



ФОНД
НАУЧНИ
ИЗСЛЕДВАНИЯ

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

25 години

ВИСШЕ УЧИЛИЩЕ ПО АГРОБИЗНЕС И РАЗВИТИЕ НА РЕГИОНИТЕ
Юбилейна международна научна конференция БЪЛГАРИЯ НА РЕГИОНИТЕ

Перспективи за устойчиво регионално развитие

27-28 октомври 2017 г., Пловдив, България



25 years

UNIVERSITY OF AGRIBUSINESS AND RURAL DEVELOPMENT
Jubilee International Scientific Conference BULGARIA OF REGIONS

Sustainable Regional Development Perspectives

27-28 October 2017, Plovdiv, Bulgaria

<http://regions.uard.bg>

Risk Assessment and Market Presentation of Top Cryptocurrencies

Gabriela Krasteva

University of agribusiness and rural development - Bulgaria

Abstract: Cryptocurrencies are transformed from unpopular payment instruments into an innovative and high-yielding investment in informal financial markets. These financial instruments have unregulated legal status, non-institutional issuance and dynamic changes in the price level. Risk assessment and market performance are important for potential investors.

Keywords: market risk; risk- adjusted market performance, cryptocurrencies.

Оценка на риска и пазарното представяне при криптовалутите

Габриела Кръстева

Висше училище по агробизнес и развитие на регионите – Пловдив

Резюме: Криптовалутите се трансформират от непопулярни разплащателни средства в иновационна и високодоходна инвестиция на неофициалните финансови пазари. Тези финансови инструменти са с нерегулиран правен статут, неинституционално емитентство и динамични изменения в ценовото равнище. Оценка на риска и пазарното им представяне е от важно значение за лицата, които представляват потенциални инвеститори.

Ключови думи: пазарен риск, риск коригирано пазарно представяне, криптовалюти.

Въведение

Криптовалутите се дефинират като дигитални, електронни разплащателни средства, базирани на техника за кодирана емисия на единици и контролинг на вътрешно транзакционни отношения без регулации от централно звено. В текущите икономически условия те се трансформират в инвестиционни активи, иновационни по своя характер поради нерегулирания си характер и невъзможността да бъдат правно присвоени от националните органи на властта (Oxford University Press, 2017). В еволюцията на парично-финансовите отношения криптовалутите са естествено продължение на цифровизацията и нарастващата свобода на инвестиционните процеси.

В текущото изследване обект на изследване са четири дигитални единици, които се отличават с висока пазарна капитализация и широк инвестиционен интерес. Техните специфични характеристики (виж табл.1) се съсредоточават предимно върху хаш алгоритъма, на който се базират, както и върху blockchain mining технологията и вътрешнотранзакционните отношения между потребители.

Таблица 1. Информационни особености на избрани криптовалути

Създаване	Валута	Символ	Хаш алгоритъм	Особености
2009	Bitcoin	BTC	SHA-256d	Първа създадена, с най-високи популярност и пазарна капитализация
2011	Litecoin	LTC	Scrypt	Първата използваща Scrypt като хаш алгоритъм
2013	Ripple	XRP	ECDSA	Небазирани на биткойн, дебитният трансфер е изграден на отношения peer to peer .
2015	Ethereum	ETH	Ethash	Поддържа Supports Turing-complete контракти между потребителите.

Цел на изследването е да се оцени равнището на пазарен риск при четирите избрани криптовалути за периода септември 2015 – септември 2017, както и да се анализира тяхното пазарно представяне посредством рисково коригирано класиране чрез редица коефициенти. Последващите резултати следва да изтъкнат кои от тези активи се дефинират като най-добри инвестиционни алтернативи.

Модели за оценка на пазарния риск и пазарното представяне на криптовалути

Пазарен риск

За изчисление на пазарния риск се използва моделът Value at Risk, унифициран downside измерител, като тук са включени два от методите, с които борави той: делта нормален (параметричен) и историческа симулация (непараметричен). Формулният апарат на параметричния VaR в относителен вид е:

$$VaR_{rel} = -Z_{\alpha} \times \sigma_p \times \sqrt{T},$$

където: Z_{α} – нивото на доверителност, квантил на стандартизираното нормално вероятностно разпределение, σ_p – стандартното отклонение на възвръщаемостта от актив (портфейл), \sqrt{T} – инвестиционен хоризонт. От друга страна, историческата симулация представлява определен квантил при дефиниран интервал на доверителност, който обхваща минали данни за възвръщаемостта на активите и не е обвързана с недостатъците на изискването за нормалното разпределение на аналитичните стойности (Jorion, 2011).

Риск коригирани показатели за пазарно представяне

Финансовата възвращаемост тук се измерва както чрез три класически показатели за ефективност: Sharpe Ratio, Treynor Ratio, Jensen alpha, така и с един, характерен за постмодерните портфейлни оценъчни инструменти – RAROC с модификация VaR. Изследвания, използвали тези способности за оценяване на универсалните и доброволните пенсионни фондове в България, са тези на Марева и Георгиев (Mareva & Georgiev, 2017), (Mareva & Georgiev, Measuring Bulgarian Pension Funds Investment Performance by Risk-Adjusted Metrics, 2017).

Sharpe Ratio е коригиран спрямо съществуващия риск показател за ефективност, разработен от Шарп през 1966 (Sharpe, 1966). Той е приложим както за единичен актив, така и за цялостен портфейл. Съпоставя разликата на портфейлната възвращаемост над селектирана безрискова норма със съвкупния риск (стандартно отклонение). По-високата му стойност представя по-добра пазарна ефективност на финансовия актив или портфейл. Отрицателните му стойности посочват загуба за инвеститора и невъзможността му да получи поне доходност от безрисковия базис. При анализ на няколко актива трябва да се има предвид наличието на нормално разпределение и сходни рискови равнища (Dowd, 2000)

$$SR = \frac{r_a - r_f}{\sigma_a}$$

Където: r_a е средната възвръщаемост на актива, r_f е безрискова норма на възвръщаемост, σ_a е стандартното отклонение на портфейла.

Treynor Ratio (TR) е показател, който съпоставя отново разликата между реалната възвращаемост и безрисковата към систематичния риск бета (β). Коефициентът бета на даден актив и портфейл е изражение на неговото ковариационно съпоставяне с бенчмарк (индекс или еталонен портфейл). Коефициентът Трейнър обикновено се използва за широко диверсифицирани портфейли, но употребата му при оценка на единични активи е своеобразен инструмент за сравнителен анализ на пазарното представяне на различни инвестиции. Той следва следния алгоритъм:

$$Tr = \frac{r_a - r_f}{\beta_a}$$

При β : $\beta = \frac{COV(r_a, r_m)}{\sigma_a^2}$

r_m е възвращаемостта на пазарен индекс или еталонен портфейл, в който анализираният актив участва. Ако базисната стойност на този коефициент за даден финансов инструмент надвишава пазарната възвращаемост на индекса, то участието на актива следва да се увеличи, а неговото пазарно представяне е по-добро от съвкупното такова (Treynor & Mazury, 1966).

Jensen α е от групата измерители, чиято стойност отново измерва ефективността на даден портфейл или пазарното представяне на финансов инструмент, но като отношение между индивидуалната риск коригирана възвращаемост и тази на пазарния индекс (Jensen, 1968). Неговите положителни стойности показват по-висока ефективност на една инвестиция спрямо пазарния индекс, а близостта му до нулата показва идентично движение на актива с бенчмарка. Той произтича от CAPM модела и се определя като:

$$\alpha = (r_a - r_f) - \beta (r_m - r_f)$$

Съвременен коефициент за оценка на пазарното представяне е рисково коригираната възвръщаемост на капитала (**RAROC**), която от своя страна съпоставя възвращаемостта с определено заложена стойност на капитал, предопределен за поемане на неочаквани загуби (Glantz, 2003). В текущия случай в знаменателя се използва стойността на VaR като тази прогнозирана загуба се трансформира в резервния капитал, заделен за критични ситуации.

$$RAROC = \frac{r_a}{VaR(95\%)}$$

Данни и емпирични резултати

Изследването обхваща горепосочените четири финансови инструмента: Bitcoin, Ethereum, Ripple, Litecoin за периода септември 2015 – септември 2017 г., като в първа част анализът на пазарния риск съпоставя стойностите му на

дневна и месечна база, а във втора част, при оценка на пазарното представяне, коефициентите са базирани на месечни данни за две години. Тук за бенчмарк при определени коефициенти е конструиран собствен пазарен индекс, състоящ се от четирите криптовалути, на база среднопретегленото изражение на тяхната пазарна капитализация. Всички стойности на възвращаемостта са постигнати чрез конверсия на цените на затваряне в натурален логаритъм.

Оценяване на пазарния риск

Стойностите на пазарния риск на дневна база се движат между 5% и 12%, а с най-висок рисков потенциал се реализира Ethereum (виж табл. 2). При стойност между 9,43% и 11.74%, за един инвеститор той е интересна алтернатива, която може и да катализира висока доходност. Следват го Ripple и Litecoin, а най-голяма сигурност може да се отдаде на Bitcoin – валута с най-високата пазарна капитализация. Извод, който може да се обоснове тук, е, че Делта нормалният VaR показва по-високи стойности. Този факт трябва да се приеме с внимание от страна на инвеститорите и въпреки че криптовалутите се отличават с динамични изменения и разпределението на възвращаемостта не е нормално, идентификацията на нарастване на загубите е показателна.

Месечните стойности на пазарния риск са изключително ниски и дългосрочната инвестиция в криптовалути е с приоритет пред спекулативното търгуване в този нерегулиран финансов пазар.

Таблица 2. Оценяване на пазарния риск при криптовалутите

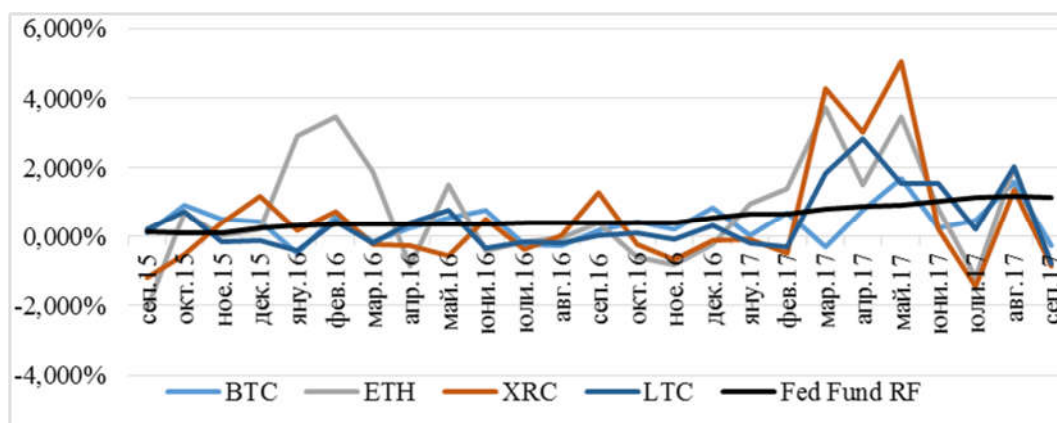
VaR (95%)	Historical		Delta Normal	
	Дневна База	Месечна база	Дневна база	Месечна база
BTC	-5,522%	-0,443%	-5,748%	-0,888%
ETH	-9,433%	-1,813%	-11,743%	-2,518%
XRC	-7,074%	-1,379%	-12,206%	-2,542%
LTC	-6,262%	-0,686%	-8,904%	-1,442%

Оценяване на пазарното представяне

При избор на безрискова норма на възвращаемост авторът е избрал щатския лихвен процент, с който депозитарните институции (банки) отдават резервите си на други банки на база овърнайт. Сравнението на възвращаемостта на криптовалутите и този ОЛП на месечна база показват графично възможността за реализация на градивна очаквана възвращаемост при инвестиции в криптовалути, но съпътствана от резки сривове и загуби. Най-голям растеж се наблюдава при Ripple и Ethereum (виж фиг.1).

За нуждите на анализа е моделиран симулационен индекс на четирите валути на база тяхната пазарна капитализация. Симулационният индекс, който ще бъде обозначен като **BEXL**, е на база среднопретеглено изражение на двегодишна месечна база и приема следния вид:

$$BEXL = w_{BTC} \times \mu C_{BTC} + w_{ETH} \times \mu C_{ETH} + w_{XRP} \times \mu C_{XRP} + w_{LTC} \times \mu C_{LTC}$$



Фигура 1. Сравнение на възвращаемостта при криптовалутите и безрисковата доходност Federal Fund Rate (САЩ)

При преглед на входящите данни за реалната месечна възвращаемост на всички избрани инструменти, както и тези на симулирания пазарен индекс, резултатите показват присъствие на преобладаващи ниски стойности. През този период Ripple отчита две положителни значения с над 5%. Безрисковата норма на възвращаемост, която се доближава в началото на периода до паневропейската политика по нулеви банкови основни лихвени проценти, достига до 1,15% сигурна доходност.

Таблица 3. Данни за възвращаемостта на криптовалутите, безрисковата норма на възвращаемост и симулационния пазарен индекс BEXL

Market Cap Weight	69,8319%		20,4037%		7,5167%		2,2478%				
	BTC	BTC r-ff	ETH	ETH r-ff	XRP	XRP r-ff	LTC	LTCr-ff	Fed Fund RF	BEXL (weighted MC)	BEXL-rf
сеп.15	0,118%	-0,022%	-2,079%	-2,219%	-1,199%	-1,339%	0,225%	0,085%	0,140%	-0,427%	-0,567%
окт.15	0,922%	0,802%	0,696%	0,576%	-0,528%	-0,648%	0,752%	0,632%	0,120%	0,763%	0,643%
ное.15	0,517%	0,397%	0,030%	-0,090%	0,416%	0,296%	-0,144%	-0,264%	0,120%	0,395%	0,275%
дек.15	0,426%	0,186%	0,216%	-0,024%	1,171%	0,931%	-0,127%	-0,367%	0,240%	0,427%	0,187%
яну.16	-0,500%	-0,840%	2,923%	2,583%	0,186%	-0,154%	-0,425%	-0,765%	0,340%	0,252%	-0,088%
фев.16	0,591%	0,211%	3,481%	3,101%	0,737%	0,357%	0,425%	0,045%	0,380%	1,188%	0,808%
мар.16	-0,158%	-0,518%	1,893%	1,533%	-0,224%	-0,584%	-0,183%	-0,543%	0,360%	0,255%	-0,105%
апр.16	0,244%	-0,126%	-0,859%	-1,229%	-0,272%	-0,642%	0,386%	0,016%	0,370%	-0,017%	-0,387%
май.16	0,548%	0,178%	1,512%	1,142%	-0,572%	-0,942%	0,772%	0,402%	0,370%	0,666%	0,296%
юни.16	0,789%	0,409%	-0,407%	-0,787%	0,514%	0,134%	-0,347%	-0,727%	0,380%	0,499%	0,119%
юли.16	-0,242%	-0,632%	-0,154%	-0,544%	-0,365%	-0,755%	-0,142%	-0,532%	0,390%	-0,231%	-0,621%
авг.16	-0,265%	-0,665%	-0,058%	-0,458%	0,036%	-0,364%	-0,174%	-0,574%	0,400%	-0,198%	-0,598%
сеп.16	0,193%	-0,207%	0,416%	0,016%	1,281%	0,881%	0,035%	-0,365%	0,400%	0,317%	-0,083%
окт.16	0,450%	0,050%	-0,593%	-0,993%	-0,240%	-0,640%	0,124%	-0,276%	0,400%	0,178%	-0,222%
ное.16	0,206%	-0,204%	-0,824%	-1,234%	-0,660%	-1,070%	-0,085%	-0,495%	0,410%	-0,076%	-0,486%
дек.16	0,827%	0,287%	-0,242%	-0,782%	-0,134%	-0,674%	0,346%	-0,194%	0,540%	0,526%	-0,014%
яну.17	0,022%	-0,628%	0,959%	0,309%	-0,068%	-0,718%	-0,192%	-0,842%	0,650%	0,202%	-0,448%
фев.17	0,698%	0,038%	1,387%	0,727%	-0,470%	-1,130%	-0,282%	-0,942%	0,660%	0,729%	0,069%
мар.17	-0,310%	-1,100%	3,715%	2,925%	4,284%	3,494%	1,840%	1,050%	0,790%	0,905%	0,115%
апр.17	0,764%	-0,136%	1,523%	0,623%	3,015%	2,115%	2,856%	1,956%	0,900%	1,135%	0,235%
май.17	1,705%	0,795%	3,456%	2,546%	5,045%	4,135%	1,537%	0,627%	0,910%	2,309%	1,399%
юни.17	0,272%	-0,768%	0,819%	-0,221%	0,214%	-0,826%	1,556%	0,516%	1,040%	0,408%	-0,632%

Висше училище по агробизнес и развитие на регионите - Пловдив
Юбилейна международна научна конференция БЪЛГАРИЯ НА РЕГИОНИТЕ 2017
Перспективи за устойчиво регионално развитие
 организирана с подкрепата на Фонд „Научни изследвания“

Market Cap Weight	69,8319%		20,4037%		7,5167%		2,2478%				
	BTC	BTC r-rf	ETH	ETH r-rf	XRP	XRP r-rf	LTC	LTCr-rf	Fed Fund RF	BEXL (weighted MC)	BEXL-rf
юли.17	0,476%	-0,674%	-1,191%	-2,341%	-1,457%	-2,607%	0,207%	-0,943%	1,150%	-0,015%	-1,165%
авг.17	1,587%	0,427%	2,034%	0,874%	1,366%	0,206%	2,034%	0,874%	1,160%	1,672%	0,512%
сеп.17	-0,269%	-1,419%	-0,798%	-1,948%	-0,859%	-2,009%	-0,798%	-1,948%	1,150%	-0,433%	-1,583%
μ r	0,3845%	-0,1663%	0,7142%	0,1634%	0,4487%	-0,1021%	0,4078%	-0,1430%	0,5508%	0,4571%	-0,0937%
Σ r	0,5399%	0,5616%	1,5310%	1,5025%	1,5453%	1,4877%	0,8766%	0,7851%	0,3233%	0,6255%	0,6113%

Коефициентът на Шарп класифицира валутите в порядък Ethereum, Ripple, Litecoin, Bitcoin. Единственото положително пазарно представяне принадлежи на Ethereum. Отрицателната възвращаемост на останалите криптовалути се дължи на негативната възвращаемост. Bitcoin отчита изключително влошено състояние според този индикатор, но това може да се обясни с над 150% ценова промяна на седмична база към последното шестмесечие. При сравнение с тяхната съвкупност BEXL, две валути не преоудляват съвкупната ефективна граница - BTC и LTC.

Таблица 4. Класификация според коефициента Sharp

	Средна	Ст откл	r-rf	Sharpe (SR)
ETH	0,007142	0,01531014	0,001634	0,106703541
XRP	0,004487	0,01545322	-0,00102	-0,066090643
LTC	0,004078	0,00876584	-0,00143	-0,163132644
BTC	0,003845	0,00539864	-0,00166	-0,308108967
BEXL	0,00457	0,006255	-0,000937	-0,149831

При класирането със следващия показател тенденцията не се променя, но стойностите не са с такива забележими разлики. Treynor Ratio посочва аналогично идентично представяне, като особено внимание трябва да се обърне към бета коефициента. Спрямо бенчмарка успешни са отново първите два инструмента, като Ripple изпреварва с Ethereum с два пункта.

Таблица 5. Класификация според коефициента Treynor

	Средна	Ст откл	r-rf	β	Treynor (TR)
ETH	0,00714	0,01531014	0,00163	1,8319	0,000891777
XRP	0,00449	0,01545322	-0,001	1,85771	-0,00054977
LTC	0,00408	0,00876584	-0,0014	0,94797	-0,001508475
BTC	0,00384	0,00539864	-0,0017	0,66628	-0,002496487
BEXL	0,004571%	0,006255	-0,000937	1,0000	-0,0009

Следвайки рангов алгоритъм, типоподобен на двата коефициента в предходните изложения, показателят на Йенсен приема интересни стойности. Криптовалутите с висока бета се отличават с положително изражение на алфа коефициента, а LTC и BTC са със стойности, близки до нула. Като част от

обхвата на CAPM, коефициентът показва ключово значение на градивност и редуциране на рисковото представяне.

Таблица 6. Класификация според коефициента на Jensen α

	Средна	Ст откл	r- α	β	Jensen α
ETH	0,00714	0,01531	0,00163	1,8319	0,00335
XRP	0,00449	0,01545	-0,001	1,85771	0,00072
LTC	0,00408	0,00877	-0,0014	0,94797	-0,0005
BTC	0,00384	0,0054	-0,0017	0,66628	-0,001

RAROC коефициентът се идентифицира с индивидуални резултати по отношение на рангирането на единиците. Противоречива е позицията на BTC, която почти не се отличава с водещата инвестиция ETH. LTC тук е с малко по-високо изражение от XRP, но тяхното рамкиране е почти идентично – разликата между тях е 0,17% на месечна база. Съвкупната стойност на RAROC при BEXL се базира на над 44%, което посочва проблематиката при изграждане на портфейл от криптовалути. Те могат да участват в състава и диверсификацията на портфейла на дългосрочни инвеститори при ориентация към висока доходност и рискова поносимост.

Таблица 7. Класификация според коефициента на RAROC

	Средна	Ст откл	RAROC
ETH	0,00714	0,01531	0,075711833
BTC	0,00384	0,0054	0,069626304
LTC	0,00408	0,00877	0,065118263
XRP	0,00449	0,01545	0,063428223
BEXL	0,00457	0,006255	0,444285

Заключение

Динамичната променливост и ценовият дисбаланс на криптовалути поставят пред инвеститорите предизвикателство – избор между потенциални загуби и реализация на висока доходност (при BTC възвращаемостта надхвърля 157% в границите на 6 месечен инвестиционен хоризонт). Те се използват извън съществуващите банкови и правителствени институции и оперират изцяло във виртуалното пространство. Този факт и децентрализираният им обмен ги поставят в ранен етап на развитие, но техният индивидуален характер може да промени не само унифицираната система за разплащане, но и да генерира процеси по либерализация и растеж на финансовите пазари.

Литература

1. Asharaf, S., & Adarsh, S. (2017). Decentralized Computing Using Blockchain Technologies and Smart Contracts: Emerging Research and Opportunities. IGI Global, 71-72.
2. Bradbury, D. (2013). Chris Larsen: Ripple is HTTP for money. Coindesk LTD.
3. Brito, J., & Castillo, A. (2013). Bitcoin: A Primer for Policymakers. Mercatus Center, George Mason University.
4. Coin Report Global Digital Currency News. (2014). What are the Advantages and Disadvantages of Bitcoin?
5. Dowd, K. (2000). Adjusting for Risk: An Improved Sharpe Ratio. International Review of Economics and Finance, 9, pp.209-222.
6. Economist, T. (2015). Blockchains: The great chain of being sure about things.
7. Glantz, M. (2003). Managing Bank Risk: An Introduction to Broad-Base Credit Engineering. Amsterdam: Academic Press.
8. Jensen, M. (1968). The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964. . Journal of Finance. N°23 , pp.389-416.
9. Jorion, P. (2011). Financial Risk Manager Handbook: FRM Part I / Part II, + Test Bank,. 6th Edition, Willey.
10. Kroll, J., Davey, I., & Felten, E. (2013). The Economics of Bitcoin Mining, or Bitcoin in the Presence of Adversaries. The Twelfth Workshop on the Economics of Information Security.
11. litecoin.org. (2015). <https://litecoin.org/>. Извлечено от <https://litecoin.org/>.
12. Mareva, N., & Georgiev, G. (2017). Measuring Bulgarian Pension Funds Investment Performance by Risk-Adjusted Metrics. III. IBANESS Congress Series-Edirne/Turkey
13. Mareva, N., & Georgiev, G. (2017). Risk-adjusted performance ranking of Bulgarian pension funds. V. International Balkan and Near Eastern Social Sciences Congresses Series-Kirklareli/TURKEY. IBANESS.
14. Oxford Univeristy Press. (2017). oxforddictionaries.com. Извлечено от Oxford dictionary official website.
15. Sharpe, W. (1966). Mutual Fund Performance. Journal of Business. 39 S1, 119–138.