

ГИЙОМ ПИТРОН ТРЕТЬЯ ЦИФРОВАЯ ВОЙНА

ЭНЕРГЕТИКА
И РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ



Бизнес-бук

Гийом Питрон

**Третья цифровая война:
энергетика и редкие металлы**

«Издательство АСТ»

2018

УДК 620:546
ББК 31+24.12

Питрон Г.

Третья цифровая война: энергетика и редкие металлы /
Г. Питрон — «Издательство АСТ», 2018 — (Бизнес-бук)

ISBN 978-5-17-123413-3

Цифровая революция, энергетический переход, экологические изменения... Освобождаясь от традиционных видов топлива, мы фактически попадаем в новую зависимость — зависимость от редких металлов. Графит, кобальт, индий, платиноиды, вольфрам, редкоземельные элементы — эти ресурсы стали важными для нашего нового экологического и цифрового общества, они содержатся в электромобилях, солнечных батареях, ветряных турбинах, а также в наших смартфонах, компьютерах и других связанных с Интернетом устройствах. Однако экологические, экономические и геополитические издержки этой зависимости могут оказаться даже более значительными, чем те, которые связывают нас с нефтью. Автор книги Гийом Питрон исследует глобальную трансформацию, которая происходит на международном рынке редких металлов: почему их добыча становится инструментом геополитики и как они влияют на развитие новых технологий и цифровой экономики? В чем опасность использования этих металлов, без которых уже невозможно обойтись в современном мире? Предисловие к книге написал Юбер Ведрин, бывший министр иностранных дел Франции, один из ведущих дипломатов современности. Он предупреждает об опасности монополии на добычу редкоземельных металлов, значительная часть месторождений которых находится на территории Китая, а также о колоссальной экологической угрозе их использования. В формате PDF А4 сохранен издательский макет.

УДК 620:546
ББК 31+24.12

ISBN 978-5-17-123413-3

© Питрон Г., 2018
© Издательство АСТ, 2018

Содержание

Предисловие	7
Вступительное слово Юбера Ведрина[35]	13
Введение	15
1. Проклятие редких металлов	22
Определение редких металлов	23
Конец ознакомительного фрагмента.	24

Гийом Питрон

Третья цифровая война: энергетика и редкие металлы

Guillaume Pitron

La guerre des metaux rares. La face cachee de la transition energetique et numerique

© Les Liens qui Liberent, 2018, 2019

© Е. Харханов, перевод, 2021

© Л. Боровикова, перевод, 2021

© ООО «Издательство АСТ», 2021

* * *

Посвящается моим родителям.

«В жизни есть две трагедии.

*Одна – не добиться исполнения своего самого сокровенного
желания.*

Вторая – добиться».

Джордж Бернард Шоу

Предисловие

Май 2019 года. Дональд Трамп (Donald Trump) только что закрыл китайскому телекоммуникационному гиганту Huawei доступ на американский рынок. Некоторое время спустя Си Цзиньпин (Xi Jinping) в сопровождении Лю Хе (Liu He), вице-преьера по экономическим вопросам, посетил завод по производству редкоземельных металлов компании JL Mag Rare-Earth в южной провинции Цзянси¹. Глава Китая никак не прокомментировал этот визит, но его смысл поняли все. Си Цзиньпин дал понять, что в случае ухудшения торговых отношений с США Китай может в отместку прекратить поставки редкоземов² в Америку. Официальное новостное агентство Xinhua тут же подтвердило это намерение: «Развязывая торговую войну с Китаем, США рискуют потерять важный источник сырья, необходимого для производства³».

Эти угрозы вызвали смятение в странах Запада. Им пришлось признать, что развитие их важнейших отраслей промышленности (возобновляемые источники энергии, автомобилестроение, электроника, биотехнологии...) всецело зависит от сырья, ввозимого в основном из Китая. Кроме того, начиная новый этап «войны редких металлов», Поднебесная⁴ продемонстрировала свои возросшие амбиции. Вяжываясь в этот экономический конфликт, Пекин учитывал свое лидерство в добыче таких материалов, как графит, галлий, индий, вольфрам, сурьма и т. д., а также, разумеется, редкоземельных металлов, чтобы ограничить их экспорт, развивать на их базе свои собственные технологии и бороться с Западом за мировое господство в этой области⁵.

За последние два года редкие металлы приобрели важное политическое значение в США еще и потому, что этот вопрос напрямую касался национальной безопасности страны. Китайские угрозы ярко выявили уязвимые места американского военного оружия, поскольку эти металлы были необходимы для производства самонаводящихся ракет, танков Abrams и истребителей F-35, да и многих других видов вооружения. Поэтому начавшаяся торговая война и шантаж со стороны Пекина стали для Соединенных Штатов весьма серьезной проблемой.

Уже в конце 2017 года Белый дом осознал эту «потенциальную опасность для американской экономики и армии» и начал искать другие каналы поставки этого ценнейшего сырья⁶. Через несколько месяцев министр торговли Уилбур Росс (Wilbur Ross) озвучил конкретные меры: поиск новых месторождений редких металлов на американской территории, развитие технологий вторичного использования, инвестиции в научные разработки по их замене менее ценными аналогами...⁷ В это же время министерство внутренних дел составило перечень из 35 минералов, считающихся «важными для национальной безопасности и экономики США»⁸. Весьма обеспокоенная этим вопросом, сенатор-республиканец от штата Аляска Лиза Мерка-

¹ «Xi's visit boosts China's critical rare-earth sector», *Global Times*, 05.05.2019.

² В книге наряду с термином «редкоземельные металлы» будет упоминаться и понятие «редкоземы» как общепринятое к использованию в СМИ и научных статьях (*прим. перев.*).

³ «Commentary: U.S. risks losing rare earth supply in trade war», *Xinhua*, 29.05.2019.

⁴ Для обозначения Китая автор данной книги иногда использует термин «Срединная империя», идентичный понятию «Поднебесная». При переводе термин «Срединная империя» был заменен на «Поднебесную», как слово, более знакомое российскому читателю. – *Прим. перев.*

⁵ Более полно эту тему раскрывает документальный фильм *Le monde selon Xi Jinping* (Sophie Lepault, Romain Franklin, France, 2018, 75 minutes). См. также François Bougon, *Dans la tête de Xi Jinping*, Actes Sud, 2017.

⁶ «Presidential Executive Order on a Federal Strategy to Ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals», White House, 20.12.2017. См. также «Donald Trump décidé à conquérir la souveraineté minérale américaine», *L'Usine Nouvelle*, 09.01.2018.

⁷ «U.S. to Ensure Rare-Earth Supply Amid Trade War With China», Bloomberg, 04.06.2019.

⁸ «Interior Releases 2018's Final List of 35 Minerals Deemed Critical to U.S. National Security and the Economy», USGS, 05/2018.

уски (Lisa Murkowski) предложила принять закон «о безопасности в сфере редких металлов», поскольку, по ее словам, «наша зависимость от Китая (...) заставляет нас сокращать рабочие места, снижает нашу конкурентоспособность и ставит нас в невыгодное положение с точки зрения геополитики»⁹. Более того, на момент написания этой книги президент США выразил желание приобрести Гренландию, богатую такими полезными ископаемыми, как железо, золото, уран и, разумеется, редкоземельные металлы¹⁰.

Это недавнее заявление американского президента не может не вызвать улыбку – тем не менее оно показывает, какое большое значение теперь имеют для США редкие металлы. Дональд Трамп осознает всевозрастающую роль, которую играет это сырье для успешного производства и развития технологий. Верный своему девизу «Америка превыше всего», он яснее, чем его предшественник Обама, понимает риски, которые представляет зависимость от Китая в этой области, и собирается вскоре начать добычу редкоземов в своей стране. Приходится признать, что мы тоже разделяем эту точку зрения: Трамп в данном случае демонстрирует свою дальновидность, и другим странам стоит последовать его примеру в данном вопросе.

В Европе вопрос о редких металлах тоже привлек внимание лидеров многих стран, но уже в связи с батареями для электромобилей. Весной 2019 года Европейский парламент обязал автопроизводителей снизить к 2030 году вредные выбросы своих машин на 37,5 %¹¹, что вполне закономерно подтолкнуло их к дальнейшему совершенствованию автомобилей с электродвигателем. В это же время Карлос Таварес (Carlos Tavares), глава автомобильного концерна PSA (владеющего марками Peugeot, Citroën и Opel), заявил о том, «в каком сложном положении оказались 13 миллионов человек, работающих в нашей отрасли»¹². Таварес уже много лет озвучивал то, о чем многие европейские автопроизводители говорили в кулуарах: учитывая прогресс Китая в производстве батарей для электромобилей (так как в этой стране находится множество месторождений редких металлов, необходимых для их изготовления), Поднебесная вскоре могла стать лидером в этой области. Все это ставило Европу в уязвимое положение, не давая развивать собственное производство.

На данный момент, в 2020 году, китайские батареи стоят на 80 % всех продаваемых в мире электромобилей. Также возможно, что, желая увеличить свою прибыль, Китай «станет не просто продавать свои батареи», а «будет производить собственные электромобили», как предположил в марте 2018 года Айван Глазенберг (Ivan Glasenberg), глава Glencore – компании, занимающейся торговлей сырьевыми товарами¹³, после продажи партии кобальта, добытого в Конго, китайской производственной фирме GEM¹⁴. Текущий анализ рынка вполне подтверждает его прогнозы, поскольку шесть из десяти крупнейших мировых производителей электромобилей в настоящий момент базируются в Китае: BYD, Shanghai Automotive Industry Corporation (SAIC), Dongfeng Motor Corporation, Geely, группа FAW и Beijing Automotive Industrie Holding Co.

Чтобы противостоять китайской гегемонии, 11 октября 2017 года в Брюсселе объявили о создании Европейского альянса производителей батарей для электромобилей, а в феврале

⁹ «Murkowski, Manchin, Colleagues Introduce Bipartisan Legislation to Strengthen America's Mineral Security», U.S Senate Committee on Energy & Natural Resources, 03.05.2019. См. также законопроект «Акт о технологиях, использующих редкоземельные металлы (REEACT)», поддерживаемый Лизой Меркауски и направленный на разработку технологий добычи редкоземов из ископаемого угля, и сообщение «Manchin, Capito & Murkowski Reintroduce Rare Earth Element Advanced Coal Technologies Act», U.S Senate Committee on Energy & Natural Resources, 05.04.2019.

¹⁰ «President Trump's interest in buying Greenland: 5 questions, answered», BBC, 16.08.2019.

¹¹ «Le Parlement européen approuve la réduction de 37,5 % des émissions de CO₂ pour les voitures neuves», *Le Figaro*, 27.03.2019.

¹² «Diesel, CO 2: le patron de PSA, Carlos Tavares, dénonce le «diktat» de l'Europe», *Le Figaro*, 04.03.2019.

¹³ «Voiture électrique, une aubaine pour la Chine», *Le Monde Diplomatique*, 05/2018.

¹⁴ «Glencore Signs Cobalt Supply Deal with China's GEM», *Investing News*, 15.03.2018.

2019-го президент Эммануэль Макрон (Emmanuel Macron) сообщил, что Франция собирается инвестировать 700 миллионов евро в развитие данной отрасли, объяснив это «своей обеспокоенностью тем, что все батареи для наших электромобилей производятся в Азии»¹⁵. С другой стороны, для решения данного вопроса требовалось найти новых поставщиков редких металлов, причем по ценам не выше китайских... «Что касается производства батарей, то здесь нам нужно действовать последовательно, то есть разработать весь проект с нуля – начиная с поиска альтернативных поставщиков редких металлов в таких странах, как Чили или Аргентина, и заканчивая собственным производством батарей для электромобилей», – добавил вскоре министр экономики Брюно Ле Мэр (Bruno Le Maire)¹⁶. Не случайно европейские компании по добыче полезных ископаемых Apollo Minerals, Savannah Resources и European Lithium недавно обратили свои взоры на месторождения лития в Финляндии, Австрии и Португалии¹⁷: чтобы создать «экологически чистый автомобиль», Европе требовалось найти собственные источники редких металлов.

Все это подводит нас к вопросу о реальном влиянии электромобилей на окружающую среду. Наивная точка зрения, что они совершенно не загрязняют ее, в отличие от традиционных машин с бензиновым или дизельным двигателем, уже не выдерживает никакой критики. Ведь если мы посмотрим на материалы, из которых произведены батареи электромобилей, то увидим, что наша планета не станет чище, если мы купим себе Tesla или Renault Zoé. В последнее время появилось множество исследований на эту тему, и все они приходят к одному и тому же выводу: электромобиль безопасен для окружающей среды лишь в том случае, если электричество, используемое для зарядки его батареи, вырабатывает атомная электростанция¹⁸. Осознают ли экологи, что, восхваляя автомобили с электродвигателем, они при этом дают производителям ядерной электроэнергии весомый аргумент для отстаивания своих интересов перед властями?

В связи с этим нам стоит внимательнее изучить китайские экологические показатели, так как, будучи страной, в которой проживает около 20 % населения земного шара, Китай вполне способен, по данным банка Goldman Sachs, продавать к 2030 году более 60 % всех электромобилей в мире. С другой стороны, основным источником электрической энергии в Китае являются тепловые электростанции, а никак не ядерные... Поэтому нет ничего удивительного в том, что исследование, опубликованное в 2018 году в журнале *Nature Energy*, доказывает, что если все электромобили мира одновременно подключатся к станции быстрой зарядки, то это вызовет такой скачок потребления электроэнергии, что потребности в ней смогут удовлетворить лишь тепловые электростанции, которые сильно загрязняют атмосферу. Получается, что один китайский электромобиль за весь срок своей службы способен произвести больше вредных выбросов, чем обычный бензиновый автомобиль¹⁹. Поэтому сегодняшние споры о влиянии европейских электромобилей на окружающую среду становятся бессмысленными – если только новая порция углекислого газа, пришедшая с востока, волшебным образом не остановится у границ Европы...

Все многочисленные экологи, не подозревающие о том, какие колоссальные объемы вредных материалов используются в новых «зеленых» технологиях (или притворяющиеся

¹⁵ «La Pologne prend de l'avance sur les véhicules électriques», *Euractiv*, 21.02.2019.

¹⁶ «Bruno Le Maire en visite à STMicroelectronics», *L'Essor*, 22.03.2019.

¹⁷ «“Le plus important gisement de lithium en Europe”: ruée vers l'or blanc au Portugal», *LCI*, 29.11.2018. Не являясь редким металлом, литий тем не менее включен в перечень важных минералов США.

¹⁸ «L'ADEME dit enfin la vérité sur les véhicules électriques», *Les Amis de la Terre*, 28.04.2014.

¹⁹ «Impacts of fleet types and charging modes for electric vehicles on emissions under different penetrations of wind power», *Nature Energy*, 30.04.2018. Для более полного представления о влиянии электромобилей на окружающую среду см. также статью «Un bilan litigieux», *Le Monde Diplomatique*, 08/2018.

такowymi), на самом деле служат интересам тех врагов окружающей среды, с которыми они должны бороться. Когда они нападают на радикалов, отказывающихся принимать решения Межправительственной экспертной группы по изменению климата, им стоило бы задуматься о том, что их оппоненты тоже в чем-то правы. Дело в том, что многочисленные исследования, проведенные в последнее время, доказывают, что развитие технологий производства не сильно влияет на «экологичность» продукции. Например, недавние опыты, осуществленные учеными из Оксфорда, продемонстрировали, что с точки зрения количества углекислого газа, выделяемого в ходе производства, мясо, полученное «лабораторным путем»²⁰, оказалось даже более вредным для окружающей среды, чем натуральная говядина²¹. При производстве «биологического вина» для борьбы с плесенью винограда вместо пестицидов используют медь, но данная технология тоже наносит вред природе, из-за чего Нидерландам и Дании пришлось отказаться от нее²². Последний пример наиболее символичен: одна немецкая газета написала о том, что «экологичная» яхта, на которой шведская экоктивистка Грета Тунберг (Greta Thunberg) приплыла из Европы в Америку, на самом деле оказалась даже более вредной для окружающей среды, чем обычный самолет. Более того, многие члены экипажа этой яхты... предпочли вернуться в Европу как раз по воздуху²³.

В январе 2018 года, после публикации первого издания этой книги, ее автор провел множество встреч с различными французскими и европейскими политическими деятелями, руководителями предприятий, учеными, экспертами, журналистами... Все они в один голос утверждали, что редкие металлы безусловно будут являться одним из важнейших видов сырья в течение ближайших десятилетий. Но как западные политики могут преподнести своим избирателям все эти меры по усилению независимости от Китая, которые рискуют нанести вред окружающей среде? Как объяснить потребителю, что повышение стоимости продукта на самом деле не делает его более «экологичным»? Наконец, как не опустить руки, понимая всю сложность тех задач, которые стоят перед нами?

Позволим себе внести свой вклад в решение данных вопросов и опишем четыре возможных сценария, которые имеются в нашем распоряжении, чтобы все-таки получить доступ к заветным редким металлам.

Первый сценарий – отрицание. Данной проблемы как будто не существует. Пройдет еще немного времени, и нам не придется даже думать об этих ресурсах. Это напоминает подход французского депутата и эколога Янника Жадо (Yannick Jadot), который всегда заявлял, что он предпочитает «зависеть от ветра, солнца и воды», а не «от Путина и арабских нефтяных шейхов»²⁴. При этом он забывает о том, что все эти источники энергии не могут работать без применения технологий, использующих редкие металлы... Наивность такой формулировки могла бы вызвать улыбку, если бы она не исходила от опытного политика, который считает, что экологам «теперь вполне можно доверить управление государством»²⁵. Такое игнорирование редких металлов кажется нам невозможным, ведь их все растущее производство раз за разом свидетельствует, что мы уже не можем обойтись без них. Борьба за доступ к этим ресурсам вполне может стать постоянной, так как противостояние между Китаем и странами Запада продолжает накаляться, власти США беспокоятся о сырье для своего оружия, а многие жители Европы переезжают в Азию ради «зеленых» рабочих мест.

²⁰ Так называемое «мясо из пробирки».

²¹ «Climate Impacts of Cultured Meat and Beef Cattle», John Lynch et Raymond Pierrehumbert, *Frontiers in sustainable food system*, 19.02.2019.

²² «Les agriculteurs bio défendent le pesticide au cuivre», *Reporterre*, 27.11.2018.

²³ «Le voyage de Greta Thunberg en bateau est-il vraiment plus polluant que si elle avait pris l'avion?», *France Info*, 18.08.2019.

²⁴ «Transition énergétique: EELV veut 100 milliards d'euros par an de l'Europe», *Sud Ouest*, 20.08.2018.

²⁵ «Pour Yannick Jadot, "les ecologistes n'ont jamais été aussi crédibles pour gouverner"», *Ouest France*, 18.08.2019.

Второй сценарий – повсеместная добыча редких металлов. Недавние сообщения, подтверждающие активную разработку новых месторождений, говорят о вероятности этого сценария, который очевидно будет сопровождаться и все более серьезными экологическими проблемами. Например, президент Бразилии Жаир Болсонару (Jair Bolsonaro) собирается увеличить производство ниобия – металла, 90 % которого уже и так производится в его стране²⁶. В Африке китайская промышленная группа Hainan Wensheng решила выкупить весь запас циркония и монацита, добытого на месторождении Фунгони в Танзании²⁷. В Австралии компания Lynas, специализирующаяся на добыче полезных ископаемых, собирается удвоить количество добытых редкоземельных металлов на шахте в районе горы Уэлд²⁸. Почему бы заодно не начать копать и океанское дно? И действительно, японские СМИ недавно сообщили, что в прибрежных водах архипелага Огасавара, в 2000 километров от Токио, обнаружены крупные зарождающиеся редкоземельных металлов²⁹. Есть еще Луна, которая «никому не принадлежит, но никто не сможет запретить нам воспользоваться ее ресурсами, если мы найдем их и получим к ним доступ», – заявил глава NASA Джим Брайденстайн (Jim Bridenstine) на авиасалоне в Ле-Бурже в июне 2019 года³⁰.

Третий сценарий – изучение свойств материалов. Основная проблема, которая стоит перед нами сейчас и станет еще острее в дальнейшем, заключается в том, чтобы найти правильный баланс между приумножением наших ресурсов и их потреблением. Нам необходимо развивать наши технологии с точки зрения снижения их стоимости и энергоемкости, чтобы совместить экономический рост с минимальным ущербом для окружающей среды. Чтобы достичь этой цели, власти и предприятия во многих странах тратят огромные средства на развитие технологий переработки отходов³¹, поиски альтернативного сырья, способного заменить редкие металлы, а также разработку более экологичных материалов. Бумажные кирпичи, силиконовые теплоизолирующие аэрогели и штукатурка, очищающая воздух, – все эти новые решения могут вскоре полностью изменить нашу повседневную жизнь. Точно так же и автомобили будущего несомненно будут производиться из более легких³² и экологичных материалов³³.

И наконец, четвертый сценарий – ограничение наших потребностей и сокращение добычи редких металлов. Мы должны всерьез задуматься о том, чтобы перейти на более умеренный режим энергопотребления, осознав, что «экокапитализм» в принципе невозможен, и что любая новая технология содержит в себе не только плюсы, но и минусы³⁴. В связи с этим нам придется пересмотреть наши традиционные экономические и социальные модели, системы производства и оплаты труда, и даже наши основные жизненные ценности... Оправдано ли такое ограничение? Западное общество, благосостояние которого зависит от постоянного роста ВВП, пока не готово к таким радикальным мерам. Если даже в самый разгар протестов «желтых жилетов» наибольшей проблемой президента Макрона стало падение минимальной зарплаты на 100 евро, то что будет с нами через несколько лет? Давайте при-

²⁶ «Hands off Brazil's niobium: Bolsonaro sees China as threat to utopian vision», *Reuters*, 25.10.2018.

²⁷ «La Chine renforce son emprise sur les métaux rares», *L'Usine Nouvelle*, 05.02.2018.

²⁸ «La fragile resurrection de Lynas dans les terres rares», *L'Usine Nouvelle*, 14.03.2018.

²⁹ «The tremendous potential of deep-sea mud as a source of rare-earth elements», *Scientific Reports*, 10.04.2018.

³⁰ «Far West – la fusée vers l'or», *Libération*, 16.08.2019.

³¹ См. документальный фильм *Déchets électroniques, le grand détournement* (Caroline Salvoch, Alain Pirot, France, 2019, 70 minutes).

³² «Voiture du futur: les matériaux légers», *Futura Sciences*, 13.10.2014.

³³ «Bourgogne: des voitures allégées à base de chanvre», *Europe 1*, 29.08.2016.

³⁴ Philippe Bihouix, *Le Bonheur était pour demain*, Éditions Seuil, 2019.

знаем, что хотя бы небольшое ограничение использования природных ресурсов было бы сейчас для нас с вами совсем не лишним. Но оно станет возможным лишь благодаря более эффективной переработке отходов, утилизации старых гаджетов и распространению пунктов каршеринга.

Наше будущее не определено заранее, и трудно предсказать, в какой пропорции выбор нашей грядущей стратегии будет обусловлен одним из этих четырех сценариев. Наиболее мудрым решением было бы отдать предпочтение двум последним вариантам. Ну а если мы продолжим придерживаться двух первых, то мы тем самым подтвердим название этой книги. А как известно, война не может обойтись без жертв. Как бы то ни было, теперь можно быть совершенно уверенным в том, что природные ресурсы будут играть в XXI веке решающую роль. Мы не сможем обойтись без угля и нефти для питания электростанций, без урана для атомной энергии, без дерева для строительства... Но, кроме них, нам также обязательно понадобятся кобальт и литий для батарей, медь и редкоземельные металлы для ветрогенераторов и новых видов автотранспорта, наконец графит, олово и индий для телекоммуникаций. Нет никаких сомнений в том, что XXI век окажется прежде всего веком металлов.

*Гийом Питрон,
август 2019*

Вступительное слово Юбера Ведрина³⁵

В этой увлекательной и исключительно важной книге Гийом Питрон делится с нами своей обеспокоенностью и показывает, перед каким серьезным выбором мы оказались в настоящий момент.

Его беспокойство связано с мировой геополитикой: человечеству необходимо все большее количество редких металлов для производства электроники и средств коммуникации, в частности мобильных телефонов. Также они широко используются в электромобилях и машинах с гибридным двигателем, для создания которых их требуется вдвое больше, чем для автомобилей с традиционным бензиновым или дизельным мотором.

Эти редкие металлы, которых насчитывается около 30, носят благородные латинские названия – например, прометий. По сравнению с обычными металлами они встречаются в природе в чрезвычайно малом количестве. Их очень сложно добывать и очищать от примесей. Основная проблема заключается в том, что Китай, на территории которого расположено большинство месторождений этих ресурсов, злоупотребляет своим статусом монополиста. Другие страны, где также имеются залежи редких металлов, по разным причинам не занимаются их активной добычей, что ставит Китай в заведомо выигрышное положение и превращает его в нового хозяина редких металлов. Чтобы проиллюстрировать данный тезис и показать всю опасность такой ситуации, Гийом Питрон приводит многочисленные примеры нелогичных действий и легкомысленного отношения к этой проблеме стран Запада – например, он рассказывает о супермагнитах, широко используемых в повседневной жизни, или о развитии технологий баллистических ракет большой дальности. Выход кажется очевидным: начать производство редких металлов в других странах, таких как США, Бразилия, Россия, ЮАР, Таиланд, Турция и даже Франция, в недрах которой их тоже содержится вполне достаточное количество.

Но, к сожалению, не все так просто, и в этом и заключается трудный выбор, перед которым мы стоим: добыча редких металлов сильно загрязняет окружающую среду! «У новых “зеленых” технологий есть и темная сторона», – подчеркивает автор. Их получение из недр Земли и очистка от примесей связаны с весьма вредными процедурами. Кроме того, их очень сложно перерабатывать для повторного использования. В итоге складывается парадоксальная ситуация – прекрасный мир новых технологий, которые кажутся всем максимально экологичными (что жизненно важно для сохранения нашей планеты), оказывается невозможным без редких металлов, которые... вредны для окружающей среды. Получается, что при производстве электроники и средств коммуникации выделяется в два раза больше углекислого газа, чем при эксплуатации самолетов! Настоящий заколдованный круг!

Каким же образом можно решить этот вопрос?

Разумеется, необходимо расширить добычу редкоземельных металлов и полезных ископаемых в целом (что, к сожалению, неизбежно спровоцирует конфликты между властями и горнодобывающими компаниями), но это нужно делать с минимальным ущербом для природы, с использованием новейших технологий, разработка которых обойдется недешево. Хотя автор считает, что население планеты, чья повседневная жизнь постоянно улучшается благодаря техническому прогрессу, будет готово заплатить за него необходимую цену...

Тем не менее, нарисовав такую пессимистичную картину, в конце автор все же дает нам надежду: он приводит примеры «удачных решений в области добычи редких металлов».

В процессе преобразования природы, которое сопровождает нынешнюю деятельность человека, направленную в первую очередь на сохранение не самой нашей планеты, а жизни на

³⁵ Юбер Ведрин (Hubert Védrine) – французский государственный и политический деятель, дипломат, министр иностранных дел Франции с 1997 по 2002 (прим. перев.)

ней, мы в дальнейшем столкнемся еще со многими похожими проблемами, с трудным выбором, научными загадками и противоположными мнениями, чтобы наконец научиться наносить минимальный ущерб окружающей среде. Но нам придется поторопиться...

Акцентируя наше внимание на этой теме, которая ранее слабо освещалась в мировой прессе, книга Гийома Питрона призвана вовремя предупредить нас о грядущей нам опасности.

*Юбер Ведрин (Hubert Védrine),
ноябрь 2017*

Введение

В течение первых 400 тысяч лет своей истории человечество знало лишь силу огня, ветра и воды, умело используя их в своих ремеслах, земледелии и строительстве. В этом мире, где любой источник энергии ценился на вес золота, люди никуда не торопились, экономика практически стояла на месте, а какое-то важное изобретение совершалось раз в сто лет. Человек двигался вперед маленькими шажками.

Затем, в XIX веке, произошел гигантский скачок вперед: был изобретен паровой двигатель. Его начали использовать сперва на ткацких станках, а затем приспособили для движения паровозов и пароходов, что сильно продвинуло человечество вперед. Паровая машина совершила настоящую промышленную революцию, явившись первым в истории примером использования преобразования энергии. Паровоз поехал по рельсам благодаря углю, который стал незаменимым видом топлива.

В начале XX века на смену паровой машине пришла другая техническая новинка – двигатель внутреннего сгорания, работающий на бензине. Он позволил придать дополнительную мощность автомобилям, пароходам, танкам и недавно изобретенным самолетам, способным даже отрывать от земли. Эта вторая промышленная революция произошла благодаря другому природному ресурсу – нефти.

С начала XXI века человечество, озабоченное многочисленными природными катаклизмами, вызванными использованием этих источников энергии, стало разрабатывать новые – более эффективные и экологичные, передающие энергию по интеллектуальным электросетям: ветрогенераторы, солнечные панели и электрические батареи. Вслед за паровой машиной и двигателем внутреннего сгорания эти новые «зеленые» технологии ознаменовали собой третью промышленную революцию, которая призвана вновь изменить наш мир. Как и две предыдущие, она должна основываться на каком-то одном важнейшем ресурсе. Ученые, инженеры-энергетики, главы государств и даже крупные военные чины уже окрестили его «*нефтью XXI века*».

О каком же источнике энергии идет речь?

Пока ни у кого нет единого мнения на этот счет.

Ясно лишь одно – человечеству вскоре придется полностью пересмотреть схему производства энергии и устоявшиеся привычки ее использования. Политические деятели, предприниматели из Кремниевой долины, сторонники опрощения³⁶, папа римский Франциск и экологические организации в один голос призывают задуматься о проблеме загрязнения атмосферы и остановить вызванное ей наступающее глобальное потепление, чтобы спасти нас от нового Всемирного потопа. Этот проект впервые смог объединить весь мир, чего до этого не удавалось сделать никаким крупным империям, религиям и общим идеям³⁷. И вот доказательство: «первое всемирное соглашение в нашей истории³⁸», как назвал его бывший президент Франсуа Олланд (François Hollande), не являлось мирным договором и не регулировало торговые или финансовые отношения – оно было заключено в Париже в 2015 году по итогам конференции COP 21³⁹ и стало... соглашением об энергии!

³⁶ Термин возник благодаря фермеру, писателю и философу Пьеру Раби (Pierre Rabhi), проповедующему скромность и минимализм как образ жизни. См. Pierre Rabhi, *Vers la sobriété heureuse*, Actes Sud, 2010.

³⁷ Yuval Noah Harari, *Sapiens – Une brève histoire de l'humanité*, Albin Michel, 2015. Юваль Ной Харари, *Sapiens – Краткая история человечества*, Синдбад, 2016.

³⁸ «COP 21: Fabius présente un projet d'accord “juridiquement contraignant”», *Libération*, 12.12.2015.

³⁹ Речь идет о 21-й Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата.

Тем не менее если технологии, которые мы используем в повседневной жизни, могут развиваться, то наша потребность в источниках энергии остается неизменной. Другими словами, вопрос о том, каким ресурсом можно заменить уголь и нефть, чтобы удовлетворить потребности новой «зеленой» цивилизации, пока остается без ответа. В XIX веке наши предки умели ценить уголь, в XX каждый понимал важность нефти. В XXI веке мы пока не отдаем себе отчета в том, что наш мир в значительной степени зависит от другого природного сырья – редких металлов.

Долгие годы человечество использовало в своей деятельности основные металлы, знакомые всем, – железо, золото, серебро, медь, свинец, алюминий... Но в 1970-х годах оно обратило внимание на уникальные магнитные, химические и оптические свойства многих редких металлов, также залегающих в недрах Земли, но в куда меньших масштабах. Это были такие экзотические материалы, как ванадий, германий, вольфрам, сурьма, бериллий, рений, тантал, ниобий, металлы платиновой группы... Всего в их число вошло примерно тридцать видов металлов, которые объединяло то, что чаще всего они встречались в горных породах совместно со своими более распространенными «собратьями».

Как все то, что существует в природе в исключительно малых дозах, редкие металлы обладают исключительными свойствами. Например, получение эфирного масла из цветков померанцевого дерева – долгий и трудоемкий процесс⁴⁰, но аромат и терапевтический эффект от всего одной капли этого волшебного эликсира не перестают удивлять исследователей. Менее романтичный пример – сбор листьев коки в джунглях Колумбии тоже сложно назвать легким⁴¹, но всего один грамм кокаина обладает такими психотропными свойствами, что способен нарушить работу всей нервной системы человека.

То же самое можно сказать и о редких металлах... Необходимо обработать 8,5 тонны горной породы, чтобы получить килограмм ванадия, 16 тонн для производства килограмма церия, 50 тонн – для того же количества галлия, и чудовищный объем в 1200 тонн для получения несчастного килограмма еще более редкого металла лютеция⁴² (см. периодическую таблицу химических элементов, приложение 1). В результате мы получаем нечто похожее на «активное вещество» земной коры: скопление атомов, наделенное уникальными свойствами, накопившимися за миллиарды лет геологической активности. Микроскопическое количество одного из этих металлов, если очистить его от всех примесей, обладает таким мощным магнитным полем, что оно способно произвести гораздо больше энергии, чем тот же объем угля или нефти. Именно в этом и заключается суть «экокапитализма»: мы заменяем ресурсы, вырабатывающие миллиарды тонн углекислого газа, на другие, которые не горят и соответственно не загрязняют окружающую среду.

Мы хотим производить больше энергии, но одновременно меньше ущерба для природы. Поэтому не случайно один из этих редких элементов, который в 1940-е годы открыл американский химик Чарльз Корьелл (Charles Coryell), был назван прометием⁴³: это название ученому подсказала его супруга Грейс Мари, вдохновленная древнегреческим мифом о Прометее. В нем рассказывалось, как с помощью богини Афины этот герой был тайно введен в сонм богов Олимпа, чтобы украсть у них священный огонь... и подарить его людям.

Это имя отлично символизирует всю огромную силу, которую обрел человек, получив в свое распоряжение редкие металлы. Подобно древнегреческим героям, мы приручили их, применяя главным образом в двух областях, наиболее активно использующих переход энергии: в «зеленых» технологиях и в электронной промышленности. Как нам объясняют специалисты,

⁴⁰ Из тонны лепестков этих цветков получается лишь один литр эфирного масла.

⁴¹ Чтобы получить килограмм кокаина, нужно 500 кг листьев коки.

⁴² Килограмм горной породы содержит примерно 120 мг ванадия, 66,5 мг церия, 19 мг галлия и 0,8 мг лютеция.

⁴³ Совместно с коллегами Джейкобом Марински (Jacob A. Marinsky) и Лоуренсом Гленденином (Lawrence E. Glendenin).

именно из объединения этих двух сфер должен родиться новый мир будущего. Такие устройства, как ветрогенераторы, солнечные панели и электромобили, благодаря содержащимся в них редким металлам, производят «чистую» безуглеродную энергию, которая затем передается по интеллектуальным электросетям, что позволяет существенно экономить электричество. Эти сети, в свою очередь, управляются электронными системами, для создания которых также используются редкие металлы (основные способы промышленного применения редкоземов см. в приложении 11).

Американский экономист Джереми Рифкин (Jeremy Rifkin), исследователь преобразования энергии и автор концепции третьей промышленной революции, которая должна произойти благодаря этому переходу, идет еще дальше⁴⁴. По его словам, объединение экологических решений и новых информационных технологий уже позволяет каждому из нас производить большое количество собственного недорогого «зеленого» электричества и делиться им. Другими словами, мобильные телефоны, планшеты и компьютеры, которые мы используем каждый день, стали важными элементами новой экономической модели, которая более бережно относится к окружающей среде. Теории Рифкина настолько воодушевляющи, что в настоящее время он работает советником у многих глав государств и в частности является консультантом французского региона О-де-Франс по внедрению новых энергетических моделей⁴⁵.

Кажется, третья промышленная революция уже началась: за последние десять лет объем произведенной энергии ветра увеличился в 10 раз, а энергии солнца – в 44 раза. Энергия, полученная от возобновляемых источников, на данный момент составляет 19 % от всей энергии, потребляемой в мире⁴⁶, и европейские ученые предсказывают, что к 2030 году этот показатель составит уже 27 %! Кроме того, технологии на основе двигателя внутреннего сгорания также используют редкие металлы, так как они позволяют делать автомобили и самолеты более легкими и мощными, что позволяет экономить энергию во время их производства.

Переход на возобновляемые источники энергии также наблюдается и в военной отрасли, для решения различных стратегических задач. Это, разумеется, происходит не оттого, что генералов реально беспокоят вредные выбросы, производимые танками и истребителями. Просто они прекрасно видят, что мировые запасы нефти постепенно сокращаются, и им приходится придумывать новые виды оружия, работающие от других источников энергии. Руководство созданного в 2010 году в США военно-стратегического центра объявило, что к 2040 году американской армии уже не будет нужен никакой бензин⁴⁷. Каким образом это предполагается осуществить? Очевидно, с помощью новых возобновляемых источников энергии и армии солдат-роботов. Такие дистанционно управляемые войска, питаемые от зарядных станций, стали бы мощной разрушительной силой, ведь в этом случае командованию больше не пришлось бы думать о том, как подвезти на фронт топливо для танков и артиллерии⁴⁸.

Более того, войны будущего могут вестись и в виртуальном пространстве: захватывая электронные базы данных противника и выводя из строя его средства связи, кибер-армии

⁴⁴ Jeremy Rifkin, *The Third Industrial Revolution: How Lateral Power Is Transforming Energy, the Economy, and the World*, Palgrave Macmillan, 2011. Джереми Рифкин, *Третья промышленная революция. Как горизонтальные взаимодействия меняют энергетiku, экономику и мир в целом*, Альпина нон-фикшн, 2015.

⁴⁵ С 2013 года регион О-де-Франс (бывший Нор-Па-де-Кале) пользуется опытом Джереми Рифкина для разработки новых способов потребления энергии, основанных на объединении «зеленых» и цифровых технологий. См также Интернет-сайт rev3.fr.

⁴⁶ К возобновляемой энергии относится также энергия воды, биотопливо и органическая биомасса. См. отчет «Renewables 2016 Global Status Report», Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, 2016.

⁴⁷ Christine Parthemore, John Nagl, «Fueling the Future Force: Preparing the Department of Defense for a Post-Petroleum Era», Center for a New American Security, 09/2010.

⁴⁸ На фронте такие новые виды армии могли бы заряжаться от портативных источников энергии, менее уязвимых для авиации противника. См. Ugo Bardi, *Le Grand Pillage: comment nous épuisons les ressources de la planète*, Les Petits Matins, 2015.

вполне способны победить и без применения реального оружия⁴⁹. Вслед за генералами мы с вами тоже окажемся в мире, очищенном от всего материального, поскольку, храня все данные в компьютере, мы заменим различные «живые» ресурсы... фактически ничем – у нас останутся лишь облачные хранилища данных и электронные письма, которые нельзя потрогать. Но все же согласитесь, что растущий интернет-трафик радует нас гораздо больше, чем уличный. Благодаря такой глобальной цифровизации человек теперь оставляет в природе гораздо меньше материальных следов. Получается, что мы наблюдаем одновременно и энергетическую, и электронную революцию: эти две технические отрасли идут рука об руку и приближают новый мир, который обещает оказаться лучше нынешнего.

Редкие металлы способны влиять даже на отношения между государствами. Благодаря им дипломаты имеют возможность решать свои геополитические задачи. Политики заявляют, что отказ от использования традиционных источников энергии и переход на ее новые виды вскоре положит конец устаревшей экономической модели, в которой страны, обладавшие крупными запасами полезных ископаемых, оказывались в более выгодном положении. Возможно, теперь США перестанут отправлять в Персидский залив свои нефтяные танкеры и пересмотрят отношения с местными шейхами, ну а Европа, достигнув энергетической независимости, прекратит импортировать российскую и ближневосточную нефть.

Учитывая вышесказанное, переход на возобновляемые источники энергии все же дает повод для оптимизма. Разумеется, этот процесс не проходит совсем легко – уголь и нефть не собираются сдаваться без боя⁵⁰, но новое общество, придающее больше значения охране окружающей среды, уже считает их устаревшими видами топлива. Энергетическая умеренность, к которой мы неуклонно движемся, должна решить проблему избыточного использования полезных ископаемых, создать множество «зеленых» рабочих мест в новых передовых отраслях промышленности, а также возродить здоровую конкуренцию между европейскими странами⁵¹. Уже не так важно, что об этом думает Дональд Трамп: переход на возобновляемые источники энергии неизбежен, так как на него уже потрачены значительные суммы, и в нем участвует множество организаций по всему миру, включая нефтяные компании.

Первые опыты по преобразованию природной энергии в электрическую начались в Германии в 1980-е годы⁵². Но лишь в 2015 году на конференции по климату в Париже (COP 21) в бизнес-центре Ле-Бурже 195 стран официально подтвердили свое участие в общемировом проекте по развитию новых видов энергии. Его целью также являлась борьба с глобальным потеплением, и странами-участниками была поставлена задача снизить к концу XXI века средние температурные значения на 2°C благодаря замене ископаемого топлива на возобновляемые источники энергии.

Делегаты парижской конференции уже собирались подписать данное соглашение, как вдруг в зал заседаний вошел какой-то мудрый старец с голубыми глазами и густой бородой, похожий на странника, явившегося из дальних краев. Загадочно улыбаясь, он прошел через толпу глав государств и, встав за трибуну, с серьезным и глубокомысленным видом начал свою речь: «Ваши намерения прекрасны, и новый мир, который вы собираетесь построить, будет радовать всех нас еще долго. Но вы не подозреваете, какие опасности могут подстергать вас на этом пути!»

Воцарилась тишина.

⁴⁹ См. Hervé Juvin, *Le mur de l'Ouest n'est pas tombé*, Pierre-Guillaume de Roux, 2015.

⁵⁰ «Trump a une vision rétrograde du monde et se fixe sur le siècle où le pétrole était roi», *Le Monde*, 28.01.2017.

⁵¹ Экономия, достигнутая за счет применения возобновляемых источников энергии, позволит создать к 2030 году 24 миллиона рабочих мест в новых отраслях промышленности по всему миру. См. отчет «Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2017», International Renewable Energy Agency (IRENA), 2017.

⁵² См. Florentin Krause, Hartmut Bossel, Karl-Friedrich Müller-Reißmann, *Energie-Wende: Wachstum und Wohlstand ohne Erdöl und Uran*, S. Fischer Verlag, 1980.

Затем старец обратился к западным делегациям: «Этот проект нарушит стратегические планы вашей экономики. Из-за него множество людей лишится работы, что вызовет кризис в обществе и широкие народные волнения. И он ослабит вашу военную мощь». После этого он добавил, обращаясь ко всем присутствующим: «Энергетическая и цифровая революция нанесет огромный вред окружающей среде. В конечном итоге и ваши усилия, и та цена, которую придется заплатить нашей планете, чтобы построить эту новую цивилизацию, окажутся настолько значительными, что скорее всего у вас ничего не получится». И завершил свою речь туманной аллегорией: «Ваша власть настолько ослепила вас, что вы больше не видите, как ничтожен моряк, плывущий в открытом море, и как мал альпинист, стоящий у подножия горы. Ведь последнее слово всегда остается за природой!»

Разумеется, никакого мудрого старца на самом деле не было. Он никогда не выступал на конференции по климату в Париже (COP 21), а по ее окончании не сел в вагон метро, чтобы вернуться туда, откуда появился. В этот день 196⁵³ присутствующих в Ле-Бурже делегаций подписали это соглашение, взвалив тем самым на себя непосильную ношу и даже не задумываясь о важнейших вопросах: где и как они собираются добывать те самые редкие металлы, без которых весь этот проект не имеет никакого смысла? Кто теперь окажется в более, а кто в менее выигрышном положении, как это было с углем и нефтью? Какие материальные, человеческие и природные ресурсы придется задействовать для получения их необходимого количества?⁵⁴

Чтобы выяснить всю правду о редких металлах, которые уже успели изменить мир, мы решили провести специальное расследование. В итоге оно растянулось на шесть лет, и за это время мы успели побывать в двенадцати странах. Нам пришлось спускаться в шахты Юго-Восточной Азии, прислушиваться к разговорам чиновников в кулуарах Национальной ассамблеи Франции, пересекать пустыни Калифорнии на двухмоторном самолете, втереться в доверие к царице южноафриканского племени, посетить «раковые деревни» на севере Китая, и, наконец, изучить древние рукописи, хранящиеся в лондонских музеях.

В ходе этого расследования, проведенного на четырех континентах, работники непростой и опасной сферы редких металлов поведали нам, как реально обстоят дела с новыми источниками энергии и со всеобщей цифровизацией. По их словам, замена ископаемого топлива на эти передовые технологии не принесла природе и человеку результата, обеспечивающего новый чистый и прекрасный мир, а скорее наоборот.

В XIX веке важную роль на мировой арене играла Великобритания, так как она являлась мировым лидером по производству угля. Большая часть событий XX века была связана с возросшим значением нефти, основными производителями которой стали США и Саудовская Аравия. В XXI веке появилось государство, претендующее на доминирование в сфере производства и экспорта редких металлов. Этим государством стал Китай.

Первый вывод, к которому мы можем прийти, проанализировав текущее состояние мировой экономики и промышленности, заключается в том, что для перехода на возобновляемые источники энергии нам необходимо сразиться с китайским драконом. Поднебесная в настоящий момент является лидером по добыче многих редких металлов, необходимых для производства электроники и получения энергии с пониженным уровнем выделяемого углекислого газа – технологий, без которых этот энергетический переход невозможен. Более того, сложилась уникальная ситуация, которую мы рассмотрим чуть позже: Китай также стал единственным поставщиком самых ценных редкоземельных металлов, которые очень сложно заменить

⁵³ 196 делегаций представляли 195 государств и Европейский союз.

⁵⁴ Парадоксально, но в данном соглашении, принятом по итогам конференции COP 21 в Париже, ни разу не были упомянуты слова «металлы», «руда» и «сырье». Точно так же ни одно решение, принятое в ходе аналогичной конференции COP 24 в Катовице (Польша) в декабре 2018 г., не касалось полезных ископаемых. Как сообщила пресс-служба 21-й Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата, «мы не в курсе дискуссий, касающихся минеральных ресурсов».

другими материалами⁵⁵ и без которых многие компании тщетно пытаются обойтись (см. приложение 12 – Основные виды использования редкоземов).

Таким образом, Запад фактически передал свои передовые «зеленые» и электронные технологии, которые должны были стать основой его промышленности в недалеком будущем, в руки одной-единственной восточной страны. Ограничив экспорт своих ресурсов, Китай продолжил развивать собственные технологии, что еще больше обострило его противостояние с остальным миром. В итоге Европа, Япония и США столкнулись с серьезными социальными и экономическими проблемами.

Второй вывод, касающийся экологической обстановки в мире, заключается в том, что наше желание защитить окружающую среду привело к росту добычи полезных ископаемых, в результате чего мы стали брать из Земли ее «активное вещество» – те самые редкие металлы, и это нанесло природе даже больший ущерб, чем добыча нефти. Чтобы успешно осуществить переход на возобновляемые источники энергии, нам теперь необходимо удваивать производство редких металлов каждые пятнадцать лет. Получается, что в течение следующих трех десятилетий нам придется добыть из земной коры больше минералов, чем человечество извлекло из нее за последние 70 000 лет. Такие неутешительные прогнозы могут сильно расстроить Джереми Рифкина, папу Франциска и сторонников «зеленых» технологий, ведь они подтверждают слова нашего мудрого старца.

Третий вывод связан с армией и мировой геополитикой: дальнейшая разработка новых видов западного сверхоружия (роботы, кибер-армии, новейшие истребители, такие как знаменитый американский бомбардировщик F-35) также зависит от действий Китая. В связи с этим окружение президента Трампа уже объявило о грядущей «неизбежности» войны в Южно-Китайском море⁵⁶, а службы внешней разведки США еще более активизировали свою деятельность на Востоке.

Более того, эта новая тенденция усиливает борьбу за наиболее богатые месторождения редких металлов, в результате чего открываются новые территории, на которые до этого никто не покушался. Погоня за редкоземами на самом деле вызвана ростом населения Земли, которое к 2030 году должно достигнуть 8,5 миллиарда⁵⁷, развитием высоких технологий и более тесным экономическим сотрудничеством между западными и развивающимися странами.

Желая больше не зависеть от ископаемого топлива и сменить устаревшие источники энергии на более современные, мы попадаем в другую зависимость, еще более сильную. Робототехника, искусственный интеллект, цифровая медицина и медицинские биотехнологии, кибербезопасность, мобильная связь, нанoeлектроника, беспилотные автомобили... Все передовые отрасли производства, облегчающие наши расчеты и сокращающие потребление энергии, любые наши повседневные действия и коллективные решения уже немислимы без редких металлов, глубоко проникнувших в нашу жизнь. В XXI веке они превратились в один из основных видов сырья. И исходя из этой зависимости, мы уже можем представить себе, что впереди нас ожидает такое будущее, которое не мог предвидеть ни один предсказатель. Мы надеялись, что, освободившись от угля и нефти, мы избежим дальнейших проблем и глобальных кризисов, а теперь нам пришлось столкнуться с еще более серьезными трудностями.

Чай и порох, уголь и нефть, тюльпаны и мускатные орехи – ради обладания любым более или менее ценным сырьем человечество совершало великие открытия, вело войны, создавало

⁵⁵ Большинство редких металлов невозможно заменить никакими аналогами. См. перечень важнейших видов сырья Евросоюза (2017) и его обсуждение в комиссии при Европарламенте, Совете Евросоюза, Социально-экономическом комитете ЕС и Комитете регионов ЕС. См. также коэффициенты замещения в перечне важнейших видов сырья ЕС (приложение 13).

⁵⁶ «Steve Bannon: “We’re going to war in the South China Sea... no doubt”», The Guardian, 01.02.2017.

⁵⁷ «World Population Prospects: The 2015 Revision», Department of Economic and Social Affairs Population Division, United Nations, New York, 2015.

и разрушало могущественные империи. Часто это сырье в корне меняло ход истории⁵⁸. Теперь наш мир меняют редкие металлы. Им мало просто загрязнять окружающую среду – они разрушают международное экономическое равновесие и ставят под угрозу будущее нашей планеты. К началу XXI века они уже поставили Китай в выигрышные условия и существенно ослабили страны Запада.

При этом нельзя сказать, что в войне редких металлов уже есть победитель. Китай допустил серьезные ошибки, которыми могут воспользоваться Европа и Америка; кроме того, дальнейший технический прогресс, о масштабах которого мы пока даже не подозреваем, непременно изменит наше нынешнее представление о производстве энергии и получении природных богатств.

А в ожидании его мы бы хотели рассказать в этой книге настоящую правду о редких металлах и продемонстрировать обратную сторону технологической революции, обещавшей человечеству золотые горы. А также показать, к чему привела безумная погоня за этими уникальными материалами, принеся в итоге такой колоссальный ущерб, какой никто и не мог предположить в ее начале.

⁵⁸ Michèle Bilimoff, *Histoire des plantes qui ont changé le monde*, Albin Michel, 2011. См. также Bill Laws, *50 plantes qui ont changé le cours de l'histoire*, Éditions Ouest-France, 2011.

1. Проклятие редких металлов

«Зачем вы приехали сюда? Вам здесь нечего делать!» Сорокалетний мужчина на черной Audi поравнялся с нами и начал недоброжелательно рассматривать нас. Затем возле нас остановилась еще одна машина, а потом и проезжавший мимо мотоциклист. «Вам нельзя тут находиться, это опасно! Нам не нужны проблемы!» Все они ясно демонстрировали, что не желают нас видеть. Напряжение нарастало. «Уезжайте!» – повторил водитель Audi. Ему стало понятно, что мы собираемся тянуть время. Он видел, что мы хотим осмотреть находившийся рядом строительный лагерь.

«Здесь иногда работают какие-то люди, – прошептал нам Ван Цзин (Wang Jing), бывший шахтер, согласившийся стать нашим гидом. – Я был уверен, что эти карьеры давно закрыли!» Стройматериалы и новенькие отводящие трубы, лежащие вокруг, заставляли усомниться в этом. В двухстах метрах от нас расположился строительный лагерь, возвышающийся над резервуарами для сточных вод и горами вывороченной горной породы. Здесь явно проводятся работы по очистке редких металлов. Откуда же их добывают? «Из шахт, которые здесь повсюду, а также из нелегально вырытых карьеров, продолжающихся до противоположного склона холма», – ответил Ван Цзин.

За два дня до этого, в июле 2016 года, мы приземлились в небольшом аэропорту Ганьчжоу в китайской провинции Цзянси, в 1700 километрах к югу от Пекина. Затем мы долго ехали на юг, чтобы добраться до шахт. Сперва наш путь лежал по заброшенному шоссе, окруженному рисовыми полями. Затем от него остались лишь отдельные заасфальтированные участки, а дорога пошла зигзагами. Нам навстречу попадались лишь велорикши торговцев, грузовики, груженные камнями, и женщины в традиционных конических шляпах. Так мы проехали еще несколько десятков километров. Затем перед нами показались отроги гор Нанканг, на которых росли пальмы и лотосы. Эти удивительные пейзажи поражали своей необычной красотой.

Именно это место считается основной зоной добычи редких металлов на Земле.

Определение редких металлов

Когда речь идет о сырье, которое мы могли бы использовать для своих нужд, природа может проявить себя то удивительно щедрой, то, наоборот, слишком скупой. К примеру, наряду с такими распространенными видами деревьев, как тополь и сосна, существуют такие их редкие «собратья», как мадагаскарское розовое дерево или черное дерево, растущее в Мозамбике. Одни разновидности цветов, как, например тюльпаны, могут покрывать целые поля в Нидерландах, а другие, как трепетная орхидея-мотылек, можно встретить лишь в цветочных магазинах. Наконец, нас окружает великое разнообразие птиц, но одни из них, как утки-кряквы, водятся по всей Европе, а другие, например, нормандские лебеди-кликуны, встречаются весьма редко.

Точно так же распространенные металлы, такие как железо, медь, цинк, алюминий или свинец, соседствуют с редкими металлами, которых в природе насчитывается около тридцати⁵⁹. Геологическая служба США (USGS) – правительственный орган, подчиняющийся министерству внутренних дел, а также Европейская комиссия предлагают нам несколько перечней редких металлов⁶⁰

⁵⁹ Например, галлий является «побочным продуктом» алюминия. Селен и теллур всегда соседствуют с медью. Индий и германий чаще всего встречаются вместе с цинком. См. Также Philippe Bihouix, Benoît de Guillebon, *Quel futur pour les métaux? Raréfaction des métaux: un nouveau défi pour la société*, EDPSciences, 2010, p. 33.

⁶⁰ Перечень USGS, последние поправки в который были внесены в мае 2018 года, содержит 35 наименований, среди которых цезий, хром, литий, рубидий, уран и стронций. В списке Европейской комиссии присутствует 27 веществ: сурьма, окись бария, бериллий, висмут, соли борной кислоты, кобальт, коксовый уголь, флюрит, галлий, германий, гафний, гелий, индий, магний, природный графит, природный каучук, ниобий, фосфорит, скандий, металлический кремний, тантал, вольфрам, ванадий, металлы платиновой группы, тяжелые и легкие редкоземельные металлы. По мнению геологов, некоторые металлы из этого списка не являются редкими, например металлический кремний. Поэтому Геологическая служба США и Европейская комиссия отныне именуют их «важными», то есть такими, чьи запасы находятся под угрозой из-за спроса, превышающего предложение. Нехватка инфраструктуры для их добычи и очистки может иметь весьма серьезные последствия. Получается, что к их редкому нахождению в природе добавляется и сложность их производства. Научное сообщество часто неправильно причисляет их к «редким металлам». См. перечень металлов, классифицируемых Европейской комиссией как «важные», приложение 13.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.