовать для фильтров для воды. Поэтому *Northvolt* в сотрудничестве с финской компанией по производству изделий из дерева *Stora Enso* изучает экологически чистую альтернативу. План состоит в том, чтобы разработать способы получения анодного углерода из лигнина, природного полимера, содержащегося в клеточных стенках растений.

Более сложной проблемой является сомнительный характер источников некоторых видов сырья. Например, большое количество кобальта поступает из Демократической Республики Конго, где на многих горнодобывающих предприятиях используется детский труд. *Northvolt* и другие производители аккумуляторов стараются избегать покупки материалов у этих производителей, имея дело непосредственно с шахтами, а не со сторонними поставщиками, поскольку это облегчает отслеживание происхождения материалов и проверку стандартов, по которым они производятся.

### **Не так далеко**

Переработка батарей также поможет сократить расстояние для доставки запасных материалов. Большая часть лития поступает из Австралии, Чили и Китая, хотя *Northvolt* объединилась с *Galp*, фирмой в Лиссабоне, которая планирует построить завод по производству лития в Португалии, которая находится территориально ближе всего.

Компания *Northvolt* не одинока в том, что видит преимущества в круговоротном производстве. Крупнейшим в мире производителем аккумуляторов для электромобилей является *CATL*, фирма, базирующаяся в провинции Фуцзянь, Китай. Её председатель Робин Цзэн недавно заявил, что, по его мнению, можно сократить большую часть углеродного следа батареи за счет использования возобновляемых источников энергии, крупномасштабной переработки материалов для батарей, энергосбережения и улучшения производственных процессов. Компания заявляет, что её гигафабрика, работающая в основном энергии от гидроэлектростанций в провинции Сычуань, работает как фабрика-«маяк», чтобы поставлять эти товары на свои десять производственных площадок по всему миру. Более того, *CATL* стремится пополнить эту коллекцию. Компания строит гигафабрику в Германии, планирует построить еще одну в Венгрии и ищет площадку для ещё одной в Северной Америке. А другая китайская фирма *Envision*, базирующаяся в Шанхае, расширяет единственную в Великобритании гигафабрику по соседству с автомобильным заводом *Nissan* в Сандерленде, на который она поставляет аккумуляторы.

Тем временем оригинальная гигафабрика в Неваде прокладывает аналогичный курс. Компания *Redwood Materials*, основанная Джефффри



Штраубелем, некогда главным технологом *Tesla*, строит неподалеку гигантский центр по переработке аккумуляторов. Ожидается, что в ближайшее время она начнет поставлять анодные и катодные материалы своему соседу. Чтобы обеспечить компанию *Tesla* сырьём, в то время как запасы старых аккумуляторов для электромобилей растут, *Redwood Materials* создала схему сбора для утилизации батарей от вышедших из строя устройств, таких как мобильные телефоны и электроинструменты.

Несмотря на очевидные финансовые и экологические выгоды от «экологизации» аккумуляторов за счет круговоротного производства, автопроизводители и их поставщики вполне могут быть вынуждены пойти по этому пути в любом случае, поскольку законодатели начинают принимать меры. С июля 2024 года необходимо будет декларировать углеродный след батарей в электромобилях, продаваемых в Европейском союзе. И к 2030 году эти батареи должны будут содержать минимальное количество переработанного материала. В целом, таким образом, водители электромобилей, которых многие уже считают самодовольной породой, скоро будут иметь основания чувствовать себя еще более самодовольными по поводу спасения планеты Земля.

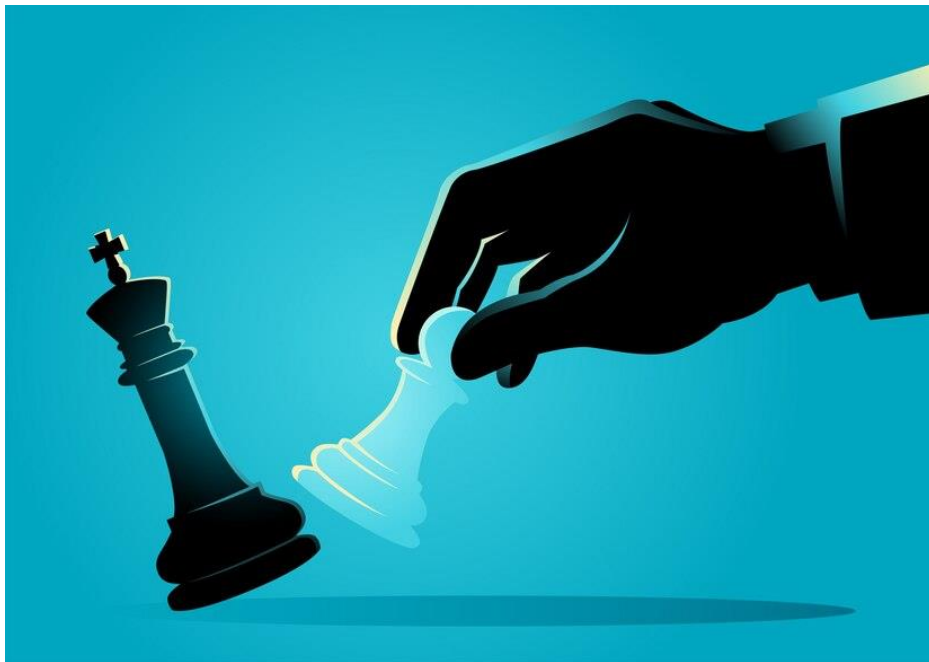
## ЭКСПЕРТНЫЕ МНЕНИЯ 😊:

😬: Спасем так природу?

😊: Природу спасет умеренность и не — антропогенный взгляд на матушку Землю.

### 3. Время минутной умности.

«Не в бровь, а в глаз»



- Ты какой слайд презентации имеешь в виду?



- Это самый короткий отчет о поездке в социально - напряженный регион.



- То есть я попал в цель?

- Ты  
попал  
в  
глаз.



- Вот это точно по «Сопротивлению злу насилием» популярного сейчас философа Ильина.



- Корпоративный пейнтбол требует жертв.



- Вы нарушаете Трудовой кодекс!

- Сделать еще раз?



При работе с электроинструментом используйте средства индивидуальной защиты.



«Нет правил без исключения», - подумал Ипполит Матвеевич, надевая пенсне.



- Почему пристально смотрите с глаза?

- У Вас брови в разлёт.



- А ведь это и про экономику, и про бизнес.

- И всё?

### 3. Не мимолетные новости недели.



За полгода Индия сэкономила за счет СЭС 4,2 млрд. USD.

[https://t.me/rreda\\_official/2413](https://t.me/rreda_official/2413)



Энергетически денежная безопасность.

*Volkswagen* запатентовал новый, более экономичный топливный элемент для автомобилей на водороде. Инновационным решением в нем является использование керамической пленки вместо обычного пластика, который применяется у других производителей. Это позволит электромобилю только на одном полном баке проехать около 2 000 км.

[https://t.me/H2\\_element/893](https://t.me/H2_element/893)

😬: На чем едешь?

😄: На водороде.

😬: А конкретнее?

😄: На керамике.

«Росгеология» в декабре 2022 г. начнет геологоразведочные работы на угольных месторождениях Таймыра.

<https://tass.ru/ekonomika/16272941>



Полярное планирование: «Доживём до понедельника».

Перевозка грузов железнодорожным транспортом в России будет проиндексирована на 8 % в 2023 году, согласно распоряжению правительства.

Отмена понижающего коэффициента на ж/д перевозку угля продлена до конца 2023 года.

Железнодорожные тарифы на перевозку руд и железных концентратов в России с 1 января 2023 года вырастут почти в 1,5 раза.

*Ист.: ТАСС.*



Слов нет, одна мать.

Фотографии.

Это явление называется «байкальский дзен».

<https://t.me/StranaRosatom/3844>



Лучше увлечься вечером, чтобы не пропустить рабочие часы.

## 5. Прогнозы, обзоры, перспективы.



«Новая нефть»: как и почему литий стал одним из самых востребованных металлов XXI века.

[https://t.me/nornickel\\_official/1420](https://t.me/nornickel_official/1420)



Компетентные лица предлагают вручать знаки славы не только ветеранам войны и труда, но и особо отличившимся элементам таблицы Менделеева.

К 2030 г. на территории России должно появиться не меньше 72 тысяч зарядок для электромобилей.

<https://t.me/ESGbrief/1265>



Запрос «Электро-жилищника»:

Для установки зарядок просьба дать точную установку по территориям.

Грузооборот морских портов России за 10 месяцев 2022 г. почти не изменился к уровню 2021 года и составил 694,5 млн тонн.

[https://t.me/PortNews\\_ru/6990](https://t.me/PortNews_ru/6990)



Средняя температура по больнице 36,6.

США: Прощай, уголь.

[https://t.me/Metals\\_Mining/9318](https://t.me/Metals_Mining/9318)



Угля США в России никогда не было, поэтому и в соответствии с пунктом П.13 Указа Президента России № 809 от 09 ноября 2022 г.: «Прощай, США».

Суперкомпьютер *World One* спрогнозировал гибель цивилизованного мира в 2040-2050 годах.

<https://t.me/ESGbrief/1262>



Вероятно, он проанализировал «Горе от ума» Грибоедова...



- В выпуске использованы приложения *Pinterest* и национально – международные шутки;
- Новые выпуски доступны еженедельно через прямые ссылки ниже и на сайте [www.metcoal.ru](http://www.metcoal.ru).

**MMI-PRO**

Metals & Mining Intelligence  
Professional Events

<https://t.me/MMIPRO>  
[mmi-pro.com/industry.html](http://mmi-pro.com/industry.html)  
[andreev@mmi-pro.com](mailto:andreev@mmi-pro.com)  
whats app +79037995265