

THE ISSUES OF CRYPTOCURRENCY VALUATION

Damdindorj Nyam-Ochir^I, Undarmaa Enkhee^{II}, Khishigbayar Lkhagvasuren^{III}

Abstract: The fastest growing and most widespread payment and investment tool in the world is virtual assets, including cryptocurrencies. The concept of electronic money, Ecash, first emerged in 1983, and in 1989, the first electronic payment tool, DigiCash, began to be used for micropayments in the United States. Since then, the cryptocurrency Bitcoin has emerged, and in just over a decade, it has become a cryptocurrency with a market value of 1.8 trillion US dollars, accounting for more than 60% of the global cryptocurrency market. Therefore, we aimed to study how to assess the value of cryptocurrencies in this market, and currently, there are few provisions on valuation methods in the International Valuation Standards and other legal documents. According to our research and imagination, the researcher believes that it is appropriate to use different approaches to measure the value of the asset depending on its type.

Key words: cryptocurrency, value, valuation

КРИПТОВАЛЮТЫН ҮНЭЛГЭЭНИЙ АСУУДАЛ

Хураангуй: Дэлхий дахинд хурдацтай хөгжиж, хамрах хүрээгээ тэлж байгаа төлбөрийн болон хөрөнгө оруулалтын хэрэгсэл бол виртуал хөрөнгө тэр дундаа криптовалют болоод байна. Анх Ecash^{IV} цахим мөнгөний талаарх ойлголт 1983 онд үүссэн бөгөөд 1989 оноос DigiCash^V гэсэн анхны цахим төлбөр тооцооны хэрэгсэлийг АНУ-ын бичил төлбөр тооцоонд хэрэглэж эхэлсэн байдаг. Үүнээс хойш Bitcoin^{VI} гэх криптовалют үүссэн бөгөөд арав гаруй жилийн дотор 1.8 их наяд ам долларын зах зээлийн үнэлгээтэй, дэлхийн криптовалютын зах зээлийн 60 гаруй хувийг дангаар эзэлж буй криптовалют болоод байна. Тиймээс энэ зах зээл дээр байгаа криптовалютуудын үнэ цэнийг хэрхэн хэмжиж, үнэлэх талаар судлахыг зорьсон ба одоогоор Үнэлгээний Олон Улсын Стандарт болон бусад эрх зүйн баримтуудад үнэлгээний арга хандлагын талаар тусгасан зүйлс ховор байна. Судлаач бидний судалгаа болон төсөөлж байгаагаар уг хөрөнгийг төрлөөс нь хамааруулан өөр өөр арга хандлага хэрэглэж, үнэ цэнийг хэмжих нь зохистой гэж үзэж байна.

Түлхүүр үгс: криптовалют, үнэ цэнэ, үнэлгээ

^I Business School, National University of Mongolia, (E-mail): damdindorj.n@num.edu.mn

^{II} Business School, National University of Mongolia, (E-mail): undarmaa.e@num.edu.mn

^{III} Business School, National University of Mongolia, (E-mail): khishigbayar@num.edu.mn

^{IV} David Chaum, 1983

^V David Chaum, 1989

^{VI} Satoshi Nakamoto, 2009

1. Виртуал хөрөнгийн тухай ойлголт, төрөл

Виртуал хөрөнгийн үнэ цэнийг хэмжихдээ юуны түрүүнд тухайн хөрөнгийн талаарх үндсэн ойлголтуудыг тодорхой болгох нь зүйн хэрэг бөгөөд манай улсын хуулинд^{VII} “аливаа улсын албан ёсны мөнгөн тэмдэгт, үнэт цаасны дижитал хэлбэр, эсхүл Монголбанкны зөвшөөрөлтэй цахим мөнгөнөөс бусад дижиталаар шилжүүлэх, арилжаалах боломжтой төлбөрийн, эсхүл хөрөнгө оруулалтын зорилгоор ашиглагдах үнэ цэнийн дижитал илэрхийлэл бүхий эдийн бус хөрөнгийг” хэлнэ гэж заажээ. Өөрөөр хэлбэл аль нэг улсын мөнгөн тэмдэгт, үнэт цаас биш цахимаар шилжүүлж, арилжиж болдог үнэ цэнэ бүхий биет бус хөрөнгийг хэлнэ. Виртуал хөрөнгийг үнэлэх зорилгоор дараах байдлаар ангилах бөгөөд ангилал бүрт хамаарах хөрөнгийн онцлогыг судлах шаардлагатай. Үүнд:

Хүснэгт 1. Виртуал хөрөнгийн ангилал, харьцуулалт

Төрөл	Жишээ	Харьцуулагдах салбар
Ухаалаг гэрээний платформ /smart contract platforms/	Ethereum (ETH), Solana (SOL), Polygon (MATIC), TRON (TRX), Cosmos (ATOM)	Мэдээллийн технологи
Төвлөрсөн бус аппликэйшн /decentralized applications/	Uniswap (UNI), Aave (AAVE), Compound (COMP), SushiSwap (SUSHI), Convex Finance (CVX)	Санхүү
Криптовалют /cryptocurrencies/	Bitcoin, Litecoin, Monero, Zcash, Stellar, Dash, XRP	Мөнгө

Эх сурвалж: CoinGecko, “The Global Crypto Classification Standard by 21Shares & CoinGecko”

Ухаалаг гэрээ гэдэг нь блокчэйн технологид суурилсан, өөрийгөө автоматаар гүйцэтгэдэг компьютерийн протокол буюу програмыг хэлэх бөгөөд гэрээний нөхцөл, хувилбар, хэрэгжилтийг код хэлбэрээр бичиж, урьдчилан тогтоосон нөхцөл хангагдвал автоматаар үйлдлүүдийг гүйцэтгэдэг байна. Ухаалаг гэрээ нь санхүү (DeFi) /зээл, хадгаламж/, нэгдсэн системүүд /нийлүүлэлтийн сүлжээ, үл хөдлөх хөрөнгө/, тоглоом /NFT болон виртуал активууд/ зэрэгт өргөнөөр хэрэглэгдэж байгаа ба дараах үндсэн зарчимд суурилна.

- Автоматжуулалт - Хүний оролцоогүйгээр нөхцөл хангагдвал шалгаж, гүйцэтгэнэ.
- Төвлөрсөн бус - Блокчэйн сүлжээнд хадгалагддаг тул нэг төвөөс удирддаггүй.
- Итгэмжлэгдсэн - Код нь нээлттэй, шалгах боломжтой.
- Өөрчлөгдөшгүй - Гэрээг блокчэйн дээр байрлуулсны дараа өөрчлөх боломжгүй.

Төвлөрсөн бус аппликэйшн гэдэг нь төвлөрсөн сервер эсвэл нэг байгууллагаар удирдуулдаггүй, оронд нь блокчэйн эсвэл бусад төвлөрсөн бус сүлжээний технологид суурилсан аппликэйшнийг хэлдэг. Уг аппликэйшнийн бусад аппликэйшнаас ялгарах онцлог нь:

- Төвлөрсөн бус байдал (Decentralization) - Удирдлага, өгөгдөл, процессууд нь олон нэгж (nodes) хооронд тархсан байдаг.
- Нээлттэй эх код (Open Source) - Ихэнх DApp нь нээлттэй эх кодыг ашиглах ба хэн ч кодыг шалгаж, өөрчлөлт оруулж болно.
- Урамшуулал (Incentive System) - Ихэнхдээ криптовалүт эсвэл токenuудыг

^{VII} “Виртуал хөрөнгийн үйлчилгээ үзүүлэгчийн тухай” хууль, 2021

ашиглан сүлжээний оролцогчдыг урамшуулдаг.

- Өгөгдлийн өөрчлөгдөшгүй байдал (Immutable) - Блокчэйн дээр бичигдсэн өгөгдөл нь хэн ч өөрчилж, устгах боломжгүй.

Төвлөрсөн бус аппликэйшнийг төвлөрсөн бус санхүү буюу DeFi (Decentralized Finance), NFT маркетплейс, тоглоом зэрэгт ашиглаж байна.

Хүснэгт 2. Төвлөрсөн бус санхүүгийн аппликэйшнийн ангилал

Төрөл	Жишээ	Хэрэглээ
Арилжааны зах зээл	Polymarket, Augur	Виртуал хөрөнгө ашиглан ирээдүйн үйл явдалд суурилсан арилжаа
Хөрөнгийн менежмент	okenSets, Index Coop, Amun Index Tokens, Cryptex Finance	Хөшүүрэгтэй санхүүгийн бүтээгдэхүүнд суурилсан виртуал хөрөнгийн хөрөнгө оруулалт
Зээл	MakerDAO, Aave, Compound	Хөрвөх чадварын сангуудаар дамжуулан виртуал хөрөнгө нийлүүлэх болон зээлэх
Даатгал	Nexus Mutual, Etherisc	Виртуал хөрөнгийн зах зээлд оролцогчид зориулсан даатгалын үйлчилгээ
Үүсмэл хөрөнгө	Synthetic, dYdX	Мөнхийн гэрээг /perpetual contracts/ арилжаалах
Төвлөрсөн бус бирж	Uniswap, SushiSwap, Balancer, Curve, Orca	Төвлөрсөн зуучлалгүйгээр виртуал хөрөнгийг арилжаах

Эх сурвалж: CoinGecko, “The Global Crypto Classification Standard by 21Shares & CoinGecko”

Криптовалют гэдэг нь интернэтээр ашиглагдах дижитал мөнгө буюу виртуал валют бөгөөд уламжлалт валютууд (доллар, евро гэх мэт)-аас ялгаатай нь төвлөрсөн байгууллага (банк, засгийн газар) байхгүй, оронд нь блокчейн технологи дээр суурилсан тархсан сүлжээг ашигладаг. Доор дурьдсан онцлогуудтай байдаг.

- Төвлөрсөн бус - Нэг байгууллага хянадаггүй, олон хэрэглэгчид тархсан.
- Криптограф - Аюулгүй байдлыг хангахын тулд математик алгоритм ашигладаг.
- Ил тод байдал - Бүх гүйлгээ блокчейнд бүртгэгдэж, хэн ч харах боломжтой.
- Нууцлал - Хувь хүний мэдээлэл орохгүй, харин түрийвчний хаяг ашигладаг.

Энэ хөрөнгө нь гүйлгээг хурдан гүйцэтгэх /ялангуяа олон улсын шилжүүлэгт/, уламжлалт банкны шилжүүлгээс хямд, хүртээмжтэй /интернэттэй хүн бүр ашиглах боломжтой/, инфляцид бага өртөх (ихэнх криптовалюта хязгаарлагдмал хэмжээгээр үйлдвэрлэгддэг) гэх мэт давуу талуудтай боловч хэт өндөр үнийн хэлбэлзэлтэй, зохицуулалт байхгүй, хакердуулах, цахилгаан их хэрэглэдэг зэрэг сул талтай юм. Криптовалютыг дараах байдлаар хэрэглэж байна. Үүнд:

- Хөрөнгө оруулалт (үнэ нь өсөх магадлалтай гэвэл).
- Онлайн худалдаа (зарим вэбсайт криптовалютаар төлбөр хүлээн авдаг).
- Олон улсын шилжүүлэг хийх.

2. Криптовалютын үнэлгээний хандалага, арга

Бид энэ удаагийн судалгааны ажлаараа дээр дурьдагдсан виртуал хөрөнгийн төрлөөс криптовалютыг сонгон авч, түүнийг үнэлэх хандалага, аргуудын талаар илүү нарийвчлан судаллаа. Энэ хөрөнгийн төрөлд Bitcoin, Litecoin, Monero, Zcash, Stellar, Dash, XRP

гэх мэт койнууд зах зээлийн голлох жин эзэлж байгаа бөгөөд төлөөлөл болгон Bitcoin-ыг сонгон авч үнэ цэнийг тооцооллоо. Биткойн нь 1.8 их наяд ам долларын зах зээлийн үнэлгээтэй, дэлхийн криптовалютын зах зээлийн 60 гаруй хувийг дангаар эзэлж буй криптовалюта юм. Үнэлгээнд дараах аргуудыг хэрэглэж болох юм.

- Нийт боломжит зах зээлийн хандлага /Total Addressable Market Approach/
- Хөрөнгө урсгалын загвар /Stock-to-flow model/
- Үйлдвэрлэлийн өртгийн загвар /Cost of production model/

Нийт боломжит зах зээлийн хандлага нь биткойныг мөнгөний шинж чанарыг хангасан харьцуулж болохуйц хөрөнгүүдтэй жишиж үнэ цэнэ тооцох бөгөөд ийм харьцуулагдах хөрөнгөд алт, M2 мөнгөний нийлүүлэлт, төв банкны нөөц хөрөнгө, нийт төлбөр тооцооны систем, мөнгөн гуйвуулгын зах зээл гэх мэт орно. Биткойн нь эдгээр уламжлалт мөнгөний шинж чанаруудын дор хаяж нэгийг нь хангаж чадна гэж үзвэл эдгээр хөрөнгөтэй харьцуулж болно. Энэ хандлагын тооцооллыг томъёолбол:

$$\text{Value} = \frac{(\text{Level of penetration} \times \text{Value of target market})}{\text{Fully diluted supply}}$$

Value — Үнэ цэнэ

Level of penetration — Нэвтрэлтийн түвшин

Value of target market — Зорилтот зах зээлийн үнэлгээ

Fully diluted supply — Нийт боломжит нийлүүлэлт

Хүснэгт 3. Нийт боломжит зах зээлийн хандлагаарх үнэлгээний тооцоолол

Боломжит зах зээл	Үнэлгээ / тэрбум ам.доллар/	Нэвтрэлтийн түвшин				
		1%	5%	10%	20%	30%
АНУ-ын M2 хэмжээ ^{VIII}	22,028.9	10,490	52,450	104,900	209,800	314,700
Дэлхийн алтны нийт нөөц ^{IX}	22,626.0	10,774	53,870	107,740	215,480	323,220
АНУ төв банкны нөөц ^X	11,598.0	5,523	27,615	55,230	110,460	165,690
Дэлхийн мөнгөн гуйвуулгын хэмжээ ^{XI}	794.0	378	1,890	3,780	7,560	11,340
Биткойны нийт нийлүүлэлт /сая. ширхэг/	21.0					
Дундаж үнэ ам.доллар		6,791	33,956	67,913	135,825	203,738

Энэхүү хандлага нь биткойн эдгээр зах зээлийн нэг буюу хэд хэдэн зах зээлд

^{VIII} <https://fred.stlouisfed.org/series/WM2NS>

^{IX} <https://companiesmarketcap.com/gold/marketcap/>

^X <https://www.federalreserve.gov/data/intlsumm/current.htm>

^{XI} <https://www.worldbank.org/en/topic/migration/brief/remittances-knomad>

хүлээн зөвшөөрөгдсөн үнэ цэнийн нөөц эсвэл солилцооны хэрэгслийн үүрэг гүйцэтгэх боломжтой гэсэн таамаглалд үндэслэсэн боловч хараахан батлагдаагүй байна. Түүнчлэн энэ хандлага нь нийт боломжит зах зээлийн өнөөгийн зах зээлийн үнэ цэнэд үндэслэсэн тул эдгээр зах зээлийн ирээдүйн боломжит өсөлтийг тооцдоггүй. Дээрх тооцоолоос харвал нэвтрэлтийн түвшингөөс хамаарч 1 биткойны дундаж ханш **6,791 – 203,738** ам.долларын хооронд тогтохоор байна.

Хөрөнгө урсгалын загвар нь одоо эргэлтэнд байгаа биткойны хэмжээ болон жилийн олборлолтын хэмжээнд тулгуурлан хөрөнгө урсгалын харьцаа /SF ratio/-г тооцоож, түүндээ үндэслэн дараах томьёоны дагуу зах зээлийн нийт үнэлгээ гаргана /S2F – PlanB/.

$$\text{Market value} = e^{(3.31954 \times \ln(S2F) + 14.6227)}$$

Market value – Зах зээлийн үнэ цэнэ

e – Эйлерийн тогтмол тоо

ln – Натурал логаритм

S2F – Хөрөнгө урсгалын харьцаа

Юуны түрээнд S2F харьцааг тооцоолох шаардлагатай бөгөөд дараах өгөгдлийг ашиглан тооцоолол хийлээ.

Хүснэгт 4. Хөрөнгө урсгалын харьцааны тооцоолол / S2F/

Үзүүлэлт	Ширхэг биткойн
Эргэлтэнд байгаа /Stock/ ^{xii}	19,500,000
Жилийн олборлолт /Flow/	328,500
S2F харьцаа	59.36 /19,500.0 :328.5/

Хүснэгт 4 -ийн тооцоолоос бидний тэгшитгэл дараах тэгшитгэл болж байна.

Үүнд:

$$\text{Market value} = e^{(3.31954 \times \ln(59.36) + 14.6227)}$$

Тэгшитгэлийн тооцооллыг гүйцэтгэвэл:

$$\text{Market value} = e^{(28.17)} = 1.7 \times 10^{12} \approx 1.7 \text{ их наяд ам.доллар}$$

$$1 \text{ биткойн үнэлгээ} = \frac{1.7 \times 10^{12}}{19.5 \times 10^6} \approx 87,179 \text{ ам. доллар гарлаа.}$$

Үйлдвэрлэлийн өртгийн загвар нь биткойныг виртуал бараа бүтээгдэхүүн гэж төсөөлөх бөгөөд уг бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэх/олборлох өртгийг тооцоолсноор нэгжийн үнэ цэнийг гаргана. Энэ загварыг 2015 онд анх Adam Hayes^{xiii} биткойны өртгийг тооцоолохоор өгүүлэл хэвлүүлсэн байлаг.

$$P = \frac{E_{day}}{BTC_{day}}$$

P – Үнэ/өртөг

^{xii} <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>

^{xiii} https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580904

E_{day}

- 1 өдрийн олборлолтын зардал

BTC_{day}

- 1 өдрийн олборлох хэмжээ

$$E_{day} = (\text{price per kWh} \times 24 \text{ цаг} \times W \text{ per GH/s}) \times (GH/1,000)$$

price per kWh

- Цахилгааны үнэ — 0.14 цент /дэлхийн дундаж^{XIV}/

$W \text{ per GH/s}$

— Олборлох төхөөрөмжийн үр ашиг — 0.028 J/GH

GH

- 1,000 GH/s

$$E_{day} = (0.14 \times 24 \times 0.028) \times (1,000/1,000) = 0.09408 \text{ ам.доллар}$$

$$BTC_{day} = \theta \times (\beta \times \rho) / \delta$$

θ

-цаг хугацааны тогтмол — 0.00002011656761 /24 цаг * 3,600 секунд : 2^{32} /

β

- Блокын шагнал — 6.25

ρ

- Олборлох чадал - 1,000 GH * 10^9

δ

- Олборлох саад — 57,119,871,304,635

$$BTC_{day} = 0.00002011656761 \times (6.25 \times 10^{12}) / 57,119,871,304,635 \\ = 0.00000220113499$$

Нэг өдрийн олборлолтын зардал болон нэг өдрийн олборлох хэмжээг тооцоолсон тул бид одоо нэг биткойны үйлдвэрлэлийн өртөг буюу энэ аргаарх үнэ цэнийг тооцоолж болно.

$$P = \frac{E_{day}}{BTC_{day}} = \frac{0.09408}{0.00000220113499} = 42,742 \text{ ам.доллар гарлаа.}$$

^{XIV} <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/monthly-electricity-statistics>

Хүснэгт 5. Үнэ цэнийн тооцооллын хураангуй

N°	Арга, хандлага	Үнэлгээ \$
1	Нийт боломжит зах зээлийн хандлага	6,791 – 203,738
2	Хөрөнгө урсгалын загвар	87,179
3	Үйлдвэрлэлийн өртгийн загвар	42,742

Дүгнэлт

Аливаа хөрөнгийн үнэлгээг хийхдээ тухайн үнэлгээний зорилго нь чухал байдаг ба зорилгоос хамаарсан үнэ цэнийн сууриудыг сонгож, тооцоолох нь зүйтэй юм. Тиймээс виртуал хөрөнгийн хувьд ч ижил бөгөөд бидний судалж, ашигласан хандлага, аргууд тухайн үнэлгээний гэрээт ажлын зорилгоос хамааран ашиглагдах нь зохистой юм. Нийт боломжит зах зээлийн хандлага нь уламжлалт зах зээлийн хандлагатай, үйлдвэрлэлийн өртгийн загвар нь уламжлалт өртгийн хандлагатай тус тус ижил төстэй зарчимд тулгуурлаж байгаа бол хөрөнгө урсгалын загвар нь аливаа хөрөнгийн нийлүүлэлтийн хязгаарлагдмал байдлаас үүсэлтэй хомсдолд тулгуурлан үнэ цэнийг тооцож байгаа нь уламжлалт хөрөнгийн үнэлгээний хандлагуудаас онцлогтой байна. Бидний цаашдын судалгааны чиглэл нь бусад виртуал хөрөнгийн төрлүүдийг үнэлэх арга, хандлагуудыг судлахад оршино.

Ашигласан материал

Kirill Gourov. (2013). Measuring the Intrinsic Value of Cryptocurrency. Luigi D'Onorio DeMeo, Christopher Young. (2019). Valuing Crypto Assets.
Chris Burniski. (2017). Crypto Asset Valuations.
Urav Soni, Rhodri Preece. (2021). Valuation of Cryptoassets: A Guide for Investment and Professionals
Adam Hayes. (2015). A Cost of Production Model for Bitcoin
Виртуал хөрөнгийн үйлчилгээ үзүүлэгчийн тухай хууль. (2021)

www.coinmarketcap.com

www.iea.org

www.worldbank.org

www.coingecko.com

www.fred.stlouisfed.org