

ПЕРКОЛЯЦІЯ СВІТОВОГО ФОНДОВОГО РИНКУ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

© 2015 ШКОДИНА І. В.

УДК 336.76

Шкодіна І. В. Перколяція світового фондового ринку в умовах глобальної невизначеності

Розглянуто фондовий ринок як складну систему, що проходить критичну точку, в якій ринок зазнає якісних змін, змінює свою структуру, властивості, кількість елементів і поведінку (перколяцію). Виділено та розглянуто основні явища, які кардинально змінюють системні властивості фондового ринку як складної системи (політика кількісного пом'якшення, високочастотна торгівля, альтернативні торговельні майданчики, операції в «темних пулах» (dark pools), сек'юритизація активів) та впливають на посилення невизначеності його розвитку. Визначено, що небажання світової фінансової спільноти кардинально реформувати систему задля отримання короткострокових прибутків може несподіваним чином обернутися проти неї самої в довгостроковій перспективі. Підвищення процентних ставок, продовження економічних проблем в Єврозоні та Азії, геополітичний виклик Росії Україні й усьому світу також можуть мати негативний вплив на економіку багатьох країн і, як наслідок, – на фондовий ринок.

Ключові слова: фондовий ринок, політика кількісного пом'якшення, високочастотна торгівля, операції в «темних пулах».

Рис.: 2. **Бібл.:** 15.

Шкодіна Ірина Віталіївна – доктор економічних наук, доцент, доцент кафедри економічної теорії, Харківський інститут банківської справи Університету банківської справи Національного банку України (пр. Перемоги, 55, Харків, 61174, Україна)

E-mail: sh.ira2@ukr.net

УДК 336.76

UDC 336.76

Шкодіна І. В. Перколяція мирового фондового ринку в умовах глобальної неопределенности

Рассмотрен фондовый рынок, представляющий собой сложную систему, проходящую критическую точку, в которой она претерпевает качественные изменения, видоизменяет свою структуру, свойства, количество элементов и поведение (перколяцию). Выделены и рассмотрены основные явления, кардинально меняющие системные свойства фондового рынка как сложной системы (политика количественного смягчения, высокочастотная торговля, альтернативные торговые площадки, операции в «темных пулах», секьюритизация активов) и влияющие на усиление неопределенности его развития. Определено, что нежелание мирового финансового сообщества кардинально реформировать систему для получения краткосрочных прибылей может неожиданным образом обернуться против него самого в долгосрочной перспективе. Повышение процентных ставок, продолжение экономических проблем в еврозоне и Азии, геополитический вызов России Украине и всему миру также могут оказать негативное влияние на экономику многих стран и, как следствие, – на фондовый рынок.

Ключевые слова: фондовый рынок, политика количественного смягчения, высокочастотная торговля, операции в «темных пулах».

Рис.: 2. **Библ.:** 15.

Шкодіна Ірина Віталіївна – доктор економічних наук, доцент, доцент кафедри економічної теорії, Харківський інститут банківської справи Національного банку України (пр. Перемоги, 55, Харків, 61174, Україна)

E-mail: sh.ira2@ukr.net

Shkodina I. V. Percolation of the World Stock Market in the Face of Global Uncertainty

The article considers stock market as a complex system that passes the critical point at which it is undergoing qualitative changes, modifying its structure, properties, number of elements and behavior (percolation). Allocated and examined are the basic phenomena, fundamentally changing the system properties of stock market as a complex system (quantitative easing policy, high frequency trading, alternative trading platforms, operations in «dark pools», securitization of assets) and influencing the increased uncertainty of its development. It has been determined that the reluctance of the world's financial community to radically reform the system to obtain short-term profits could in the most unexpected way backfire in the long run. Rising of interest rates, continued economic problems in the Eurozone and Asia, Russia's geopolitical challenge towards Ukraine and all the world can also have certain negative impacts on the economies of many countries and, as a consequence, on the stock market.

Key words: stock market, quantitative easing policy, high-frequency trading, operations in «dark pools».

Pic.: 2. **Bibl.:** 15.

Shkodina Iryna V. – Doctor of Science (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Theory, Kharkiv Institute of Banking of the University of Banking of the National Bank of Ukraine (pr. Peremogy, 55, Kharkiv, 61174, Ukraine)

E-mail: sh.ira2@ukr.net

Зміни в навколишньому середовищі модулюють зміни в структурі системи та породжують біфуркації, результат яких залежить від рівня складності структури та є невизначеним. Дослідження складності концентрується на вивченні так званої критичної точки, де відбуваються якісні зміни системи, інакше, система здійснює *перколяцію* (від лат. *per* – через, криза; *colare* – потік – зміна якості системи, що відбувається при особливих умовах). Поблизу критичної точки система зазнає якісних змін, змінює свою структуру, властивості, кількість елементів і поведінку. Раніше непов'язні мікроскопічні елементи стають взаємопов'язаними, причому ці взаємозв'язки поширюються і можуть охоплювати всю систему. Отже, ті фактори, які раніше розглядалися науковцями як аномалії, що не впливали на розвиток системи або чинили на неї незначний вплив, перетворюються на фундаментальні, які при посиленні позитивних зворот-

них зв'язків в поведінці учасників ринку можуть призвести до непередбачуваних наслідків. Отже, враховуючи, що поблизу критичної точки поведінка системи сингулярна, то посилюється необхідність вивчення механізмів дестабілізації ринків, особливо на фондовому ринку, оскільки саме він є одним з основних джерел ризику.

Незважаючи на те, що кількість досліджень фондового ринку постійно зростає (Р. Шиллер [11], П. Фаррелл [8] та ін.), до цього часу залишається практично недослідженою проблема перколяції фондового ринку. Теорію перколяції, яка використовується для опису виникнення нових структур у випадкових середовищах, що складаються з окремих елементів, активно користуються іноземні дослідники [1, 12, 14].

Мета статті – визначити тенденції розвитку світового фондового ринку, що пов'язані з перколяцією світового фондового ринку в умовах глобальної невизначеності.

На початку XXI ст. світова економіка зазнає кардинальних змін внаслідок формування мережевої економіки (*networked economy*), в якій підсистеми економічної системи не мають чітких меж, оскільки один і той самий економічний суб'єкт функціонує одночасно в багатьох системах. Завдяки розвитку Інтернету відбувається «стиснення часу та простору», унаслідок якого об'єкти, що раніше були віддалені один від одного в часі й просторі і тому слабо взаємодіяли, іноді зовсім не залежали один від одного, тепер настільки зближуються, що починають безпосередньо впливати один на одного. Саме на фондових біржах використовуються найновіші технології – тут уперше було впроваджено системи електронних торгів, з появою інтернет-технологій торги перейшли у віртуальний простір.

На сьогодні на фондовому ринку активно використовується штучний інтелект. Наприклад, Google і Schwab розробляють цифрові аватари, які будуть самостійно аналізувати всю необхідну інвестору інформацію та приймати рішення не тільки за дорученням свого власника, але й зможуть виконувати дії на свій розсуд, коли зрозуміють, чого хоче господар. Штучний інтелект застосовують інвестфонди Renaissance Technologies та Cerebellum Capital, китайська компанія Baidu Inc., яка у лютому 2015 р. запустила додаток, що прогнозує динаміку цін на акції. Гонконгська Aidiya у 2015 р. запустить хедж-фонд у США, який керується штучним інтелектом. На відміну від багатьох інших технологій штучного інтелекту, які зосереджені на короткострокових прогнозах, технологія Aidiya буде здатна передбачити зміну цін на цінні папери протягом більш тривалого терміну.

Отже, можливості для отримання прибутку на фондовому ринку обмежені лише перспективами розвитку технологій. Підтвердженням цього є також розвиток високочастотної торгівлі (*high frequency trading* – *HFT*), під час якої спекулянти тримають акції лише мілісекунди. Технологічні переваги, які обчислюються мілісекундами, дають переваги тим інвесторам, які націлені на заробіток за рахунок швидких угод, але це збільшує ймовірність системних збоїв, які можуть призвести до порушення роботи ринків. Слід зауважити, що останнім часом високочастотні трейдери часто підпадають під звинувачення щодо обвалів ринку. Наприклад, «Flash Crash» 6 травня 2010 р., коли індекс Dow Jones за кілька хвилин зменшився на 998.5 пункту (8,2%), унаслідок чого акції багатьох компаній стрімко здешевіли – акції фонду iShares Russell 1000 Value Index Fund, капітал якого становив 9,5 млрд дол. США, подешевшали з 59 до 0,08 долара. Проте вже до кінця торгового дня індекс піднявся на 500 пунктів. У цьому зараз обвинувачують Navinder Singh Sarao [7]. Серед гучних історій останніх років, пов'язаних із системними помилками, варто виділити скасування IPO Global Markets, а також проблеми при розміщенні акцій Facebook (нагадаємо, що 18.05.2012 р. у результаті технологічних проблем інвестори втратили близько \$500 млн. У 2013 р. Nasdaq добровільно погасила близько \$41,6 млн і заплатила \$10 млн штрафу Комісії з цінних паперів і бірж) [9].

Але сьогодні ані Комісія з цінних паперів і бірж США, ані Комісія з торгівлі товарними ф'ючерсами

ще не змогли дати ґрунтовний аналіз небезпек високочастотної торгівлі та довести саме шахрайські наміри трейдерів. Проблема полягає в тому, що більшість досліджень упереджені, оскільки фінансуються інвестиційними банками, які використовують стратегії HFT й іншими гравцями ринку, які є держателями капіталів. До того ж, існують технічні бар'єри для вивчення впливу HFT на ринок – статистичні набори даних величезні, складні й розкидані по багатьох біржах і торгових платформах. У будь-якому разі, практично миттєві переміщення величезних мас ліквідності в глобальних торговельних мережах не просто деформують сформовані схеми фінансових потоків, а позбавляють учасників глобальної економіки можливості подумати, оцінити, зважити і виробити оптимальну стратегію хоча б на кілька ходів вперед [2, с. 9]. Не можна не погодитись з Еріком Будішем (*E. Budish*), який стверджує, що високочастотний трейдинг створює хаос, і для того щоб його обмежити, необхідна фундаментальна реформа ринку [3].

Наслідком розвитку HFT став перехід інвесторів від бірж до проведення операцій в «темних пулах» (*dark pools*) – позабіржових торговельних платформах, якими управляють брокери або біржі, де акціями торгують анонімно без заздалегідь визначених цін. Торгівля в «темних пулах» є більш дорогою, вона зменшує прозорість ринків, оскільки робить їх менш гнучкими для визначення цін іншими гравцями. Кількість угод в європейських «темних пулах» (BATS Europe Dark, BlockMatch™, Chi-Delta, Liquidnet, Nordic@Mid, POSIT, Six Swiss Exchange Liquidnet Service, SG CIB AlphaY, Turquoise Dark, UBS MTF) постійно зростає, лише тільки у квітні 2015 р. загальна вартість операцій складала EUR 79.21 млрд (*рис. 1*).

Через збільшення числа угод у «темних пулах» і зростання труднощів ведення торгівлі на відкритих, регульованих фондових ринках стає ясно, що ринки вже не працюють як повинні працювати – не трансформують заощадження в інвестиції, не зводять постачальників і споживачів капіталу. У сучасних умовах кількість економічних комунікацій зростає лавиноподібно, відбувається стиснення економічного часу до надмалих величин, час для прийняття раціональних рішень стрімко зменшується, ціна помилок стає завищеною, що необоротно змінює ринок. Отже, використання цієї технології призводить до зміни структури фінансового ринку, оскільки її широко застосовують не тільки інституційні інвестори, але й приватні трейдери і хедж-фонди для отримання спекулятивного доходу.

Ці зміни призводять до того, сучасний фондовий ринок стає торгівлею заради торгівлі, в якій відсутній інтерес до фундаментальних параметрів компаній. Не зважаючи на те, що за результатами І кв. 2015 р. 85 компаній з S&P500 опублікували негативний прогноз щодо EPS (*Earnings per share* – прибуток на акцію – показує величину чистого прибутку, що припадає на одну звичайну акцію; використовується як індикатор рентабельності компанії), їх акції зросли від 1,7% і вище [10].

Пояснює цю аномалію те, що динаміка фондового ринку останнім часом залежить не від економічної ситуації (як на мікро-, так й макрорівнях), а від дій централь-

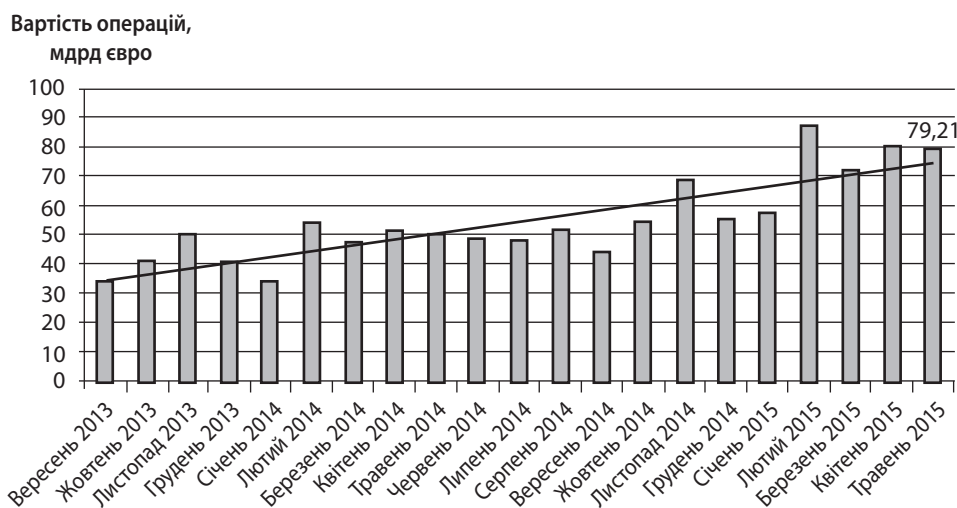


Рис. 1. Вартість операцій в європейських «темних пулах», млрд євро

Джерело: складено за даними місячних звітів Liquid Metrix [13].

них банків, у першу чергу ФРС, які проводять політику кількісного пом'якшення. Низькі ставки, що супроводжують значну емісію грошей, сприяли не зростанню цін на товари та послуги, а в поєднанні з процесами сек'юритизації активів і розширенням ринків похідних інструментів безпрецедентно прискорили зростання вартості фінансових активів. У результаті емісія гігантських обсягів грошової маси призвела до її надмірності та порушила колись стабільні причинно-наслідкові зв'язки між грошима і товарної інфляцією, що, у свою чергу, ще сильніше посилює диспропорційність розвитку між реальним сектором економіки та фінансовим.

Коли в якийсь момент ФРС почне підвищувати процентні ставки, то це буде повільний процес. У попередньому циклі політики посилювання (2004 р.) ФРС знадобилося два роки для нормалізації ставки рефінансування. Враховуючи те, що в даний час безробіття перебуває на неприйнятному рівні 12%, 15% американців живуть на продовольчі талони та більшість американців (76%) живуть від зарплати до зарплати [4], то занадто швидка нормалізація обрушить ринок активів і створить ризик різкого економічного спаду. Водночас, повільна нормалізація ставок призводить до формування різного роду «бульбашок» не тільки на фондовому ринку, але й на ринках кредитів та житлової нерухомості. Наприклад, у 2015 р. коефіцієнт Shiller P / E (середня прибуток компаній з індексу S & P 500, скоригована на інфляцію за останні 10 років) знаходився на рівні 27,13, а з 1881 р. він перевершив цей показник тільки три рази – у 1929, 1999 і 2007 рр. (рис. 2).

Дані постійного дослідження ринків Пітера Коувелза (P. Couwels) та Дідьє Сорнетта (D. Sornette) свідчать, що на квітень 2015 р. 78% всіх європейських акцій перебували в стані спекулятивної «бульбашки» (у грудні 2014 р. таких було лише 3%); у сфері державних облігацій – 76% (у грудні 2014 р. таких було лише 36%) і корпоративних – 79% (у грудні 2014 р. таких було лише 5%) [5]. Отже, фінансовий світ знаходиться в очікуванні часу, коли «бульбашки» почнуть лускатись. Це може

відбутись у 2016 р., оскільки у 2012 – 2013 рр. цього не трапилось лише завдяки активній політиці кількісного пом'якшення [8].

Зростання фінансового сектора на тлі погіршення макроекономічних показників створює негативні наслідки для подальшого розвитку як світової економіки, так й окремих країн та секторів. У своїй роботі для Банку міжнародних розрахунків [6] Стівен Дж. Чекетті (S. Cecchetti) та Еніс Харроубі (E. Kharroubi) довели негативний взаємозв'язок між темпами зростання фінансового сектора й темпами зростання сукупної продуктивності факторів виробництва. Отже, фінансове зростання непропорційно шкодить фінансовій залежності підприємств реального сектора. Цю точку зору підтримує професор Університету Чикаго Луїджі Зінгалес (L. Zingales), який вважає, що зростання фінансового сектора в останні 40 років не було корисним для всього суспільства, оскільки фінанси перетворились на рентні відносини [15].

Наразі неможливо чітко спрогнозувати, яким чином світова фінансова система відреагує на підвищення ставок у США. Можливе підвищення волатильності та турбулентності фінансового ринку (особливо в країнах, що розвиваються, як це сталося в 2013 р., коли вперше було проголошено про можливість зменшення покупок облігацій), зростання долара та падіння інших валют, ще більшого уповільнення економічного зростання та погіршення макроекономічних показників. Велика кількість учасників ринку вже другий рік поспіль робить ставку на зростання доходностей облігацій, але кожного разу це обертається збитками. Наприклад, у 2014 р. більшість фінансових аналітиків помилились, коли ціни на трежеріс замість того, щоб впасти, виросли на 5,7%, а прибутковість впала. Наслідки політики кількісного пом'якшення невідомі навіть безпосереднім розробникам цієї політики – прогнози ФРС з року в рік не збуваються – у 12-ти з останніх 14-ти років ФРС переоцінила швидкість зростання економіки в найближчі 12 місяців.

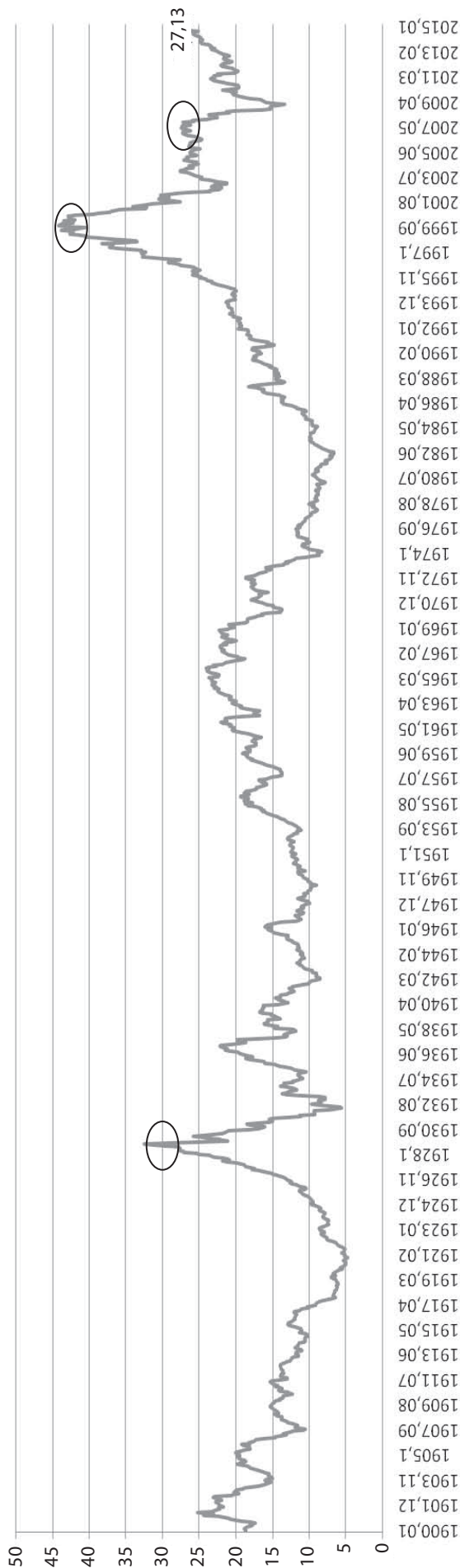


Рис. 2. Динаміка коефіцієнта Shiller P / E

Джерело: складено за даними [1].

Але, на наш погляд, найголовнішою вадю QE є те, що влада та суспільство не бачить стимулів для проведення необхідних економічних реформ, вона не розв'язує структурних проблем світової економіки, не вирішує торговельного протистояння між країнами, не дозволяє відмовитися від кредитного накачування сукупного попиту, не зменшує дефіцитів держбюджетів (тобто тих диспропорцій, що й викликали кризу). Правила, які розробляють та відтермінують їх виконання державні та міжнародні регулюючі органи, дуже схожі на проблему святого Августина, який просив «Господи, дай мені цнотливість, але не зараз».

ВИСНОВКИ

Отже, небажання світової фінансової спільноти кардинально реформувати систему задля втримання короткострокових прибутків може несподіваним чином обернутися проти них самих у довгостроковій перспективі. Підвищення процентних ставок може мати негативний вплив на різні сегменти фінансового ринку та на зростання всієї світової економіки. Продовження економічних проблем в єврозоні та Азії, геополітичний виклик Росії Україні й усьому світу також можуть мати згубний вплив. Усе це могло б й не мати значення, якби відбувалося в стабільній системі з чіткими причинно-наслідковими зв'язками. Але системна криза світової цивілізації, нерівномірність розвитку соціально-економічних інститутів, збільшення протиріч у всіх сферах суспільного життя, зростання невизначеності, збільшення негативної ролі малих флуктуацій, що призводять до величезних наслідків, – усе це характеризує деформації інституційної структури соціально-економічної системи в результаті проходження нею критичної точки, де відбуваються якісні зміни (перколяція). У результаті цього історичні критерії ризикованості та знайомі з підручників методи регулювання фінансовим ринком стають помилковими, оскільки відбулися системні зміни та з'явилися нові функціональні зв'язки. Отже, їх використання призводить до загострення кризових процесів та посилення непередбачуваності соціально-економічного розвитку. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Смирнов А. Кредитный «пузырь» и перколяция финансового рынка / А. Смирнов // Вопросы экономики. – 2008. – № 10. – С. 4 – 31.
2. Ярёмченко О. Институциональные эффекты нетрадиционной денежно-кредитной политики: постепенная адаптация или финансовая сингулярность? / О. Ярёмченко, А. Дмитренко // Экономика Украины. – 2014. – № 2. – С. 4 – 15.
3. Budish E. The High-Frequency Trading Arms Race: Frequent Batch Auctions as a Market Design Re-

sponse / February 17, 2015. – 84 p. / E. Budish, P. Cramton, J. Shim [Electronic resource]. – Mode of access : <http://faculty.chicagobooth.edu/eric.budish/research/HFT-FrequentBatchAuctions.pdf>

4. Whitefoot J. Warren Buffett Predicting Upcoming Stock Market Crash? / John Whitefoot // Profit Confidential. – Wednesday, April 1, 2015 [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.profitconfidential.com/economic-analysis/upcoming-stock-market-crash/>

5. Cauwels P. The FCO Cockpit – Global Bubble Status Report / P. Cauwels, D. Sornette // Chair of Entrepreneurial Risk, April 7th, 2015 [Electronic resource]. – Mode of access : http://www.er.ethz.ch/fco/FCO_Cockpit_April1st_2015.pdf

6. Cecchetti S. Why does financial sector growth crowd out real economic growth? / S. Cecchetti, E. Kharroubi // BIS Working Papers No 490, Monetary and Economic Department February 2015. 31 P [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.bis.org/publ/work490.pdf>

7. Crowe P. Traders have been 'spoofing' the market and now regulators are finally catching on / P. Crow // Business Insider. – April 21, 2015 / [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.businessinsider.com/what-is-spoofing-the-market-2015-4#ixzz3Ys8ufoGT>

8. Farrell P. Stock-market crash of 2016: The countdown begins / P. Farrell / Market Watch. – Mar 1, 2015 [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.marketwatch.com/story/stock-market-crash-of-2016-the-countdown-begins-2015-02-25>

9. McCrank J. Nasdaq to settle Facebook IPO lawsuit for \$26.5 million / J. McCrank // Reuters. – Fri, April 23, 2015 [Electronic resource]. – Mode of access : <http://finance.yahoo.com/news/nasdaq-settle-facebook-ipo-lawsuit-185509721.html>

10. Ro S. Outrageous: The stock market is rewarding companies that have bad news / S. Ro // Business Insider. – Mar. 31, 2015 / [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.businessinsider.com/factset-sp-500-guidance-2015-3#ixzz3YtXm9Bza>

11. Shiller R. J. Stock Market Data Used in Shiller / Robert J. Shiller // Irrational Exuberance. – Princeton University Press, 2000, 2005, 2015 [Electronic resource]. – Mode of access : www.econ.yale.edu/~shiller/data/ie_data.xls

12. Tanaka H. A Percolation Model of Stock Price Fluctuations / H. Tanaka // Mathematical Economics, 1264 (2002). – P. 203 – 218 [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~kyodo/kokyuroku/contents/pdf/1264-14.pdf>

13. The Liquid Metrix Dark Pool Guide / [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.if5.com/LiquidMetrix/DarkPoolGuides>

14. Zeppinia P. Innovation diffusion in networks: the microeconomics of percolation / Paolo Zeppini, Koen Frenken, Luis R. Izquierdo // Eindhoven Center for Innovation Studies Working Papers, November 10, 2013 – 31 p. / [Electronic resource]. – Mode of access : http://virgo.unive.it/seminari_economia/wp-content/uploads/2014/02/Zeppini.pdf

15. Zingales L. Does Finance Benefit Society? / L. Zingales // Harvard University, NBER, and CEPR, January 2015. – 42 p. [Electronic resource]. – Mode of access : <http://faculty.chicagobooth.edu/luigi.zingales/papers/research/Finance.pdf>

REFERENCES

Budish, E., Cramton, R., and Shim, J. "The High-Frequency Trading Arms Race: Frequent Batch Auctions as a Market Design Response". <http://faculty.chicagobooth.edu/eric.budish/research/HFT-FrequentBatchAuctions.pdf>

Cauwels, P., and Sornette, D. "The FCO Cockpit – Global Bubble Status Report". http://www.er.ethz.ch/fco/FCO_Cockpit_April1st_2015.pdf

Cecchetti, S., and Kharroubi, E. "Why does financial sector growth crowd out real economic growth?". <https://www.bis.org/publ/work490.pdf>

Crowe, P. "Traders have been 'spoofing' the market and now regulators are finally catching on". <http://www.businessinsider.com/what-is-spoofing-the-market-2015-4>

Farrell, P. "Stock-market crash of 2016: The countdown begins". <http://www.marketwatch.com/story/stock-market-crash-of-2016-the-countdown-begins-2015-02-25>

McCrank, J. "Nasdaq to settle Facebook IPO lawsuit for \$26.5 million". <http://finance.yahoo.com/news/nasdaq-settle-facebook-ipo-lawsuit-185509721.html>

Ro, S. "Outrageous: The stock market is rewarding companies that have bad news". <http://www.businessinsider.com/factset-sp-500-guidance-2015-3>

Smirnov, A. "Kreditnyy «puzyr» i perkolatsiia finansovogo rynku" [Credit "bubble" and Percolation of Financial Markets]. *Voprosy ekonomiki*, no. 10 (2008): 4-31.

Shiller, R. J. "Stock Market Data Used in Shiller". http://www.econ.yale.edu/~shiller/data/ie_data.xls

Tanaka, H. "A Percolation Model of Stock Price Fluctuations". <http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~kyodo/kokyuroku/contents/pdf/1264-14.pdf>

"The Liquid Metrix Dark Pool Guide". <http://www.if5.com/LiquidMetrix/DarkPoolGuides>

Whitefoot, J. "Warren Buffett Predicting Upcoming Stock Market Crash?". <http://www.profitconfidential.com/economic-analysis/upcoming-stock-market-crash/>

Yaremchenko, O., and Dmitrenko, A. "Institutionalnye efekty netradsitionnoy denezhno-kreditnoy politiki: postepennaia adaptatsiia ili finansovaia singuliarnost?" [Institutional effects of unconventional monetary policies: gradual adaptation or financial singularity?]. *Ekonomika Ukrainy*, no. 2 (2014): 4-15.

Zeppini, P., Frenken, K., and Izquierdo, L. R. "Innovation diffusion in networks: the microeconomics of percolation". http://virgo.unive.it/seminari_economia/wp-content/uploads/2014/02/Zeppini.pdf

Zingales, L. "Does Finance Benefit Society?". <http://faculty.chicagobooth.edu/luigi.zingales/papers/research/Finance.pdf>