

## بلاک چین و انرژی تجدید پذیر

انرژی تجدید پذیر یا برگشت پذیر (Renewable energy) و بلاک چین دو فناوری هستند که ارزش سرمایه گذاری دارند. انرژی تجدید پذیر به عنوان موثر ترین شیوه برای مبارزه با مشکلات آب و هوایی تلقی می شود و بلاک چین نیز فناوری جدیدی است که پتانسیل انقلاب در ساختار های مالی و اجتماعی حال حاضر جهان را دارد. در اینجا یک ایده به ذهن خطور می کند و آن اینکه چرا این دو فناوری را با هم تلفیق نکنیم؟

این دقیقا همان کاری است که یک استارت آپ واقع در بروکلین به نام LO3 Energy در ذهن داشت و پروژه ای را اجرا کرد که یک مدل نوآورانه خرده فروشی را برای الکتریسیته فراهم کرد. Michael Guerra یکی از ساکنین بروکلین است که از ایده این استارت آپ ابراز خوشنودی کرده و آن را جالب می داند.



[Source](#)

او در سال 2012 حدود 24 پنل خورشیدی را بر روی سقف خانه خود نصب کرد. حال به کمک این استارت آپ او انرژی خورشیدی را به شیوه ای ارزان تر و بهتر بدست می آورد و همچنین این انرژی را برای همسایه های خود نیز فراهم می آورد که این کار تبدیل به یک منبع درآمد برای او شده است.

در واقع ایده این استارت آپ ایجاد یک اکوسیستم اشتراک الکتریسیته است که مستقیما توسط مصرف کننده ها انجام می گیرد. آنهایی که دارای پنل های خورشیدی هستند، اعتبار محیطی خود را از طریق یک اپلیکیشن تلفنی به دیگر ساکنان می فروشند. این چیدمان اپلیکیشنی تماما توسط بلاک چین فراهم آمده است؛ همان فناوری ای که در پشت رمز ارز هایی مانند بیت کوین و اتریوم است.

برای درک بهتر موضوع ابتدا به طور اجمالی انرژی های برگشت پذیر و بلاک چین معرفی و تشریح می گردند.

## انرژی تجدید پذیر

انرژی تجدید پذیر یا برگشت پذیر به انواعی از انرژی گفته می‌شود که منبع تولید آن انرژی (بر خلاف تجدید ناپذیر یا فسیلی) قابلیت آن را دارد که توسط طبیعت در یک بازه زمانی کوتاه مجدداً به وجود آمده یا تجدید شود. از انرژی های تجدید پذیر می‌توان نور خورشید، باد، باران، جذر و مد، امواج دریا و انرژی گرمایی زمین را نام برد. انرژی تجدید پذیر اغلب انرژی مورد نیاز چهار حوزه مهم را فراهم می‌آورد که شامل تولید برق، سرد و گرم کردن آب و همچنین هوا، حمل و نقل و خدمات انرژی روستایی می‌باشند.



[Source](#)

انرژی های تجدید پذیر در سطح وسیعی از مناطق جهان موجود هستند و این دقیقاً بر خلاف انرژی های تجدید ناپذیر مانند نفت و گاز است که فقط در کشور های خاصی متمرکز هستند. سوخت های فسیلی مانند نفت، گاز و زغال سنگ که جز انرژی های تجدید ناپذیر هستند و روزی تمام می‌شوند، مشکلات زیادی را برای بشر ایجاد کرده اند؛ مشکلاتی مانند آلودگی هوا، اثرات گلخانه ای و گرم شدن کره زمین تنها بخش کوچکی از مصایبی هستند که این سوخت ها دامن گیر بشر کرده اند.

بنابراین هدف محققان این حوزه این است که رفته رفته جهان را به سوی استفاده از انرژی های تجدید ناپذیر و بی ضرر سوق دهند و با این کار نسل های آینده را از مشکل کمبود انرژی نجات دهند، و همچنین از معضلات ناشی از استفاده از سوخت های فسیلی بکاهند.

## بلاک چین چیست؟

یک بلاک چین (blockchain) لیستی افزاینده از سوابق است که بلوک ها نامیده می شوند که از طریق فرآیند رمزنگاری به همدیگر مرتبط شده اند. بلاک چین هایی که توسط عموم قابل خواندن هستند و به اصطلاح بلاک چین عمومی نام دارند، در سطح وسیعی توسط رمز ارز ها به کار می روند. از طرف دیگر بلاک چین های خصوصی بیشتر کاربرد تجاری دارند.

در بلاک چین هر بلوک محتوی یک هش رمز نگاری شده از بلوک قبلی، یک پرچسب زمانی و داده های تراکنش می باشد. بلاک چین طوری طراحی شده که در برابر تغییر داده ها مقاوم است و در واقع یک دفتر کل توزیع شده و باز می باشد که می تواند تراکنش های بین دو طرف را به شیوه ای کارا، قابل تایید و همیشگی ثبت کند.

بلاک چین معمولاً توسط یک شبکه همتا به همتا مدیریت می شود که اعضای این شبکه کلاً تابع یک پروتکل برای ارتباطات داخلی نودی و اعتبار بخشی به بلوک های جدید هستند. زمانی که داده ها ثبت شدند دیگر قابل تغییر نیستند و هر گونه تغییر منوط به تغییر بلوک های بعدی نیز می باشد و این امر نیازمند توافق اکثریت شبکه است.

بنابراین بلاک چین به عنوان یک پایگاه داده ایمن و غیر متمرکز حرف های زیادی برای گفتن دارد. حال که انرژی تجدید پذیر و بلاک چین به طور اجمالی تشریح شد به موضوع اصلی بر می گردیم که تلفیق این دو برای خدمت به بشر است.

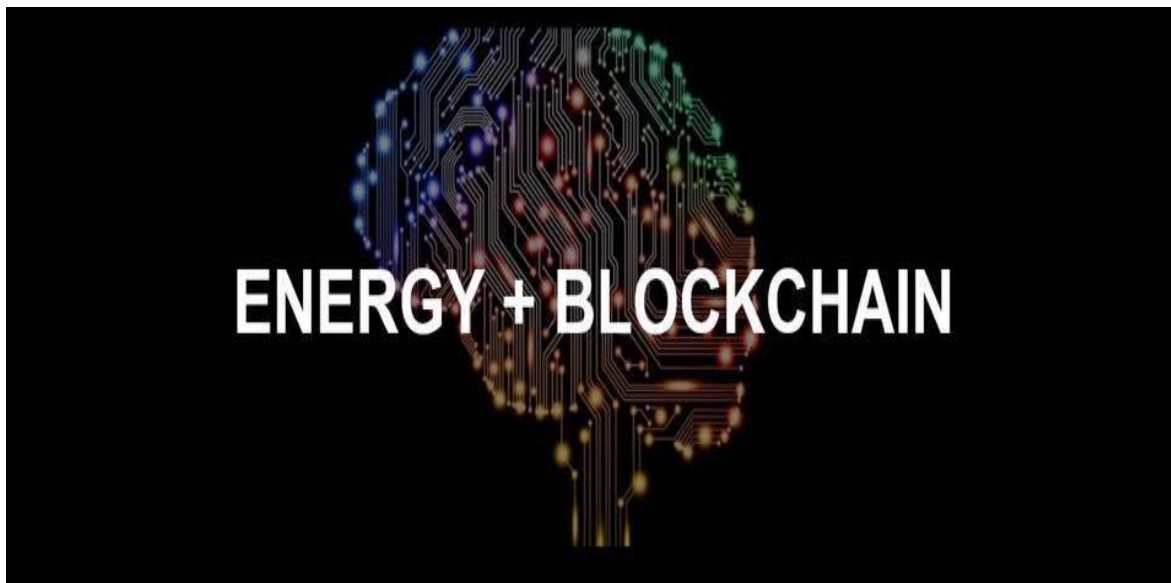


[Source](#)

## تمرکز زدایی در فروش انرژی تجدید پذیر

یکی از کمک های مهمی که بلاک چین به توسعه بیشتر انرژی های تجدید پذیر می کند، بحث از میان برداشتن واسطه ها و ایجاد عدم تمرکز است که در این حالت بلاک چین با ایجاد اپلیکیشن هایی می تواند به طور مستقیم خریدار و فروشنده را رو در روی یکدیگر قرار داده و دلال ها و واسطه ها را حذف کند.

برای مثال، کسانی که انرژی خورشیدی زیادی تولید می‌کنند و تجهیزات خوبی را برای این کار ایجاد کرده اند، می‌توانند مازاد انرژی خود را به افراد دیگر بفروشند. در اینجا نیز بلاک چین سبب می‌شود که افراد به ارزان ترین و بهترین قیمت دسترسی داشته باشند.



[Source](#)

### توکنی کردن انرژی

به حالت توکن در آوردن انرژی تجدید پذیر سبب می‌شود که فراهم آورندگان انرژی آبی، بادی و خورشیدی به صورت مداوم به سرمایه گذاران متصل باشند و دیگر نیازی به واسطه برای مرتبط کردن تولید کنندگان و سرمایه گذاران نمی‌باشد. پروژه ریز شبکه بروکلین که در ابتدای بحث هم به آن اشاره شد، مثال خوبی در این زمینه است.

در این پروژه پنل های خورشیدی بر روی پنج ساختمان نصب شده و همه انرژی مازاد به ساختمان های مجاور فروخته می‌شود، و این در حالی است که تراکنش ها بر روی بلاک چین مدیریت و ذخیره می‌شوند. در این پروژه با استفاده از فناوری هوشمند متری و نرم افزار بلاک چین، تراکنش ها به آسانی از همسایه ای به همسایه دیگر انجام می‌گیرد.

بلاک چین همچنین باعث می‌شود که تولید کنندگان با صادر کردن توکن های انرژی مخصوص خود، سرمایه جمع آوری کنند. سرمایه گذاران می‌توانند هم از این انرژی استفاده کرده و هم اقدام به فروش دوباره آن کنند. نتیجه نهایی یک پلتفرم چند بعدی خواهد بود که پتانسیل ایجاد یک شبکه هوشمند تر و تمیز تر را دارد.

ارتباطات داخلی مانعی است که برای سال ها بر سر راه فناوری هوشمند قرار داشت که بلاک چین در این زمینه می‌تواند مشکل گشا باشد. با ایجاد یک اکوسیستم فراگیر تر، می‌توان داده های با کیفیت را آزادانه بین ابزار ها مبادله کرد. این اقدام گام مهمی برای حرکت از ابزار های فردی هوشمند به سمت خانه های هوشمند است.

غیر متمرکز شدن داده ها به معنی کارایی بهتر، خانه های هوشمند تر و امنیت بیشتر می باشد. این عامل کاتالیز مهمی است که پذیرش عمومی ابزار های هوشمند را سرعت می بخشد. زمانی که پدیده خانه های مرتبط رایج و فراگیر شود، بلاک چین نقش کلیدی را در کمک به مردم برای مدیریت هوشمند انرژی ایفا می کند.



[Source](#)

در این حالت شرکت های انرژی می توانند نیاز های شبکه را از طریق فناوری هوشمند موجود در خانه ها مرتفع کرده و از این فناوری استفاده بهینه کنند. از آنجا که این امر نیازمند تغییرات زیادی می باشد که پیامد های مالی را هم برای عده زیادی به دنبال دارد، این بلاک چین خواهد بود که غیر ممکن ها را ممکن خواهد ساخت.

با فراهم ساختن این سرویس های مدیریت و بهینه سازی در میان هزاران خانه، شرکت های انرژی ارزش را از اپراتور های شبکه می گیرند و آن را به کاربران انرژی منتقل می کنند. بلاک چین در واقع یک اقتصاد تسهیم انرژی را فراهم می آورد که سبب تسهیل مبادله انرژی بین خانوار ها می شود و همه تراکنش ها از طریق یک دفتر کل غیر متمرکز ثبت خواهد شد.

این امر سبب تغییر بنیادین در تولید، استفاده و توزیع انرژی می شود و این خود ما خواهیم بود که تصمیم می گیریم که خانه های ما تا چه حد بر آب و هوا تاثیر بگذارند.





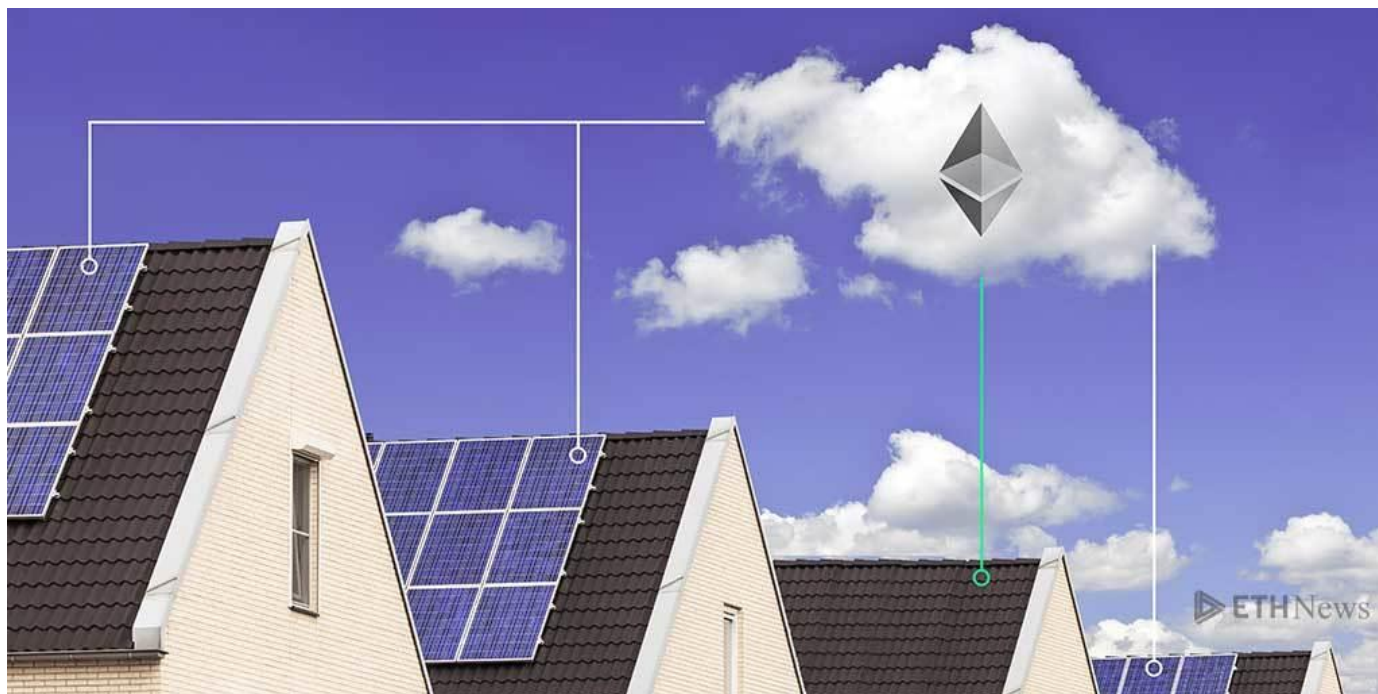
[Source](#)

### آیا راه حل های بلاک چینی را می توان به عنوان روشی معتبر برای ردیابی انرژی تلفی کرد؟

اگر مقیاس های هوشمند انرژی به درستی قاعده مند شوند، بلاک چین می تواند ردیابی انرژی را در جهان واقع اطمینان ببخشد. در حال حاضر در اروپا الکتریسیته را فقط وقتی می توان تجدید پذیر نامید که که گواهی GO داشته باشد و این گواهی هم فقط به تولیدکنندگانی که در مقیاس بالا کار می کنند، داده می شود.

بنابراین بلاک چین می تواند روزنه ای را برای تولیدکنندگان خرد باز کند و همچنین سبب ورود بازیگران بیشتری به بازار شود که این امر رویدادی مبارک است، زیرا می دانیم که هر چه رقابت بیشتر باشد، قیمت پایین تر می آید و کیفیت خدمات نیز بالاتر می رود.

البته تمهیداتی برای جلوگیری از فروش دوباره باید اندیشیده شود و اگر بلاک چین به عنوان راه حلی برای ردیابی انرژی قبول شود، باید با دقت تحت نظارت قرار گیرد و معیارها و ضوابط سخت گیرانه ای اعمال گردد.



[Source](#)

### بلاک چین و ایجاد یک شبکه انرژی تجدید پذیر و هوشمند

قابلیت هایی که بلاک چین دارد باعث شده که بسیاری آن را هوشمندانه ترین اختراع بشر بعد از ایجاد اینترنت بدانند. بلاک چین سبب می شود که کسب و کار ها تراکنش های ایمن و غیر متمرکز را انجام دهند و مشتری و عرضه کننده را در برابر هم قرار می دهد و آنها می توانند مستقیماً به مذاکره پرداخته و میانجی ها را حذف نمایند.

در بخش انرژی، بلاک چین همان حلقه مفقوده است و پذیرش عمومی انرژی تجدید پذیر را سهل می کند. داشتن یک شبکه انرژی مبتنی بر بلاک چین، تبادل انرژی بین افراد را در یک جامعه به هم مرتبط، فراهم می کند و این فرآیند بسیار موثرتر از رویکرد سنتی انتقال انرژی از طریق کابل به شبکه و توزیع انرژی آن در میان افراد است.

ناکارامدی سیستم های سنتی عمدتاً به دلیل شبکه اطلاعاتی معیوب آنها می باشد. در حالی که مالکیت پنل های خورشیدی، توربین های بادی و پمپ های گرمایی در اختیار مردمی باشد که از طریق بلاک چین به هم مرتبطند، توزیع انرژی می تواند به طور قابل توجهی بهبود یابد.

با در نظر گرفتن فرآیند سنتی توزیع انرژی که به صورت خطی عمل می کند و انرژی از تولید کننده به یک ایستگاه متمرکز می رسد و از آنجا در میان مصرف کننده ها توزیع می شود، می توان دریافت که روش توزیع همگام به همگام که بلاک چین مبتکر آن است، بسیاری از معضلات را حل خواهد کرد.

با ایجاد چنین عدم تمرکزی شغل های بیشتری ایجاد می شود و موقعیت های بیشتری مطرح خواهد شد. در این حالت اگر قوانین اجازه دهند، افراد می توانند مازاد انرژی خود را به شبکه ها نیز بفروشند. این عدم تمرکز باعث کاهش هزینه های سرویس در بخش انرژی می باشد که منجر به کاهش مبالغ قبض برق و دیگر انرژی ها برای مصرف کننده می شود.

در زمینه مدیریت و ذخیره انرژی نیز قرارداد های هوشمند می توانند به کمک بلاک چین آمده و سبب توزیع خودکار مازاد انرژی شوند، زیرا که این قرارداد ها برای عملکرد های اتوماتیک می توانند تنظیم شوند و کمک شایانی را در این زمینه خواهند بود.



[Source](#)

### چند نمونه از اقدامات جهانی در زمینه بلاک چین و انرژی

تا کنون در زمینه تلفیق بلاک چین و انرژی تجدید پذیر اقداماتی در سطح جهان انجام گرفته که یکی از آن موارد همان مثال بروکلین بود که در ابتدای بحث بیان شد. از جمله اقدامات مهم دیگر می توان موارد زیر را نام برد:

یک استارت آپ واقع در شیکاگو به نام Clean Energy Blockchain Network و یک سازمان بلاک چینی استرالیایی، مشارکتی را در این زمینه ایجاد کرده اند و هدف آنها استفاده از نرم افزار بلاک چین برای تقلیل زمان و هزینه تراکنش در زمینه فروش انرژی پاک است.

Electrify یک بازار خرده انرژی واقع در سنگاپور می باشد و قرار است که به زودی معاملات مازاد انرژی خورشیدی را امکان پذیر کند و این کار را بر روی یک پلتفرم مبادله انرژی همتا به همتا در ناحیه Kyushu ژاپن انجام خواهد داد.



مورد دیگر اقدامی است که در بریتانیای کبیر صورت گرفته است. مازاد انرژی خورشیدی تولید شده در Hackney که از توابع لندن است، با استفاده از فناوری بلاک چین به ساختارهای مسکونی مجاور فرستاده شد و این اولین معامله انرژی در بریتانیا با استفاده از فناوری بلاک چین بود. این کار توسط شرکت Verv که یک استارت آپ انرژی هوشمند است، انجام گرفت. استارت آپ مذکور یک راه حل همتا به همتای مبتنی بر بلاک چین را در این زمینه ابداع کرده است.



[Source](#)

### پنج روش مبتنی بر بلاک چین برای بهبود وضع موجود در زمینه انرژی های تجدیدپذیر

1- ارائه محصولات متناسب برای تقویت دسترسی و شفافیت بیشتر:

بازارهای انرژی تجدیدپذیر امروزه متکی بر استاندارد مگاوات ساعت (MWh) هستند که برای اکثریت ژنراتورها و خریداران سطح کوچک تا متوسط واحد بسیار بزرگی است. بازارهای بلاک چینی این وضعیت را بهبود میبخشند و استاندارد را به کیلووات ساعت KWh تغییر می دهند و این امر باعث شفافیت بیشتر در بازار هم خواهد شد و جزئیات را بیشتر نمایان خواهد ساخت.

2- ایجاد انتظار در زمینه تجربه کاری واضح و منسجم:

مصرف کنندگان و فراهم آورندگان سرویس ها، یک تجربه آشنا و منسجم کلی را در نقاط جغرافیایی مختلف دارند. چه بخواهی یک هتل را در بارسلونا رزرو کنی و چه در بانکوک، تجربه کلی تقریباً مشابه است. متأسفانه بازار انرژی امروزه چنین نیست و

تفاوت های زیادی در بازار وجود دارد. در این زمینه ابزار های جدیدی باید وارد عرصه شوند تا موانع سرمایه گذاری را از میان بردارند.

### 3- معامله مستقیم و بدون نیاز به دلال و واسطه:

هتل ها، هواپیمایی ها و غیره دارای ابزار های آنلاین و انواع اپلیکیشن های موبایلی هستند که آنها را مستقیماً به مصرف کننده ها مرتبط می کند. پیچیدگی امروزه ی بازار های انرژی، به دلیل نبود چنین ارتباط مستقیمی بین تولید کننده و مصرف کننده است که سبب می شود دلال ها و واسطه ها در این بین هزینه هایی را بر دو طرف تحمیل کنند. در این زمینه باید ابزار هایی مطمئن طراحی شوند که این ارتباط مستقیم را ایجاد کنند و بلاک چین در این زمینه می تواند مشکل گشا باشد.

### 4- وجود گزینه های فیلترینگ بر اساس آنچه که خریدار ترجیح می دهد و طرح هایی از قبل برنامه ریزی شده:

مشتریان هتل ها و هواپیمایی ها ابزار هایی را در اختیار دارند که می توانند به وسیله آنها از قبل برنامه ریزی کنند و فراهم آورندگان این سرویس ها نیز با استفاده از این ابزار ها نیاز های مشتری را می سنجند و در جهت بهبود کار خود عمل می کنند؛ اما در بازار انرژی چنین نیست و این نیاز سنجی تا به امروز صورت نگرفته است. ابزار هایی در این زمینه باید موجود باشند که به خریداران اجازه دهند که بهترین بازار را با توجه به اولویت های خود انتخاب کنند.

ابزار های جدید باید خریداران و تولید کنندگان انرژی تجدید پذیر را با همدیگر منطبق کنند و با این کار همپوشانی را نیز در زمینه عرضه و تقاضا در این صنعت برقرار کنند.

### 5- افزودن خدمات جانبی:

پلتفرم های رزرو هتل و بلیط هواپیما به مشتریان اجازه می دهند که امکاناتی جانبی نیز داشته باشند؛ مثلاً یک برنامه تفریحی را در هتل خود پیشاپیش ردیف کنند. در حال حاضر این کار در بازار های انرژی آسان نیست اما یکی از رسالت های ابزار های جدید، فراهم آوردن امکانات جانبی می باشد تا از موقعیت ها و کل پتانسیل بازار استفاده شود.

### منابع:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Renewable\\_energy](https://en.wikipedia.org/wiki/Renewable_energy)

<https://en.wikipedia.org/wiki/Blockchain>

<https://www.renewableenergyworld.com/articles/2018/02/blockchain-could-change-everything-for-energy.html>

<https://www.ekoenergy.org/blockchain-and-renewable-energy/>

<http://www.atimes.com/article/how-blockchain-can-deliver-a-smart-renewable-energy-grid/>

<https://energynews.us/2018/05/07/midwest/blockchain-companies-take-aim-at-clean-energy-transaction-costs/>

<https://cleantechnica.com/2018/07/09/peer-to-peer-solar-energy-trading-trial-in-japan-will-use-blockchain-solar-power-energy-trading-trial-in-japan-using-blockchain/>

<https://cleantechnica.com/2018/04/28/solar-power-trade-using-blockchain-completed-in-uk/>

<https://energyweb.org/thanks-to-blockchain-change-is-on-the-horizon/>

<https://futurism.com/blockchain-and-renewable-energy-are-utterly-disrupting-society-as-we-know-it/>