



## Legal Analysis of the Validity of Block Chain-based Bills of Lading in Oil Trade

Jafar Nouri Yoshanloey<sup>1</sup>  Zohreh Teymouri<sup>2</sup> 

1. Corresponding Author; Associate Professor, Department of Private Law, Faculty of Law and Political Science, University of Tehran, Tehran, Iran. Email: [jafarnory@ut.ac.ir](mailto:jafarnory@ut.ac.ir)

2. PhD Student in Oil and Gas Law, Faculty of Law and Political Science, University of Tehran, Tehran, Iran. Email: [z.taimoori@gmail.com](mailto:z.taimoori@gmail.com)

### Article Info

**Article type:**  
Research Article

**Manuscript received:**  
30 July 2022

**final revision received:**  
23 December 2022

**accepted:**  
9 January 2023

**published online:**  
15 March 2023

**Keywords:**

*Blockchain, Bill of lading, Nternational rules, Oil trade, Domestic Rules, Block chain-based documents, Sanctions*

### Abstract

Nowadays, block chain technology can be used in all stages of international trade, from contracts to shipping and ownership documents. Considering the crucial role of bills of lading in transportation, the use of technology-based documents will create advantages, opportunities and even a new perspective for facilitating oil trade. However, it seems that oil trade on a global scale has not yet fully accepted the block chain technology, and so far, specific legal frameworks for issuing bills of lading based on technology have not been formed. In addition, technology use in the oil trade will be accompanied by problems and challenges. This issue will become more complicated due to Iran embargos in recent years, especially in the field of oil industry and trade. Therefore, in this research, while trying to identify the legality of block chain bills of lading based on existing domestic and international regulations, we will deal with the effects and challenges of its application in oil trade, including Iran's oil trade.

**Cite this article:** Nouri Yoshanloey, Jafar; Zohreh Teymouri. (2023, Autumn& Winter) "Legal Analysis of the Validity of Block Chain-based Bills of Lading in Oil Trade", *Energy Law Studies*, 8 (2): 479-498. DOI: <https://doi.com/10.22059/JRELS.2023.346301.504>



© The Author(s).

**Publisher:** University of Tehran Press.

DOI: <https://doi.com/10.22059/JRELS.2023.346301.504>



## تحلیل حقوقی اعتبار برنامه‌های مبتنی بر فناوری زنجیره بلوکی در تجارت نفت\*

جعفر نوری یوشانلویی<sup>۱</sup> ✉ زهره تیموری<sup>۲</sup>

۱. نویسنده مسؤل: دانشیار، گروه حقوق خصوصی و اسلامی، دانشکده حقوق و علوم سیاسی دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: [jafarnory@ut.ac.ir](mailto:jafarnory@ut.ac.ir)
۲. دانشجوی دکتری تخصصی، حقوق نفت و گاز، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: [z.taimoori@gmail.com](mailto:z.taimoori@gmail.com)

### اطلاعات مقاله

### چکیده

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۱/۵/۸

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۱/۱۰/۲

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۱/۱۰/۱۹

تاریخ چاپ:

۱۴۰۱/۱۲/۲۴

کلیدواژه‌ها:

بارنامه، تحریم، تجارت نفت، فناوری زنجیره بلوکی، مقررات داخلی، مقررات بین‌المللی

امروزه فناوری زنجیره بلوکی در تمام مراحل تجارت بین‌الملل از قراردادهای تا اسناد حمل و مالکیت، قابل استفاده است. در این میان، با توجه به نقش مهم بارنامه‌ها در حمل و نقل، بهره‌گیری از اسناد مبتنی بر این فناوری مزایا، فرصت‌ها و حتی چشم‌انداز جدیدی درباره تسهیل تجارت نفت ایجاد خواهد کرد. با این حال به نظر می‌رسد تجارت نفت در مقیاس جهانی هنوز به‌طور کامل، استفاده از فناوری زنجیره بلوکی را نپذیرفته و تا کنون نیز چهارچوب‌های قانونی خاصی برای صدور بارنامه مبتنی بر فناوری شکل نگرفته است. افزون بر این، استفاده از فناوری در تجارت نفت با مشکلات، معایب و چالش‌هایی همراه است. این موضوع با توجه به وضعیت تحریمی ایران در سال‌های اخیر، به‌ویژه در حوزه صنعت و تجارت نفت، پیچیده‌تر خواهد شد. بنابراین در این پژوهش ضمن تلاش برای شناسایی حقوقی بارنامه‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی براساس مقررات داخلی و بین‌المللی کنونی، به آثار و چالش‌های به‌کارگیری آن در تجارت نفت، از جمله تجارت نفت ایران، خواهیم پرداخت.

استناد: نوری یوشانلویی، جعفر؛ زهره تیموری. (پاییز و زمستان ۱۴۰۱) «تحلیل حقوقی اعتبار برنامه‌های مبتنی بر فناوری زنجیره بلوکی در تجارت نفت»، مطالعات حقوقی انرژی، ۳۸(۲): ۴۷۹-۴۹۸. DOI: <https://doi.com/10.22059/JRELS.2023.346301.504>

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.



© نویسندگان.

DOI: <https://doi.com/10.22059/JRELS.2023.346301.504>

\* مقاله پیش‌رو برگرفته از رساله دکتری با عنوان «ابعاد حقوقی تأثیر فناوری زنجیره بلوکی در تجارت نفت و گاز» است.

## مقدمه

به جرئت می‌توان گفت فناوری زنجیره بلوکی تا به امروز حوزه‌های مختلف تجارت بین‌المللی را به‌طور وسیع (اگرچه نه کاملاً) تحت تأثیر قرار داده است. ماهیت شفاف، غیرمتمرکز و تغییرناپذیر این فناوری، تاجران و البته دولت‌ها را بر آن داشته است تا این فناوری را برای کشف امکانات بالقوه و افزایش کارایی تجارت به‌کار گیرند و پروژه‌های آزمایشی بسیاری را تقریباً در تمام زمینه‌های تجارت بین‌المللی با استفاده از فناوری مورد بحث توسعه دهند. اسنادی که از طریق زنجیره بلوکی ذخیره، صادر و منتقل می‌شوند، تغییرناپذیر بوده و در برابر جعل و تقلب مقاوم‌اند. بنابراین، فناوری یادشده می‌تواند خطراتی را که طرفین در معاملات متحمل می‌شوند، کاهش دهد و درعین‌حال فرایند تجارت را سریع‌تر و ارزان‌تر سازد (Ong E, 2018: 2). با این وصف، به نظر می‌رسد به‌کارگیری فناوری زنجیره بلوکی، پاسخ مناسبی برای تسهیل فرایندهای تجارت بین‌المللی باشد. اما درباره تجارت نفت، ارائه و اجرای این راه‌حل، از لحاظ فنی و اجرایی چندان ساده نیست. در فرایند پیچیده و چندبعدی تجارت نفت، اسناد زیادی مبادله می‌شود و هنوز نمونه‌های اندکی از استفاده از این فناوری، در این تجارت وجود دارد. ضمن این‌که هنوز چهارچوب‌های حقوقی داخلی و بین‌المللی به‌طور ویژه به اسناد تجاری مبتنی بر زنجیره بلوکی نپرداخته‌اند. با تمام این احوال، چرا به‌کارگیری اسناد مبتنی بر زنجیره بلوکی به‌عنوان فناوری نوین می‌تواند در تسهیل فرایند تجارت نفت اثرگذار باشد؟ افزون بر این، در تحلیل تجارت ایران، به‌ویژه در بخش انرژی و نفت، با تحریم‌های ظالمانه بسیاری از سوی ایالات متحده روبه‌رو هستیم. با توجه به این‌که ایران در سال‌های اخیر تحت تحریم‌های شدیدی بوده است، به‌کارگیری بارنامه مبتنی بر زنجیره بلوکی در تجارت نفت ایران به‌طور خاص چه تأثیری خواهد داشت؟

پیش از پرداختن به پرسش‌های یادشده، ضروری است برای روشن‌تر شدن موضوع، ویژگی‌های زنجیره بلوکی و نیز چگونگی صدور بارنامه مبتنی بر فناوری را بررسی کنیم. دانستن این ویژگی‌ها، در درک تطبیق مقررات و آثار حقوقی استفاده از اسناد مبتنی بر زنجیره بلوکی، نقش تعیین‌کننده دارد. برابر تعریف آی.بی.ام<sup>۱</sup>، فناوری زنجیره بلوکی که با رمز ارزهایی مانند بیت‌کوین توجه جهانیان را به خود جلب کرد، یک پایگاه مجازی از داده‌ها یا یک پایگاه ثبت اطلاعات عمومی است که جزئیات دارایی‌ها، تراکنش و معاملات مربوط به آن‌ها را در شبکه همتا به همتا<sup>۲</sup> نگه‌داری می‌کند (Blockchain (E-book, Cybrosys site, 2019: 12). به بیان ساده، سامانه همتا به همتا، شبکه‌ای متشکل از چند رایانه است که از طریق اینترنت به یکدیگر متصل هستند و فایل‌ها بدون نیاز به سرور مرکزی بین این رایانه‌ها به‌اشتراک گذاشته می‌شود. درواقع، در این شبکه هر رایانه به‌طور هم‌زمان، هم سرور و هم کاربر است.

### 1. International Business Machines Corporation (IBM)

← آی.بی.ام شرکتی آمریکایی و چندملیتی در زمینه فناوری است که در آرمونک نیویورک قرار دارد و از مجموعه پنج شرکت تشکیل شده است و در زمینه تولید و فروش سخت‌افزار و نرم‌افزار، زیرساخت‌های کلان، مشاوره در حوزه‌های رایانه‌ها و فناوری نانو فعالیت می‌کند. این شرکت آزمایشگاه‌های پژوهشی بسیاری در کشورهای مختلف داشته و کارکنان آن موفق به دریافت جوایز علمی شده‌اند. در نتیجه، در بسیاری از کتاب‌های معتبر علوم رایانه، برای تعریف زنجیره بلوکی، به تعریف رسمی این شرکت اشاره کرده‌اند.

### 2. In peer-to-peer (P2P) networking.

پس از اتصال، شبکه به کاربر امکان جست‌وجو در فایل‌های رایانه‌اشخاص دیگر را می‌دهد و به همین ترتیب، سایر افراد می‌توانند فایل‌های موجود روی رایانه‌های دیگری را جست‌وجو کنند. البته کاربران فقط به فایل‌هایی که در پوشه‌ای مخصوص در رایانه‌های به‌اشتراک گذاشته‌شده، دسترسی خواهند داشت.<sup>۱</sup> در چنین شبکه‌ای، هر فعالیت و تغییری در اطلاعات از طریق رمزنگاری ایمن خواهد بود و بعداً تمام تاریخچه این تراکنش، گروه‌بندی و به صورت بلوک‌هایی از اطلاعات ذخیره می‌شوند؛ سپس بلوک‌ها با فرایند رمزنگاری دیگری به یکدیگر متصل می‌شوند و از هرگونه تغییر مصون می‌مانند. تغییرناپذیری در زنجیره بلوکی بدین معناست که اگر کاربری بخواهد اطلاعات ذخیره‌شده و در نتیجه، رمزنگاری<sup>۲</sup> یک بلوک را تغییر دهد، افزون بر توافق سایر کاربران (اجماع ۵۱ درصد) باید رمزنگاری تمام بلوک‌های قبلی و بعدی را نیز تغییر دهد که امری است بسیار زمان‌بر و پرهزینه. در نتیجه، کاربران این شبکه نیازی به شناخت یا اعتماد به یکدیگر ندارند؛ زیرا خود توانایی اعتبارسنجی و نظارت در این زنجیره را دارند. درحقیقت، عدم اعتماد متقابل در این شبکه، نکته‌ای است که می‌تواند زنجیره بلوکی را ایمن و قابل تأیید نگاه دارد و اجازه ورود کاربر نامعتبر داده نشود (13: 2019, Cybrosys site, Blockchain E-book). همین ویژگی، شفافیت معاملات و تراکنش‌ها را افزایش می‌دهد.

افزون بر این، در بستر فناوری مورد بحث، هر تراکنش و فعالیتی، دارای یک مهر زمانی<sup>۳</sup> است که دقیقاً زمان انجام تراکنش را تعیین می‌کند. نقش مهر زمانی، اثبات وجود یک تراکنش یا فعالیت خاص با ثبت تاریخ و ساعت وقوع معامله است. این، یکی از ویژگی‌های مهم فناوری زنجیره بلوکی است و به این معناست که اختلافات معمول بر سر زمان وقوع معامله را می‌توان به راحتی حل کرد (119: 2019, Yang). ویژگی‌های یادشده، برای اسنادی مانند بارنامه، هم به لحاظ حقوقی و هم تجاری بسیار کاربردی است و حتی مطابق با چهارچوب قوانین موجود عمل خواهند کرد. سند قابل انتقال تجاری در عرصه بین‌الملل، طبیعتاً و براساس ماهیت، باید در طول چرخه عمر خود یک سند منحصربه‌فرد باشد. این ویژگی «ضمانت منحصربه‌فرد بودن» است. ایجاد این ویژگی در یک محیط الکترونیکی دشوار است؛ زیرا یک سند (سابقه) الکترونیکی<sup>۴</sup> را می‌توان به‌طور نامحدود کپی کرد. تا همین اواخر تصور می‌شد که در محیط الکترونیکی، تضمین منحصربه‌فرد بودن، تنها با استفاده از یک ثبت مرکزی که توسط یک نهاد مورد اعتماد اداره می‌شود، امکان‌پذیر است. دست‌کم در عالم اعتبار، اگر فناوری رایانه قادر به ایجاد یک سابقه الکترونیکی «منحصربه‌فرد» باشد که منحصراً توسط یک دارنده نگاه‌داری شود و بدون تکرار در نقطه‌ای از زنجیره انتقال به دیگری منتقل شود، می‌توان به همین نتیجه دست یافت. اما تا کنون، فناوری رایانه نتوانسته است چنین سوابق الکترونیکی «بی‌نظیری» ایجاد کند (204-: 2016, Takahashi, 205).

۱. برای اطلاع بیشتر و دیدن تصاویر، ر.ک:

<https://doi.org/10.1016/j.future.2022.11.010>

2. Hash

3. timestamp

4. Electronic Record

درباره صدور اسنادی مانند بارنامه در بستر این فناوری، برای اطمینان از این که امنیت این اقدام یا تراکنش خدشه‌دار نخواهد شد، از زیرساخت‌های کلید عمومی استفاده می‌کنند. زیرساخت کلید عمومی، درحقیقت یک فرایند پیچیده رمزنگاری در زیرساخت فناوری است که با ایجاد یک کلید عمومی و یک کلید خصوصی<sup>۱</sup> (به تعبیر ساده‌تر، یک رمز عمومی و یک رمز اختصاصی و تأیید دومرحله‌ای) برای احراز هویت افراد و اطلاعات با یکدیگر همکاری می‌کنند (Shope, 2020: 169). گذشته از جنبه‌های فنی که شاید شرح دقیق آن‌ها چندان برای خوانندگان حقوقی سودمند نباشد، می‌توان صدور بارنامه در بستر فناوری زنجیره بلوکی را این‌گونه توصیف کرد: سند رمزنگاری شده در فضای رایانه که از هرگونه تغییرات احتمالی بعدی مصون خواهند ماند و هر تغییر مجازی که توسط دارنده سند انجام شود، به همراه تاریخ و زمان دقیق ثبت خواهد شد و البته برخلاف اسناد الکترونیکی قابل تکرار و کپی شدن نبوده و منحصربه‌فرد هستند.

اکنون با آگاهی از ویژگی‌های فنی زنجیره بلوکی و بارنامه مبتنی بر آن، در بخش بعدی این پژوهش در پی پاسخ به این پرسش هستیم که چرا بارنامه مبتنی بر زنجیره بلوکی، موجب تسهیل تجارت نفت خواهد شد؟ البته برای به‌کارگیری این بارنامه‌ها هنوز نمی‌توان اطمینان داشت که چهارچوب‌های حقوقی و قانونی مختص استفاده از فناوری زنجیره بلوکی در زمینه تجارت و به‌طور خاص‌تر تجارت نفت، شکل گرفته‌اند؛ اما این موضوع به این معنا نیست که هیچ چهارچوب قانونی در سطح داخلی یا بین‌المللی وجود ندارد یا حتی نمی‌توان از قوانین موجود برای تحلیل این فناوری در قالب حقوقی بهره برد. به شناسایی و اعتبار قانونی بارنامه‌ها در بخش‌های بعدی پرداخته خواهد شد.

## ۱. چالش‌های بارنامه‌های سنتی و مزایای به‌کارگیری بارنامه‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی در تجارت نفت

با توجه به شرایط کنونی و مشکلاتی که شرکت‌های نفتی به دلیل استفاده از بارنامه کاغذی از ابتدای فرایند حمل نفت با آن روبه‌رو هستند، به نظر می‌رسد به‌کارگیری بارنامه‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی راه‌حل مناسبی برای پایان دادن به این مشکلات خواهد بود.

برای درک مزایای بارنامه مبتنی بر زنجیره بلوکی، ضروری است فرایند تجارت نفت با استفاده از بارنامه‌های سنتی (کاغذی) را در نظر آوریم. امروزه روند معمول فروش نفت و حمل آن از طریق کشتی به گونه‌ای است که محموله‌های نفتی اغلب در حال حمل (یا حتی قبل از حمل) به فروش می‌رسند. گاهی محموله‌های نفتی پیش از تحویل و روی دریا تا صدها بار معامله می‌شود. طرفین این زنجیره، با توجه به بین‌المللی بودن خریدوفروش، باید خریدهای خود را با اعتبار اسنادی تأمین کنند و به‌ناچار بانک‌های تأمین‌کننده انتظار دارند که اسناد حمل - قبل از هر چیز بارنامه‌ها - را نزد خود نگه دارند. علت نگه‌داشتن اسناد حمل مانند بارنامه‌ها، اطمینان از تطابق کامل شرایط این اسناد و اعتبار اسنادی با قوانین

1. Public key infrastructure- public and a private key

این گونه اعتبارات است. افزون بر این، بانک‌ها اصل بارنامه‌ها را (به صورت کاغذی) به‌عنوان تضمین اعتبار و سند مالکیت در اختیار می‌گیرند. هدف بانک‌ها از نگه‌داشتن بارنامه تحت یک معامله اعتباری اسنادی در چنین معاملاتی، داشتن حق بر آن محموله است تا در صورت عدم بازپرداخت، محموله را تخلیه کرده و پرداخت‌های خود را جبران کنند. روشن است که تحویل محموله فقط در صورت تسلیم یا ارائه بارنامه اصلی انجام می‌شود. نتیجه این است که (به‌ویژه درباره زنجیره‌های خریدوفروش محموله نفتی که چندین و چندبار مورد معامله قرار می‌گیرد) احتمال تأخیر و در نتیجه عدم ارائه بارنامه اصلی در هنگام تخلیه بار و احتمال درخواست خسارت به دلیل این تأخیر افزایش می‌یابد (Wiseman, 1984: 134)؛ برای نمونه، ممکن است شرکت نفتی به‌عنوان فروشنده، بارنامه‌ها را مطابق با شرایط اعتبار اسنادی به بانک تأییدکننده ارسال کند و به دلیل برخی از مسائل - از جمله جنبه‌های امنیتی - بارنامه‌ها در بانک نگه‌داری شود؛ در نتیجه، بارنامه‌ها به موقع به محل تخلیه محموله نرسیده، به کشتی ارائه نمی‌شود و در نهایت اجازه تحویل سریع به خریدار داده نخواهد شد. در چنین شرایطی، فروشنده (با فرض این که اجازه‌کننده کشتی (چارترر) هم باشد)، به احتمال زیاد ملزم به جبران خسارت مالک کشتی می‌شود تا ریسک احتمالی ناشی از عدم دسترسی به بارنامه‌ها را تحت پوشش قرار دهد؛ زیرا اجازه‌کننده، طرف شناخته‌شده‌ای برای صاحب کشتی است؛ در حالی که خریدار محموله، رابطه قراردادی با مالک کشتی ندارد (De May<sup>2</sup>, 1984: 199). اما بارنامه زنجیره بلوکی پس از صدور در فضای ابری دیجیتالی باقی مانده و در شرایطی که پرداخت‌ها و سایر مدارک تکمیل باشد، دیگر تأخیر در ارسال بارنامه موجب تأخیر در تخلیه نخواهد شد و در نتیجه، مشکلات تخلیه به موقع بار از این طریق حل می‌شود.

افزون بر مشکلاتی که نگه‌داری بارنامه توسط بانک‌ها در تجارت نفت به وجود می‌آورد، «بارنامه کاغذی مفقودشده»، یکی دیگر از مسائل جدی در تجارت نفت و یا سایر معاملات محموله به‌صورت فله است. مفقود شدن بارنامه کاغذی در شرایطی که معاملات تک‌فروشنده و یا تک‌خریدار نیست و کالاها اغلب هنگام حمل‌ونقل و بر روی دریا فروخته می‌شوند، امری بسیار محتمل است (De May, 1984: 200). افزون بر این، در شرایط فعلی، صدور بارنامه کاغذی تقلبی چندان دشوار نیست. در این باره پرونده‌های بسیاری وجود دارد که تا کنون موجب ایجاد زیان‌های هنگفتی برای شرکت‌های نفتی شده است. این مسئله در پرونده کشتی «آگیوس نیکولائوس»<sup>۳</sup> به‌روشنی دیده می‌شود. در این پرونده، شرکت نفتی عراقی، ۶۵۰۰ تن سود سوزآور<sup>۴</sup> را به ارزش تخمینی ۳٫۵ میلیون دلار، از صادرکننده‌ای سوئیسی (که چندان شناخته‌شده نبود) خریداری کرد. به‌رغم ناشناخته بودن صادرکننده، طرف عراقی از طریق تماس تلفنی با صادرکننده ارتباط برقرار کرده و بر همین اساس، وی را قابل‌اعتماد می‌دانستند. طرفین، اعتبار اسنادی را به‌عنوان روش پرداخت انتخاب و فروشنده مدارک مورد نیاز را به بانک خریدار در سوئیس ارائه

1. Published online: 08 Jun 2015  
 2. Published online: 08 Jun 2015  
 3. Aghios Nikolaos  
 4. caustic soda or sodium hydroxide

کرد. در بارنامه ذکر شده بود که ۶۵۰۰ تن سود سوزآور در کشتی آگیوس نیکولائوس در تریست<sup>۱</sup> بارگیری شده است. بارنامه امضا و با نام کشتی مهر شد، اما در مهر، نام کشتی با اندکی تفاوت با نام اصلی نوشته شده بود که این تفاوت در نگاه اول محسوس نبود. پس از بررسی مدارک توسط بانک، قیمت توافقی ۳٫۶ میلیون دلار به فروشنده پرداخت شد. اما تحویل محموله در موعد مقرر و حتی بعد از آن اتفاق نیفتاد. سرانجام در طی تحقیقات آشکار شد که مهر روی بارنامه جعلی است. درحقیقت، املائی نام کشتی در تمبر و نیز مدارک دیگر یکسان، ولی با بارنامه تفاوت داشت. افزون بر این، شش کشتی دیگر به نام آگیوس نیکولائوس در زمینه حمل و نقل فعال بودند که فقط یکی از آن‌ها ظرفیت لازم برای این نوع بار را داشت و کشتی مربوطه در زمان بارگیری، نه در تریست، بلکه در لاگوس بود. مالکان ادعایی کشتی نیز هرگز مالک آن نبوده و بدتر از آن در وضعیت ورشکستگی قرار داشتند. سرانجام مشخص شد آدرسی که شرکت صادرکننده به خریدار داده بود، دروغین و متعلق به یک بانک بود. البته پس از بررسی‌های گسترده، کلاهبرداران شناسایی شده و درخواست پرداخت ۳٫۶ میلیون دلار با کمک مقامات سوئیسی به صورت قانونی مورد پیگیری قرار گرفت (Sioulas A, 2013: 37)؛ این در حالی است که شبکه‌های زنجیره بلوکی را می‌توان به‌عنوان شبکه‌های خصوصی تنظیم کرد که ورود به آن‌ها نیازمند مجوز است و فقط صادرکنندگان اصلی به آن دسترسی دارند و اشخاص ثالث نمی‌توانند به صورت متقابلانه بارنامه صادر کنند. درنهایت دسترسی به شبکه محدود شده، امنیت به‌طور چشمگیری افزایش می‌یابد؛ در چنین شرایطی، حتی در فرض عدم اعتماد و ناشناس بودن صادرکننده بارنامه، امکان ورود کلاهبرداران کاهش می‌یابد. بنابراین با استفاده از این فناوری، موارد صدور بارنامه‌های متقابلانه و هم‌چنین نسخه‌های نامحدود بارنامه‌ها که می‌تواند به کلاهبرداری احتمالی بینجامد، کاهش می‌یابد (Liu, 2020: 430).

## ۲. شناسایی بارنامه‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی در قوانین داخلی

تا اینجا افزون بر ویژگی‌های زنجیره بلوکی، کارکرد و مزایای اسناد مبتنی بر این فناوری را در فرایند تجارت نفت بررسی کردیم. با این حال، همچنان که پیش‌تر گفته شد، هنوز هیچ چهارچوب حقوقی داخلی و بین‌المللی ویژه‌ای برای اسناد مبتنی بر زنجیره بلوکی پیش‌بینی نشده است. اما می‌توان با توجه به یکسانی مینا، از نمونه‌های قوانین و مقررات فعلی درباره اسناد و تجارت الکترونیک، برای بررسی حقوقی اسناد زنجیره بلوکی بهره برد. لازم به توضیح است که در این بخش می‌کوشیم افزون بر بررسی قوانین ایران، با مقایسه نظام‌های حقوقی مختلف، دیدگاهی کمابیش جامع از وضعیت شناسایی و اعتبار اسناد زنجیره بلوکی برای خوانندگان حقوقی ارائه دهیم.

در قوانین ایران، جز قانون دریایی که به تعریف بارنامه دریایی پرداخته<sup>۲</sup>، قانون دیگری به‌طور مستقیم به بارنامه و یا بارنامه‌های صادرشده در بستر فناوری‌های نوین اشاره نکرده است. با این حال،

1. Trieste, A city in Italy

۲. بند ۷ ماده ۵۲ قانون دریایی مصوب ۱۳۴۳.

قانون برنامه پنج‌ساله ششم در بند «ج» از ماده ۶۷، برای حذف اسناد کاغذی، قانون تجارت الکترونیک مصوب سال ۱۳۸۲ را کافی می‌داند. اگرچه قانون تجارت الکترونیک ایران به‌طور خاص به فناوری زنجیره بلوکی اشاره نمی‌کند، اما ماده یک این قانون در خصوص قلمرو و شمول آن می‌گوید: «این قانون مجموعه اصول و قواعدی است که برای مبادله آسان و ایمن اطلاعات در واسط‌های الکترونیکی و با استفاده از سیستم‌های ارتباطی جدید به‌کار می‌رود». به این ترتیب به نظر می‌رسد هر سامانه یا فناوری جدیدی مانند فناوری زنجیره بلوکی می‌تواند در حوزه شمول این قانون قرار گیرد. افزون بر این، ماده ۵ این قانون، هرگونه تغییر در تولید، ارسال، دریافت، ذخیره و یا پردازش داده‌ها را در فضای فناوری‌های دیجیتال با توافق طرفین معتبر می‌داند. بر این اساس، صدور و انتقال سندی با توافق طرفین در فضای زنجیره بلوکی معتبر خواهد بود. ضمن این که ماده ۱۰، به دو ویژگی مهم امضا در فضای الکترونیک اشاره می‌کند که در زنجیره بلوکی به‌درستی رعایت می‌شود: منحصر به فرد و انحصاری بودن<sup>۱</sup>. هرچند شاید امضا در فضای زنجیره بلوکی بیشتر به صورت رمزنگاری باشد، اما بی‌شک انحصاری خواهد بود. این قانون در ماده ۱۱، چگونگی صدور «سابقه الکترونیکی مطمئن» را به سیستم ایجادکننده آن واگذار می‌کند: «سابقه الکترونیکی مطمئن عبارت از «داده‌پیام»<sup>۲</sup> است که با رعایت شرایط یک سیستم اطلاعاتی مطمئن ذخیره شده و به هنگام لزوم در دسترس و قابل درک است». پس اگر برنامه‌ای در بستر زنجیره بلوکی صادر شود و به لحاظ ویژگی‌های فنی اعتبارسنجی شده و غیرقابل خدشه باشد، از نظر قانون تجارت الکترونیک معتبر خواهد بود. سرانجام می‌توان به ماده ۱۴ قانون تجارت الکترونیک اشاره کرد که بیان می‌کند اجرای مفاد و سایر آثار داده‌پیام‌های مطمئن در حکم اسناد معتبر و قابل استناد در مراجع قضایی و حقوقی است. در نتیجه، برنامه زنجیره بلوکی، اگر «سابقه مطمئن» تلقی شود، در مراجع قضایی نیز در حکم سند معتبر خواهد بود. با توجه به این موارد از حیث شناسایی و اعتبار قانونی فناوری، در نظام حقوقی ایران با بن‌بستی روبه‌رو نیستیم.

این در حالی است که در حقوق انگلیس، تعریف «بارنامه» در قانون حمل کالا از طریق دریا مصوب ۱۹۹۲<sup>۲</sup>، اسناد الکترونیکی را پوشش نمی‌دهد و این، بدان معناست که در حوزه قضایی انگلیس، قواعد مربوط به انتقال مالکیت و اقدامات قضایی درباره بارنامه‌های الکترونیکی و به تبع آن برای بارنامه‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی اعمال نمی‌شوند. تراکنش‌های دیجیتال، از جمله امضای دیجیتال، در چنین نظام قانونی به رسمیت شناخته نشده و ویژگی‌های این بارنامه‌های فناوری‌محور بی‌فایده خواهد بود؛ مگر این که اصلاحات قانونی در این زمینه انجام شود (Liu, 2020: 427). با این حال و به‌رغم بحث‌های بسیاری که در تفسیر قوانین مختلف درباره اعتبار بارنامه‌های الکترونیکی و فراتر از آن مبتنی بر زنجیره بلوکی در حقوق انگلیس وجود دارد، رویه قضایی در این باره چندان سخت‌گیرانه عمل نمی‌کند. در چند

۱. ماده ۱۰- امضای الکترونیکی مطمئن باید دارای شرایط زیر باشد:

الف) نسبت به امضاکننده منحصر به فرد باشد؛ ب) هویت امضاکننده «داده‌پیام» را معلوم نماید؛ ج) به وسیله امضاکننده و یا تحت اراده انحصاری وی صادر شده باشد؛ د) به نحوی به یک «داده‌پیام» متصل شود که هر تغییری در آن «داده‌پیام» قابل تشخیص و کشف باشد. 2. the Carriage of Goods by Sea Act 1992.



پرونده<sup>۱</sup>، دادگاه‌ها به جای توجه به شکل سند و یا امضا، عملکرد سند و امضا را مدنظر قرار می‌دهند؛ با این استدلال که: وظیفه اصلی سند و امضا، نشان دادن این است که امضاکننده قصد ابراز اراده خود را داشته است؛ چه این امضا در سند کاغذی باشد یا در اسناد مبتنی بر فناوری که امضا به صورت رمزنگاری شخصی، مشخص می‌شود (Khayoon Al-Naseri, 2020: 150).

درباره بارنامه‌های مبتنی بر فناوری، دیدگاه قانون ایالات متحده آمریکا متفاوت از حقوق انگلیس به نظر می‌رسد و قانون تجارت این کشور<sup>۲</sup>، به کارگیری سند تجاری الکترونیک را به رسمیت شناخته و شاخص‌هایی<sup>۳</sup> را برای سندی که در سامانه الکترونیکی صادر و منتقل می‌شود، ارائه می‌کند که شامل غیرقابل تغییر بودن، بی‌همتا و منحصر به فرد بودن سند است<sup>۴</sup> (Khayoon Al-Naseri, 2020: 124)؛ ویژگی‌هایی که به‌طور کامل در فناوری زنجیره بلوکی رعایت می‌شود.

در کشورهای عضو اتحادیه اروپا، با شماری دستورالعمل روبه‌رویم. ماده ۹ مقررۀ شماره ۲۰۰۰/۳۱ درباره تجارت الکترونیک<sup>۵</sup>، بیان می‌کند: کشورهای عضو باید اطمینان یابند که نظام حقوقی آن‌ها اجازه انعقاد قراردادها را از طریق وسایل الکترونیکی می‌دهد. ضمن این‌که الزامات قانونی قابل اعمال در فرایند قراردادی نباید مانعی برای استفاده از قراردادهای الکترونیکی ایجاد کند و باعث شود که این قراردادها به دلیل این‌که از طریق ابزار الکترونیکی انجام شده‌اند، از اثربخشی و اعتبار قانونی محروم شوند.

یکی از جدیدترین مقررات اتحادیه اروپا، مقررۀ ۲۰۲۰/۱۰۵۶ درباره «مبادله الکترونیکی اطلاعات حمل‌ونقل» است<sup>۶</sup>. این مقررات، چهارچوبی هماهنگ برای تجارت و تبادل الکترونیکی اطلاعات حمل‌ونقل کالا فراهم و شرایطی را تعیین می‌کند که براساس آن، مقامات ذی‌صلاح، به پذیرش اطلاعات نظارتی به صورت الکترونیکی که توسط فعالان اقتصادی ارائه می‌شود، ملزم هستند. با توجه به این مقررۀ، اگر طرفین تجارت از اسناد مبتنی بر زنجیره بلوکی استفاده کنند، مقامات قانونی نمی‌توانند اسناد مزبور را به این علت بی‌اعتبار بدانند.

سرانجام، با توجه به مقررات یادشده، می‌توان گفت هرچند درباره زنجیره بلوکی چهارچوب قانونی ویژه‌ای یافت نمی‌شود، نظام‌های حقوقی ظرفیت لازم برای قبول این اسناد را خواهند داشت. ضمن این‌که به نظر می‌رسد کشورها هنوز ضرورتی برای قانون‌گذاری یا اصلاح قوانین در این زمینه (براساس کارکردهای زنجیره بلوکی) ندیده‌اند.

1. Newborne v. Sensolid (Great Britain) Ltd/ Brydges (Town Clerk of Cheltenham) v. Dix.
2. The US Uniform Commercial Code (UCC)
3. art 7-106 (a) of UCC.
4. art 7-106 (b) of UCC.
5. DIRECTIVE 2000/31/EC (Directive on electronic commerce).
6. EU Regulation 2020/1056 on electronic freight transport information.

### ۳. اعتبار بارنامه‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی بر اساس مقررات بین‌المللی

تصویب قوانین روتردام<sup>۱</sup> در سال ۲۰۰۸ و قانون نمونه آنسیترال درباره اسناد قابل انتقال الکترونیکی<sup>۲</sup> در سال ۲۰۱۷، نتیجه کوشش‌های بین‌المللی برای اطمینان از ثبات و قابلیت اطمینان معاملات و تجارت مبتنی بر بارنامه الکترونیکی با حذف ابهامات قانونی در مورد این بارنامه‌هاست. اگرچه ممکن است قوانین بین‌المللی جدیدی درباره زنجیره بلوکی در آینده معرفی شوند، می‌توان گفت هم‌اکنون قوانین روتردام و قوانین نمونه آنسیترال، چهارچوب قانونی لازم برای استفاده از فناوری زنجیره بلوکی را با تعیین الزاماتی برای اسناد حمل‌ونقل قابل انتقال الکترونیکی برای داشتن آثار قانونی و همچنین رویه‌هایی برای استفاده از فناوری مورد بحث فراهم می‌کنند. در ادامه، به بررسی این دو معاهده خواهیم پرداخت.

یکی از اصول ذکرشده در دو معاهده نامبرده که به اسناد الکترونیکی حمل‌ونقل می‌پردازند، «اصل بی‌طرفی فناوری»<sup>۳</sup> است؛ بدین معنا که قانون، نه باید اتخاذ فناوری خاصی را ملزم و نه فرض کند. بنابراین به لحاظ قانونی استفاده از هیچ فناوری‌ای، از جمله فناوری زنجیره بلوکی، در تجارت بین‌الملل توصیه یا حذف نمی‌شود. اصل بی‌طرفی فناوری به این معنا نیست که همه جنبه‌های قانونی با هر فناوری سازگار است. همچنین به این معنا نیست که هر فناوری‌ای می‌تواند یک «سند حمل‌ونقل الکترونیکی قابل انتقال» را به معنای آنچه در قوانین اشاره شده، ایجاد کند. فناوری فقط می‌تواند یک سند الکترونیکی که وظایف اساسی یک سند کاغذی را برآورده می‌کند، جایگزین سند اخیر نماید. این اصل به‌عنوان «اصل برابری عملکردی»<sup>۴</sup> نامیده می‌شود (Takahashi, 2016: 207). اصل برابری عملکردی در ماده ۸ قوانین روتردام بیان شده است: صدور، کنترل انحصاری، یا انتقال سند حمل‌ونقل الکترونیکی، همان اثری را دارد که صدور، در اختیار داشتن یا انتقال سند (کاغذی) حمل‌ونقل داراست. به‌منظور تحلیل و تطبیق اسناد مبتنی بر فناوری زنجیره بلوکی با مقررات بین‌المللی، می‌توان به ماده ۹ قوانین روتردام اشاره کرد.<sup>۵</sup> در ماده ۹ این معاهده، استفاده از «سند حمل‌ونقل الکترونیکی قابل انتقال»، تابع روشی است که در قرارداد حمل‌ونقل ذکر شده است. افزون بر این، سند مذکور باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

- الف) روش صدور و انتقال سند به دارنده مورد نظر، مشخص باشد؛
- ب) ضروری است سند، تمامیت<sup>۶</sup> (یکپارچگی) خود را حفظ کند؛
- ج) ضروری است دارنده سند، واقعاً و قانوناً دارنده محسوب شود؛
- د) تحویل یا پایان اعتبار سند مشخص باشد.

1. The UN Convention on Contracts for the International Carriage of Goods Wholly or Partly by Sea, known as the Rotterdam Rules, 2008

2. The UNCITRAL Model Law on Electronic Transferable Records ("MLETR") 2017

3. the Principle of Technology Neutrality

4. the Principle of Functional Equivalence

۵. ماده ۱۰ قانون نمونه آنسیترال مشابه ماده مذکور است.

6. Integrity

بارنامه‌ای که در بستر زنجیره بلوکی صادر می‌شود، به دلیل ساختار این فناوری که پیش از این شرح داده شد، در رعایت موارد یادشده در ماده ۹ قوانین روتردام، با مشکلی روبه‌رو نخواهد بود؛ زیرا یکی از ویژگی‌های فناوری مورد بحث، غیرقابل تغییر بودن اطلاعات ثبت‌شده است و هر نقل و انتقالی در این سیستم با تاریخ دقیق مشخص شده و غیرقابل تغییرند. در این فرایند، صادرکننده بارنامه، شخصی است که با کنترل اختصاصی آدرس ویژه‌ای که بارنامه زنجیره بلوکی در آن نگهداری می‌شود، می‌تواند سند را با اطلاعات مربوط به آن صادر کند؛ سپس طرف دیگر می‌تواند (با فرایند رمزنگاری دیگری که شرح نکات فنی آن خارج از مباحث حقوقی است)، سند را تأیید کرده و سند حمل‌ونقل الکترونیکی مورد نیاز را منتقل کند. بنابراین صدور و انتقال بارنامه الکترونیکی در بستر این فناوری، الزامات بند «الف» را به‌طور کامل برآورده می‌کند و چه در مرحله صدور و چه در مرحله انتقال، شفافیت کامل برقرار است (Shope, 2020: 177).

بند «ب» به حفظ تمامیت و یکپارچگی<sup>۱</sup> سند اشاره می‌کند. فناوری زنجیره بلوکی الزامات این بند را نیز رعایت و یکپارچگی بارنامه را تضمین می‌کند (به این معنا که اطلاعات سند مبتنی بر زنجیره بلوکی، در برابر دستکاری مقاوم هستند و نمی‌توان به‌راحتی آن‌ها را تغییر داد). همچنان که شرح داده شد، در زیرساخت فناوری، فرایند رمزنگاری زنجیره بلوکی، صدور و انتقال بارنامه را کنترل می‌کند و احراز هویت با امضای دیجیتالی منحصربه‌فرد امکان‌پذیر است (که بی‌گمان از هرگونه امضای دست‌نویس ایمن‌تر است). بنابراین امکان تغییر و انتقال سند «فقط» توسط طرفین و با تأیید و رضایت هر دو طرف ممکن است. به سخن دیگر، ماهیت تغییرناپذیر زنجیره بلوکی، تضمین می‌کند که بعد از ایجاد بلوک اطلاعات، نمی‌توان وضعیت و اطلاعات آن را تغییر داد؛ مگر با ثبت این تغییرات و اطلاع و رضایت طرفین. بنابراین، یک بارنامه زنجیره بلوکی می‌تواند اطمینان از صحت و یکپارچگی مورد نیاز در بند «ب» را ارائه دهد (Shope, 2020: 178).

با توجه به بند «ج»، ضروری است دارنده سند، بتواند نشان دهد که در واقع و به صورت قانونی دارنده آن است. قوانین روتردام در این باره روش خاصی را تعریف نمی‌کند و قانون نمونه آنستیرال در مورد اسناد قابل انتقال الکترونیک بیان می‌کند که لازم نیست نام شخص دارنده در سند ذکر شود. درحقیقت، ناشناس بودن یا شبه گمنامی قابل قبول است (مانند آنچه در زنجیره بلوکی در جریان است). بنابراین فرقی نمی‌کند طرف معامله چه کسی باشد، امکان تقلب در بارنامه زنجیره بلوکی وجود ندارد و زیرساخت زنجیره بلوکی طبیعتاً فقط طرفین معامله‌ای را تأیید می‌کند که زنجیره بلوکی را برای صدور بارنامه تعریف کرده‌اند. ضمن این که تا به امروز گزارشی از هک زنجیره‌های بلوکی منتشر نشده است<sup>۲</sup> و به نظر

۱. تمامیت داده‌پیام (Integrity): عبارت است از موجودیت کامل و بدون تغییر «داده‌پیام». اعمال ناشی از تصدی سیستم از قبیل ارسال، ذخیره یا نمایش اطلاعات که به‌طور معمول انجام می‌شود، خدش‌های به تمامیت «داده‌پیام» وارد نمی‌کند (بند هـ ماده ۲ قانون تجارت الکترونیک ایران).

۲. این مسئله، به‌ویژه درباره زنجیره بلوکی اتریوم، ادعا شده است (تانیا لورنس، زنجیره بلوکی (بلاکچین): ۷۱).

می‌رسد سند در چنین بستری قابل خدشه نیست. درنهایت می‌توان گفت بارنامه مبتنی بر زنجیره بلوکی الزامات بند «ج» را نیز برآورده می‌کند.

بند «د» نیز مربوط به پایان اعتبار سند است. الزام بند «د»، با پیکربندی سیستم زنجیره بلوکی برای تأیید کامل بودن معامله برآورده می‌شود. صادرکنندگان می‌توانند بارنامه صادرشده در بستر فناوری را با امضای رمزنگاری شده و اختصاصی خریدار، به وی منتقل کنند؛ سپس خریدار می‌تواند مجدداً و به همین شیوه سند را منتقل کند. سرانجام متصدی براساس اطلاعات موجود، می‌تواند اعتبارسنجی کرده و کالاها را تحویل دهد. پس از تحویل کالا و یا در شرایطی که سند صادرشده در بستر زنجیره بلوکی، فاقد هرگونه تأثیر یا اعتبار است، دارنده می‌تواند یک بلوک پایانی برای ثبت چنین پایانی ایجاد کند (Shope, 2020: 179).

در قانون نمونه آنسیترال درباره اسناد قابل انتقال الکترونیکی نیز، اسناد صادرشده در بستر فناوری باید دارای برابری عملکردی باشند.<sup>۱</sup> ماده ۱۰ این مقررات بیان می‌کند: زمانی یک سند قابل انتقال الکترونیکی الزامات مورد نظر قانونی را رعایت می‌کند که:

الف) سند الکترونیکی حاوی اطلاعاتی باشد که باید در یک سند یا سند قابل انتقال (کاغذی) وجود داشته باشد؛

ب) یک روش قابل اعتماد: ۱. برای شناسایی آن سند الکترونیکی به‌عنوان سند قابل انتقال استفاده شود؛ ۲. آن سند الکترونیکی از زمان ایجاد تا زمانی که اثر یا اعتبار آن از بین برود، قابل کنترل باشد؛ ۳. تمامیت سند حفظ شود.

افزون بر این، درباره رضایت طرفین در استفاده از فناوری، بی‌طرفی قانونی و اعتبار اسناد مبتنی بر زنجیره بلوکی، می‌توان ماده ۷ قانون نمونه آنسیترال را مدنظر قرار داد:

۱. اعتبار قانونی سند الکترونیکی قابل انتقال صرفاً به این دلیل که به صورت الکترونیکی است، خدشه‌دار نخواهد شد؛

۲. هیچ چیز در این قانون شخص را ملزم به استفاده از سند قابل انتقال الکترونیکی بدون رضایت آن شخص نمی‌کند؛

۳. رضایت شخص برای استفاده از سند قابل انتقال الکترونیکی، ممکن است از رفتار شخص استنباط شود.

درنهایت می‌توان گفت با توجه به مقررات بین‌المللی مورد اشاره، در جایگزینی و برابری عملکردی اسناد کاغذی با اسناد زنجیره بلوکی، محدودیت‌های فنی وجود دارد؛ زیرا این اسناد ذاتاً با اسناد کاغذی و تا حدی با اسناد الکترونیک متفاوت است. به سخن دیگر، حتی اگر هدف یا کارکردی که اسناد زنجیره بلوکی انجام می‌دهند با اسناد کاغذی و الکترونیکی تفاوتی نداشته باشد، قوانین اعمال شده درباره این اسناد بدون هیچ محدودیتی در مورد اسناد مزبور قابل اعمال نیست؛ زیرا ویژگی‌های فناوری یا روش‌های

1. See Chapter II. Provisions on functional equivalence

عملیات فنی ذاتاً با اسناد مزبور تفاوت دارند. اما رویکرد برابری عملکردی موجب می‌گردد به جای حذف همه الزامات خود سند کاغذی یا نقض مفاهیم قانونی زیربنای آن الزامات، اسناد صادرشده در بستر زنجیره بلوکی را، مطابق با قوانین موجود، قابل اجرا بدانیم.

#### ۴. چالش‌های حقوقی به کارگیری بارنامه مبتنی بر فناوری زنجیره بلوکی در تجارت نفت

تا اینجا به مزایای به کارگیری زنجیره بلوکی در تجارت نفت و شناسایی و اعتبار حقوقی آن پرداختیم. اکنون زمان پاسخ دادن به این پرسش است که به کارگیری بارنامه مبتنی بر زنجیره بلوکی در تجارت نفت و به طور خاص، تجارت نفت ایران، چه آثار و چالش‌هایی خواهد داشت؟

فعالان تجارت نفت از جمله ایران، در کنار تمامی مزایای بالقوه باید معایب این فناوری را نیز در نظر بگیرند. یکی از معایب فناوری مورد بحث درباره موضوع‌های حقوقی، صلاحیت قضایی است. از آنجاکه این فناوری یک سیستم غیرمتمرکز بدون هیچ مکان واحد ثابت است و امکان نقص سیستمی نیز وجود دارد، تعیین قانون و حوزه قضایی حاکم بر فناوری و داده‌های ذخیره‌شده، اهمیت دارد. در بسیاری از بارنامه‌های سنتی، قانون حاکم و صلاحیت قضایی در صورت بروز اختلاف به صراحت پیش‌بینی شده یا براساس قرارداد حمل مشخص می‌گردد. در نبود چنین بندهایی در بارنامه، مشکلات تعارض قوانین همواره به وجود می‌آید. وضعیت در مورد بارنامه مبتنی بر فناوری زنجیره بلوکی نیز تفاوتی نخواهد داشت؛ چه بسا به دلیل غیرمتمرکز بودن این فناوری و البته معاملات متعدد محموله نفتی درباره محل نهایی صدور بارنامه (و نه درباره محل واقعی بار یا محل ورود به سیستم زنجیره بلوکی) و تعیین قانون حاکم تردید وجود داشته باشد. برای جلوگیری از چنین احتمالی، ضروری است که قوانین حاکم و بندهای صلاحیت قضایی در بارنامه مبتنی بر فناوری، گنجانده شده و مورد توجه قرار گیرند.

«با این حال در شرایطی که قانون حاکم مشخص نشده است، می‌توان به قواعد کلی حقوقی مراجعه کرد. نظام حقوقی ایران، نه تنها هیچ قاعده تعارض قوانین در خصوص حمل و نقل و به خصوص بارنامه ندارد، بلکه قواعد کلی فعلی نیز با مقتضیات حمل و نقل دریایی در تعارض است. براساس ماده ۹۶۸ قانون مدنی، تعهدات ناشی از عقود تابع قانون محل انعقاد آن است، مگر این که متعاقدين تبعه ایران نبوده، قرارداد خود را صریحاً یا ضمناً تابع قانون دیگری قرار داده باشند. این ماده که ناگزیر امری تفسیر می‌شود، بر تعهدات ناشی از بارنامه یا قرارداد دریایی هم اعمال می‌گردد. اما در نظام حقوقی ایران، هیچ قاعده حل تعارضی درباره قانون حاکم بر اعتبار و وجود عقد وجود ندارد. می‌توان از ملاک ماده ۹۶۹ قانون مدنی استفاده کرد و قانون محل انعقاد را حاکم دانست» (اربابی و حاتمی‌پور، ۱۳۹۹: ۲۳۳).

بنابراین، در اسناد مبتنی بر زنجیره بلوکی که هیچ سیستم مرکزی برای نظارت و مشخص کردن محل انعقاد عقد وجود ندارد، سردرگمی بیشتر خواهد شد. در این باره مقررات اتحادیه اروپا، پیشرو به نظر می‌رسد. «مقرره رم (یک) مصوب سال ۲۰۰۸ که بخش مهمی از قواعد تعارض قوانین دادگاه‌های

1. Rome I Regulation (Regulation (EC) No 593/2008 of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 on the law applicable to contractual obligations).

کشورهای عضو اتحادیه اروپا را تشکیل می‌دهند، در ماده ۵ بیان می‌کند: در فرض عدم انتخاب قانون حاکم توسط طرفین، قانون حاکم، قانون کشور اقامتگاه متصدی حمل در زمان انعقاد قرارداد است؛ مشروط بر این که محل دریافت یا تحویل یا اقامتگاه ارسال‌کننده کالا در زمان انعقاد، همان کشور محل اقامتگاه متصدی حمل باشد؛ در غیر این صورت، قانون کشور محل تحویل کالا که مورد توافق طرفین قرار گرفته است، بر برنامه حاکم خواهد بود. البته به موجب بند ۳ ماده ۵ مقرر، در فرضی که از تمامی اوضاع و احوال پرونده مشخص باشد که برنامه آشکارا با قانون کشور دیگری ارتباط نزدیک‌تری دارد، قانون آن کشور بر برنامه حاکم خواهد بود» (همان: ۲۲۷).

انتخاب محل اقامتگاه متصدی حمل در این مقرر، از این نظر مهم است که می‌تواند فراتر از ویژگی‌های زنجیره بلوکی عمل کرده و برنامه از هر کجا که صادر شود، یک قانون ثابت و مشخص بر برنامه حاکم خواهد بود.

در قوانین بین‌المللی مانند مقررات روتردام<sup>۱</sup>، «دادگاه صالح» در صورت مشخص نشدن توسط طرفین، در یکی از مکان‌های زیر خواهد بود: «محل اقامت متصدی حمل»، «محل دریافت کالا» که در قرارداد حمل «مورد توافق قرار گرفته»، «محل تحویل توافق شده در قرارداد حمل» یا «بندری که کالا در ابتدا در کشتی بارگیری می‌شود یا بندری که کالا در نهایت از کشتی تخلیه می‌شود».

وضعیت بندهای داوری در برنامه‌های زنجیره بلوکی نیز شرایطی مشابه قانون حاکم دارد. هنوز مشخص نیست که یک مرجع قضایی مانند دیوان داوری، با شرط داوری مخدوش، به علت اشتباه در کدگذاری دیجیتال، چگونه برخورد خواهد کرد. اگر موضوع در دادگاه مطرح شود، آیا دادگاه داوری را تأیید خواهد کرد یا مستقلاً به اختلاف رسیدگی می‌کند؟ دادگاه احتمالاً براساس اسناد و مدارک تصمیم می‌گیرد که آیا طرفین قصد ارجاع اختلافات را به داوری داشتند یا خیر. بی‌شک تشخیص صلاحیت قضایی مناسب براساس اصول تثبیت‌شده تعارض قوانین در صورت وجود اختلاف، بالقوه دشوار خواهد بود. در صورت وجود قراردادهای فرعی مشکل بیشتر می‌شود (Liu, 2020: 431).

نکته مهم دیگری که برای به کارگیری فناوری زنجیره بلوکی در تجارت باید مدنظر داشته باشیم، بروز شرایط پیش‌بینی نشده، چه در خود زنجیره بلوکی و چه در برنامه، خواهد بود. در شرایطی که شروط ویژه‌ای مانند تحدید مسؤلیت‌ها در برنامه ذکر شود، نقص یا هک زنجیره بلوکی (اگرچه تا کنون گزارش نشده اما احتمال آن را نمی‌توان نادیده انگاشت) می‌تواند به کلی توافقات طرفین را به هم بریزد. بنابراین، داشتن یک قرارداد کاغذی که خطرات احتمالی و مسؤلیت‌ها را مشخص کند، مفید خواهد بود. هم‌اکنون ادوکس آنلاین<sup>۲</sup> که یک سامانه صدور اسناد و تجارت بدون کاغذ است، در صورت لزوم، امکان بازگشت به سند کاغذی را برای طرفین فراهم می‌سازد. این سامانه توسط شرکت آرژانتینی گلوبال شر<sup>۳</sup> ایجاد و براساس فناوری زنجیره بلوکی تأیید شده و «بر روی اتریوم و مبتنی بر اینترنت» است. این سامانه،

1. Chapter14-Jurisdiction-Article 66.

2. edoxOnline: <https://web.edoxonline.com/>

3. Global Share

نخستین سامانه‌ای است که در اواسط سال ۲۰۱۹ توسط گروه بین‌المللی «P&I Clubs»<sup>۱</sup>، در میان سایر سامانه‌های معاملاتی بدون کاغذ به‌طور خاص تأیید شد. بنابراین مسئولیت‌های ناشی از حمل‌ونقل تحت اسناد سامانه ادوکس آنلاین توسط این گروه پوشش داده می‌شود (Khayoon Al-Naseri, 2020: 100). اما درباره چالش‌های تجارت نفت ایران با توجه به تحریم‌های چندجانبه از سوی ایالات متحده و کشورهای اروپایی و نیز انحصار دولت در فروش نفت خام، وضعیت تا حد زیادی متفاوت است. تجارت نفت ایران هم‌اکنون برای فرار از تحریم‌ها ناگزیر است مبدأ بارگیری نفت را محدود کرده و نفت ایران را با استفاده از واسطه‌ها به نام کشورهای دیگر به فروش برساند. این اقدامات، در پرتو عدم شفافیت زنجیره انتقال و توزیع نفت امکان‌پذیر است. با این وصف، به نظر نمی‌رسد به‌کارگیری اسناد و بارنامه‌های زنجیره بلوکی (که ذاتاً شفافیت زنجیره توزیع را افزایش می‌دهند) سودمند باشد؛ زیرا در این صورت، از همان ابتدا مشخص می‌گردد مبدأ ارسال محموله نفتی، ایران بوده و تحریم‌ها به‌طور سخت‌گیرانه‌تری رعایت می‌شوند. به‌منظور درک بهتر مطلب، فرضی را در نظر بگیرید که ایران قصد دارد محموله‌ای نفت خام را با به‌کارگیری بارنامه زنجیره بلوکی به فروش برساند. ضروری است به‌عنوان فرستنده وارد پلتفرم جهانی زنجیره بلوکی شده و در آنجا (با توجه به سیستم هم‌تا به هم‌تا) به‌ناچار مبدأ بارگیری را اعلام می‌کند؛ حتی بدون اعلام، به دلیل امکان پیگیری محل ورود به فضای زنجیره بلوکی مبدأ ایران مشخص خواهد شد.<sup>۲</sup> از این‌رو، حتی اگر بر این اساس بارگیری اتفاق افتد، ممکن است پرداخت‌ها نیز با مشکل روبه‌رو شود؛ زیرا به دلیل آشکار شدن ایران به‌عنوان فرستنده، هرچند شرکت‌های واسطه‌ای درگیر شوند، بسیاری از کشورها به خاطر امکان شمول تحریم‌های «دفتر کنترل دارایی‌های خارجی»<sup>۳</sup> از پرداخت و معامله خودداری خواهند کرد. بنابراین، اگر کشوری مانند ایران بخواهد در تجارت و معاملات بین‌المللی خود از زنجیره بلوکی استفاده کند که باعث شفافیت در معاملات، زنجیره توزیع و پرداخت‌ها خواهد شد، نمی‌تواند قوانین مربوط به این نهاد را نادیده بگیرد. دلیل این امر، گستردگی و وسعت شمول اعمال این قوانین است. این دفتر، وظیفه اعمال تحریم‌های تعریف‌شده توسط دولت آمریکا یا نهادهای بین‌المللی را از طریق جمع‌آوری اطلاعات تجاری و مالی و نظارت بر مبادلات اقتصادی برعهده دارد. همه اشخاص حقیقی و حقوقی آمریکایی، چه در داخل آمریکا و چه بیرون از آن، موظف هستند برای هر نوع معامله یا عملیات بازرگانی یا سرمایه‌گذاری، ابتدا اطمینان یابند که طرف مقابل آن‌ها در فهرست‌های منع این دفتر قرار ندارد. به این فرایند، رعایت تحریم‌ها<sup>۴</sup> گفته می‌شود. این مسئله شامل همه شهروندان

۱. بیمه (Protection and Indemnity) P&I یا همان بیمه حمایت و غرامت مخصوص تحت پوشش قرار دادن تمام اجزای کشتی‌ها، مسئولیت کشتی‌ها در برابر آلودگی آب‌ها با مواد سوختی و نفت، خسارت به کالاها و آسیب بدنی به خدمه روی کشتی است. این بیمه به‌صورت کلوب (صندوق) اداره می‌شود و بیمه‌گذاران P&I با پرداخت حق بیمه، عضو کلوب خواهند شد.

۲. (OFAC)، برای شناسایی روابط دارای ریسک نقض تحریم‌ها، در سال ۲۰۲۱، با یک شرکت ارائه‌دهنده خدمات پرداخت در ایالات متحده قراردادی منعقد کرد، تا پردازش تراکنش‌های بین مشتریان شرکت‌های آمریکایی و افراد مستقر در حوزه‌های قضایی تحریم را بررسی و کنترل کند. کنترل‌ها برای پیروی از تحریم‌های این شرکت شامل نظارت بر بازرگانان در ایالات متحده و مکان‌های دیگر برای پیوند احتمالی با تحریم‌ها بود و هنگام ورود کاربران به‌منظور اهداف امنیتی آدرس (IP) کاربران خود را ردیابی می‌کرد.

3. Office for Foreign Assets Control (OFAC)

4. OFAC Compliance

ایالات متحده آمریکا و ساکنان دائمی قانونی، در هر کجا که باشند، همه افراد و نهادهای داخل ایالات متحده، همه نهادهایی که تحت قوانین ایالات متحده یا هر حوزه قضایی در ایالات متحده سازماندهی شده‌اند، از جمله هر شعبه خارجی آن نهادها می‌شود. بسته به هر برنامه تحریمی، ممکن است سایرین نیز ملزم به رعایت الزامات تحریم باشند؛ برای نمونه، درباره ایران و کره شمالی، تحریم‌ها به برخی از فعالیت‌های افراد غیرآمریکایی که ممکن است شامل ایالات متحده، افراد آمریکایی یا کالاها یا خدمات صادرشده از ایالات متحده باشد، نیز سرایت خواهد کرد (Sanctions Compliance Guidance for the Virtual Currency industry, 2021: 6).

افزون بر این، در اکثر برنامه‌های تحریم، هر معامله‌ای که باعث نقض تحریم‌ها شود -از جمله معامله توسط فرد غیرآمریکایی که باعث نقض تحریم‌ها توسط فرد آمریکایی شود- نیز ممنوع است. در نتیجه، در صورت به‌کارگیری فناوری در شرایط حاضر، باز هم ایران ناگزیر است از واسطه‌ها بهره‌گیری نماید و مبدأ ارسال نفت را مخدوش کند. سرانجام باید گفت اگرچه به‌کارگیری برنامه زنجیره بلوکی، چشم‌انداز آینده تجارت نفت را روشن خواهد کرد، اما نباید مشکلات، معایب و نقص‌های آن را نادیده انگاشت.

## نتیجه

براساس «گزارش‌های غیررسمی» در پایان سال ۲۰۱۸، برخی از شرکت‌های بزرگ نفتی شامل شرکت‌های بی‌پی و رویال داچ شل<sup>۱</sup>، پلتفرم دیجیتال مبتنی بر زنجیره بلوکی را برای تجارت کالاها و انرژی ایجاد کرده و درحقیقت، آزمایش‌هایی با بستر زنجیره بلوکی برای تجارت فیزیکی کالا انجام داده‌اند. با این حال، آمار دقیقی از میزان معاملات و یا تراکنش‌های مربوط به صدور و انتقال برنامه‌های زنجیره بلوکی در تجارت نفت جهانی در دست نیست<sup>۲</sup>. غیر از شرکت‌های نفتی، برخی از شرکت‌های حمل‌ونقل دریایی درحال بررسی و ابداع اشکال جدیدی از برنامه الکترونیکی مبتنی بر زنجیره بلوکی بوده‌اند. یکی از این شرکت‌ها، شرکت CargoX است که هم‌اکنون در وب‌سایت رسمی خود امکان صدور برنامه زنجیره بلوکی را فراهم کرده است<sup>۳</sup>. این پلتفرم برای شرکت‌های نفتی نیز قابل استفاده است، اما به نظر می‌رسد شرکت‌ها در این زمینه محتاط عمل کرده و هنوز در بهره‌گیری از این فناوری در تردید هستند.

هنوز به لحاظ فنی تردیدهای بسیاری درباره خلل‌ناپذیری حریم خصوصی داده‌ها، احراز هویت طرفین قرارداد و امنیت حفاظت از داده‌ها، به‌ویژه اطلاعات مالی، وجود دارد. هنوز مشخص نیست مقامات نظارتی و قانون‌گذاران در سراسر جهان چگونه با این پیشرفت‌ها برخورد خواهند کرد و حتی با وجود

1. BP & Royal Dutch Shell

2. <https://www.reuters.com/article/us-energy-blockchain-idUSKBN1D612I>

3. <https://cargox.io/welcome/>



زیرساخت‌های فنی برای استفاده از چنین فناوری‌ای، مشخص نیست معیارهای جهانی حمل‌ونقل با توجه به کاربرد فناوری درباره بارنامه‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی چگونه تغییر خواهند کرد (Liu, 2020: 433). افزون بر موارد پیش‌گفته، به دلیل تحریم‌های گسترده و شرایط ویژه، تجارت نفت ایران برای هر اقدام جدیدی، مانند به‌کارگیری فناوری، با مشکلات بیشتری روبه‌رو خواهد بود. شفافیت ذاتی فناوری، امکان پیگیری مبدأ نفت خام را فراهم می‌آورد و با توجه به دولتی بودن فروش آن، فرار از تحریم‌ها دشوارتر و هزینه شرکت‌های واسطه‌ای بیشتر خواهد شد.

ضمن وجود تمام عدم قطعیت‌ها که شرح آن گذشت، احتمالاً عدم اطمینان قانونی در مورد این فناوری، هنوز مهم‌ترین مسئله برای شرکت‌های نفتی و تحلیلگران حقوقی است. در این راستا، تحلیل قوانین داخلی و بین‌المللی درباره اسناد قابل انتقال الکترونیکی که شامل قوانین قابل اجرا در بارنامه مبتنی بر زنجیره بلوکی نیز هست، پیامدهای مهمی دارد. مقررات داخلی کشورها صرفاً محدود به اسناد الکترونیکی بوده و معاهدات بین‌المللی نیز مانند قوانین روتردام توسط تعداد اندکی از کشورها تصویب شده‌اند.

در نهایت قانون نمونه آنسیترا ل نیز فاقد ضمانت اجرا بوده و چیزی بیش از یک توصیه نیست. اگرچه با تفسیرهای فعلی، این مقررات پذیرای اسناد مبتنی بر زنجیره بلوکی هستند، بعید نیست همین قوانین در آینده به پیشنهاد یک الگوی قانونی در بارنامه‌های مبتنی بر فناوری زنجیره بلوکی و کاهش عدم اطمینان قانونی، مؤثر واقع شوند.

### بیانیه نبود تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که تعارض منافع وجود ندارد و تمام مسائل اخلاق در پژوهش را شامل پرهیز از دزدی ادبی، انتشار و یا ارسال بیش از یک بار مقاله، تکرار پژوهش دیگران، داده‌سازی یا جعل داده‌ها، منبع‌سازی و جعل منابع، رضایت ناآگاهانه سوژه یا پژوهش‌شونده، سوءرفتار و غیره، به‌طور کامل رعایت کرده‌اند.

### منابع

#### الف) فارسی

۱. اربابی، مسعود؛ نوید حاتمی‌پور (۱۳۹۹). «تعیین قانون حاکم بر بارنامه دریایی توسط دادگاه‌های ایران و انگلستان». *فصلنامه تحقیقات حقوقی*، شماره ۹۲، ص ۲۴۵-۲۲۳.  
DOI: 10.22034/JLR.2020.185242.1695
۲. لورنس، تیان (۱۴۰۰). *زنجیره بلوکی (بلاکچین): آسان بیاموزیم (For Dummies)*. ترجمه بهروز خدارحمی و مهری اسدی وصفی، تهران، انتشارات آوند دانش.

**(ب) خارجی****Books & Theses**

3. Khayoon Al-Naseri, A. A (2020). *The Legal Recognition of Electronic Bills of Lading*. (WORLD MARITIME UNIVERSITY PhD dissertation). [https://commons.wmu.se/cgi/viewcontent.cgi?article=1015&context=phd\\_dissertations](https://commons.wmu.se/cgi/viewcontent.cgi?article=1015&context=phd_dissertations) (Accessed 22 December 2022).
4. Mukherjee, P. K., Mejia, M. Q., & Xu, J (Eds) (2020). *Maritime Law in Motion*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-030-31749-2> (Accessed 19 January 2022).
5. Ong, E (2018). *Blockchain bills of lading*. (NUS Law Working Paper 2018/020 NUS Centre for Maritime Law Working Paper). [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3225520](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3225520) (Accessed 18 January 2022).
6. Sioulas, Andreas (2013). *Documentation fraud ,Fraudulent bills of lading* (JASM01 Master Thesis, Maritime Law, FACULTY OF LAW, Lund University). <https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=4015853&fileId=4015854> (Accessed 18 January 2022).
7. Wang, F (2021). *Blockchain Bills of Lading and Their Future Regulation*. (NUS Center for Maritime Law, Working Paper 21/01, NUS working Paper 2021/008). [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3817112](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3817112) (Accessed 18 January 2022).

**Articles**

8. Albrecht, C (2018). "Blockchain Bills of Lading: The End of History: Overcoming Paper-Based Transport Documents in Sea Carriage through New Technologies". *Tul. Mar. LJ*, 43, 251. <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/tulmar43&div=18&id=&page> (Accessed 18 January 2022).
9. Civelek, M. E., & Özalp, A (2018). "Blockchain technology and final challenge for paperless foreign trade". *Eurasian Academy of Sciences Eurasian Business & Economics Journal*, 15, 1-8. <https://www.abdurrahmanozalp.com/FileUpload/as927292/File/blockchain-technology-and-final-challenge-for-paperless-foreign-trade201....pdf> (Accessed 18 January 2022).
10. De May, F. L (1984). "Bills of Lading Problems in the Oil Trade: Documentary Credit Aspects". *Journal of Energy & Natural Resources Law*, 2(3), 197-205. <https://doi.org/10.1080/02646811.1984.11433491> (Accessed 18 January 2022).
11. Gurcan, B (2021). "Application of Blockchain Technology to the International Trade and Customs Regulation. In Central and Eastern European". *eDem and eGov Days*, pp. 409-417. [https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag\\_file/P\\_-409-417\\_0.pdf](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/P_-409-417_0.pdf) (Accessed 18 January 2022).
12. Hackius, N., & Petersen, M (2017). "Blockchain in logistics and supply chain: trick or treat?". In *Digitalization in Supply Chain Management and Logistics: Smart and Digital Solutions for an Industry 4.0 Environment. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL)*, Vol. 23, pp. 3-18.

- Berlin: epubli GmbH. <https://www.econstor.eu/handle/10419/209299> (Accessed 18 January 2022).
13. Jugović, A., Bukša, J., Dragoslavić, A., & Sopta, D (2019). "The possibilities of applying blockchain technology in shipping". *Pomorstvo*, 33(2), pp274-279. <https://hrcak.srce.hr/clanak/334861> (Accessed 18 January 2022).
  14. Liu, Huiru (2020). "Blockchain and bills of lading: Legal issues in perspective". In *Maritime Law in Motion*, pp 413-435. Springer, Cham. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-31749-2\\_19](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-31749-2_19) (Accessed 18 January 2022).
  15. Schiltz, Q (2019 September). "Legal compliance of the electronic Bill of Lading. In International Conference on Digital Technologies in Logistics and Infrastructure". (ICDTLI 2019) (pp. 434-439). *Atlantis Press*. <https://www.atlantis-press.com/article/125918547.pdf> (Accessed 18 January 2022).
  16. Schulte, S., Sigwart, M., Frauenthaler, P., & Borkowski, M (2019, September). "Towards blockchain interoperability". In *International conference on business process management* (pp. 3-10). Springer, Cham. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-30429-4\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-30429-4_1) (Accessed 18 January 2022).
  17. Shope, M. L (2020). "The Bill of Lading on the Blockchain: An Analysis of Its Compatibility with International Rules on Commercial Transactions". *Minn. JL Sci. & Tech*, 22, 163. <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/mipr22&div=6&id=&page=> (Accessed 18 January 2022).
  18. Takahashi, K (2016). "Blockchain technology and electronic bills of lading. The Journal of International Maritime Law". *Published by Lawtext Publishing Limited*, 22, 202-211. <https://italab.doshisha.ac.jp/~tradelaw/PublishedWorks/BlockchainTechnologyElectronicBL.pdf> (Accessed 18 January 2022).
  19. Takahashi, K (2017). "Implications of Blockchain Technology for the UNCITRAL Works". *UNCITRAL (United Nations Commission on International Trade Law)(ed.) Modernizing International Trade Law to Support Innovation and Sustainable Development (United Nations, 2017)* pp, 81-94. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3566691](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3566691) (Accessed 18 January 2022).
  20. Todd, P (2019). "Electronic bills of lading, blockchains and smart contracts". *International Journal of Law and Information Technology*, 27(4), 339-371. [https://www.researchgate.net/publication/337604688\\_Electronic\\_bills\\_of\\_lading\\_blockchainsand\\_smart\\_contracts](https://www.researchgate.net/publication/337604688_Electronic_bills_of_lading_blockchainsand_smart_contracts) (Accessed 18 January 2022).
  21. Wiseman, R. M (1984). "Transaction Chains in North Sea Oil Cargoes". *Journal of Energy & Natural Resources Law*, 2(2), 134-145. <https://doi.org/10.1080/02646811.1984.11433485> (Accessed 18 January 2022).
  22. Yang, J. H (2019). "Applicability of Blockchain based Bill of Lading under the Rotterdam Rules and UNCITRAL Model Law on Electronic Transferable Records". *Journal of Korea Trade*, 23(6), PP.113-130.

[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3514414](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3514414) (Accessed 18 January 2022).

**Websites and guidelines**

23. Sanctions Compliance Guidance for the Virtual Currency industry, 2021. [https://home.treasury.gov/system/files/126/virtual\\_currency\\_guidance\\_brochure.pdf](https://home.treasury.gov/system/files/126/virtual_currency_guidance_brochure.pdf) (Accessed 22 December 2022).
24. [www.blockchainexpert.uk](http://www.blockchainexpert.uk)
25. <https://www.studocu.com/co/document/universidad-eia/calculo-integral/cybrosys-limited-edition-e-book-criptomonedas/14736261> (Accessed 22 December 2022).

