

ТОП20 индексийн өгөөжийн хэлбэлзлийн шинжилгээнд ARCH бүлэг загварыг ашиглах нь

Estimating Volatility Returns of TOP20 Index using ARCH Models

Д. Энхтүвшин¹

Хураангуй

Судалгааны ажлаар хөрөнгийн зах зээл дээрх ТОП20 индексийн өгөөжийн хувийг тодорхойлох, өгөөжийн хэлбэлзэл нь өмнөх хугацаанаас хамаарч байгаа эсэхийг Монголын хөрөнгийн биржээс гаргадаг өдөр бүрийн арилжааны тоо мэдээг ашиглан тодорхойлох явдал байв. Судалгааны үр дүнгээс харвал ТОП20 индекс нь хэлбэлзэл ихтэй, өмнөх хугацаанаас хамаарах хамаарал өндөртэй бөгөөд хэлбэлзлийг тайлбарлаж буй нөхцөлт дисперс нь ARCH бүлэг загвараар тодорхойлогдож байна. Цаашид хөрөнгийн зах зээлийг тогтворжуулахын тулд шат дараалсан арга хэмжээнүүдийг авч явуулах шаардлагатай талаар дүгнэлт, саналыг оруулсан.

Түлхүүр үгс: ТОП20 индекс, ARCH, GARCH, TARCH, EGARCH загвар, өгөөжийн хэлбэлзэл

Abstract

This paper investigates the return of TOP20 index, particularly determines whether the fluctuations of stock return depend upon the previous periods. It was found that the return of TOP20 index has high volatility during the sample period, depends significantly upon the previous periods and conditional variance is explained by ARCH process. Thus, step-by-step arrangements need to be taken into actions for the stabilization of the capital market of Mongolia.

Keywords: return of TOP20 index, ARCH, GARCH, TARCH and EGARCH process, deviation of return

¹ МУИС-ийн Бизнесийн Сургууль, Санхүүгийн тэнхимийн багш
E-mail: enkhtuvshin@num.edu.mn

Оршил

Хөрөнгийн зах зээлийг хэмжих гол хэмжүүр нь хөрөнгийн зах зээлд арилжаалагдаж буй голлох компаниудын хувьцааны зах зээлийн үнэлгээг илэрхийлсэн индекс байдаг. Энэхүү индексийн өөрчлөлт нь хөрөнгийн зах зээлийн ерөнхий чиг хандлагыг тодорхойлж, хөрөнгө оруулагчдын шийдвэрт нөлөөлдөг бол макро түвшинд улс орны эдийн засгийн төлөв байдлыг илэрхийлж, бодлого боловсруулах, шийдвэр гаргах суурь нөхцөл болж өгдөг.

2017 оны жилийн эцсийн байдлаар хөрөнгийн зах зээлд бүртгэлтэй нийт 300 хувьцаат компани байгаа бөгөөд эдгээрээс зах зээлийн үнэлгээ, арилжааны идэвхээрээ тэргүүлдэг 20 компанийг сонгон авч ТОП20 индексийг тооцдог.

ТОП20 индекст багтаж буй 20 компанийн хувьцааны үнэ эрэлт, нийлүүлэлтээс шалтгаалан өсөх, буурах тохиолдолд ТОП20 индекс өөрчлөгдөж байдаг. Манай улсын хувьд 1999 оноос ТОП75 индексийг тооцож байсан боловч 2003 оноос сагсны бүтцийг өөрчлөн ТОП20 индексийг, 2014 оны 7 сараас MSE-ALL индексийг туршилтаар тооцон гаргах болсон ба 1-р ангилалд багтах компаниудын хувьцааны ханшийг MSE-A индексээр, 2-р ангилалд багтах хувьцаат компаниудын хувьцааны ханшийг MSE-B индексээр тооцож байна.

Хэдийгээр MSE-ALL индекс нь хөрөнгийн биржид бүртгэлтэй байгаа бүх компанийг хамруулж буй давуу талтай боловч нэгд, эдийн засагт харьцангуй бага нөлөөтэй, хувьцаа нь өдөр бүр тогтмол арилжаалагддаггүй компаниудыг хамруулсан; хоёрт, хугацааны хувьд хангалттай бус тул энэхүү хэлбэлзлийн шинжилгээнд ашиглаагүй болно. Тиймээс

энэхүү судалгааны ажлаар хувьцаа нь тогтмол арилжаалагддаг, эдийн засагт нөлөө бүхий компаниудыг хамруулсан ТОП20 индексийг судалж, энэ индексийн өгөөжийг тооцон хэлбэлзлийн шинжилгээг хийх болно.

Санхүүгийн зах зээлийн хүчин зүйлсийн үнэ болох зээлийн хүү, валютын ханш, үнэт цаасны өгөөж зэрэг нь байнга өөрчлөгддөг. Энэхүү өөрчлөлт нь тодорхой хугацааны туршид зах зээл дээрх хэлбэлзлийг бий болгож байдаг тул бодит өгөөжийг таамаглахад төвөгтэй байдлыг бий болгодог. Хэлбэлзэл нь хөрөнгийн зах зээлд оролцогчдын шийдвэр гаргахад нөлөөлдөг гол хүчин зүйлийн нэг тул хөрөнгө оруулагчид, хөрөнгө оруулалтын мэргэжилтнүүдийн анхаарлын төвд байдаг (Panait нар, 2012). Мөн хөрөнгийн зах зээл нь бизнесийн ертөнцийнхний хооронд хийгдэж байгаа бүхий л хөрөнгийн урсгалыг үнэт цаас хэлбэрээр илэрхийлж, эдийн засгийн тэнцвэрийг хангаж байдаг цогц холбоо юм. Иймээс хөрөнгийн зах зээл дээр үүсэж буй хэлбэлзэл нь эдийн засгийн макро үзүүлэлтүүд болон төсөв, мөнгөний бодлогод нөлөөлж байдаг тул хэлбэлзлийг загварчлах, прогнозчилох нь зах зээлийн судлаачид, санхүүгийн менежерүүд, улс төрийн шийдвэр гаргагч нарын хувьд гол асуудал нь болдог талаар Islam нар (2012)-ын судалгааны ажилд дурдсан байдаг.

Хөрөнгийн зах зээлийн индексийн хэлбэлзлийн шинжилгээний талаар гадны улс орнуудад нэлээд судалгааны ажил хийгдсэн байдаг боловч Монголын хөрөнгийн зах зээлийн хувьд макро эдийн засгийн талаас хэлбэлзлийг шинжилж үзсэн ажлууд ховор, голдуу хувьцааны ханшинд нөлөөлж буй хүчин зүйлсийн талаас нь судалсан байдаг.

Хэлбэлзлийг хэмждэг хэмжигдэхүүн нь статистикт өргөн хэрэглэгддэг дисперс болон стандарт хазайлт юм. Дисперс болон стандарт хазайлт хэдий чинээ өндөр байна төдий чинээ хөрөнгийн зах зээл дээрх риск өндөр байгааг илэрхийлдэг.

Санхүүгийн зах зээлийн хэлбэлзлийг загварчлахад Авторегрессив Нөхцөлт Гетероскадистик (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity - ARCH) загвар тохиромжтой болох талаар анх Engle (1982) дурдсан байдаг. Харин Christopher нар (1990) хөрөнгийн зах зээл дээрх өдөр бүрийн хувьцааны арилжааны хэлбэлзлийг ARCH загвараар илүү нарийвчлан судалсан байдаг.

Судалгааны ажил нь дараах бүтэцтэй байна. Эхний хэсэгт судалгааны ажилд ашигласан онол арга зүйн талаар, хоёрдугаар хэсэгт судалгаанд ашигласан тоо мэдээний талаар, гуравдугаар хэсэгт ТОП20 индексийн өгөөжийн ерөнхий статистик үзүүлэлтийн талаар, дөрөвдүгээр хэсэгт эмпирик шинжилгээний талаар, төгсгөл хэсэгт дүгнэлтийг тус тус оруулсан.

I. Онол арга зүйн асуудал

ARCH бүлэг загварууд

ARCH-ыг анх Engle (1982) танилцуулсан. Engle энэхүү ARCH аргаараа 2003 онд Нобелийн шагналыг эдийн засгийн салбарт Granger-ийн хамт хүртсэн байдаг.

Санхүүгийн хувьсагч y_t -ын өөрчлөлтөд нөлөөлдөг x_t (хэд хэдэн хувьсагчийг авч үзэж болно) хувьсагч бүхий ARCH загварын энгийн хэлбэрийг дор харуулсаны дагуу томъёолж болно.

$$y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + u_t \quad (1)$$

$$u_t = z_t \sqrt{h_t} \quad (2)$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 \quad \alpha_0 > 0, \alpha_1 > 0 \quad (3)$$

Энд тэгшитгэл (1) нь санхүүгийн хувьсагч болон түүнд нөлөөлдөг янз бүрийн хүчин зүйлсийг илэрхийлэн харуулж буй бүтцийн тэгшитгэл юм. Тэгшитгэл (2)-д харуулж буй z_t нь 0 гэсэн математик дундажтай, 1 гэсэн дисперстэй нормал тархалттай хувьсагч байна. Тэгшитгэл (3)-д буй h_t нь үлдэгдэл илэрхийллийн автокорреляцийг илэрхийлсэн системийг шалгах хүчин зүйл хэлбэрээр өгөгдсөнийг харуулж байна. Өөрөөр хэлбэл үлдэгдэл илэрхийллийн нөхцөлт дисперс нь тэгшитгэл (4) болохыг анхаарах хэрэгтэй.

$$\text{var}(u_t | I_{t-1}) = h_t = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 \quad (4)$$

h_t нь тэгшитгэл (3)-т харуулсан $t-1$ хугацаанд ашиглах боломжтой мэдээлээс өөр мэдээлэл агуулаагүй тул $t-1$ хугацаанд мэдэгдэж буй хувьсагч юм. Хэдийгээр h_t нь үлдэгдэл илэрхийлэл u_t -ын нөхцөлт дисперсийг харуулж байгаа ч α_i нь сөрөг бус байна гэсэн нөхцлийг давхар агуулж байгаа буюу дисперс нь эерэг болохыг илэрхийлнэ. Тэгшитгэл (4)-т ARCH загварын үлдэгдэл илэрхийллийн нөхцөлт дисперс нь цаг хугацааны явцад өөрчлөгдөхийг харуулж байна. Энэ загвараар тухайн хугацааны үлдэгдэл илэрхийллийн нөхцөлт дисперс нь өмнөх хугацааны үлдэгдэл илэрхийлэл (эерэг, сөрөг байхаас үл хамааран) их байх тусам нэмэгдэх болно гэсэн үг. Өөрөөр хэлбэл энэ тэгшитгэлээр илэрхийлэгдэж буй загвараар ямар нэгэн томоохон шок үүссэн тохиолдолд түүнээс хойшхи түүврийн утгын хувьд үүсэх шокийн хэмжээ их байх боломжтойг харуулж байна.

Дээрх ARCH загварыг ARCH(1) гэж тэмдэглэх бөгөөд үлдэгдэл илэрхийллийн нөхцөлт дисперс нь өмнөх нэг хугацааны лаг бүхий үлдэгдэл илэрхийллийн квадрат утгаар тодорхойлогдож байна.

GARCH загвар

ARCH загварыг шинжилгээнд ашиглахад зарим нэг хүндэрлүүд үүсдэг. Тухайлбал, лаг q -ын оновчтой хэмжээг хэрхэн тодорхойлох, дисперсийн утга нь сөрөг бус байна гэсэн нөхцөлтэй зөрчилдсөн үнэлгээний үр дүн гарах зэргийг дурдаж болно.

Ийм асуудлыг Bollerslev (1986) зэрэг эрдэмтэд илүү уян хатан шинжилгээний загвар болох GARCH (Generalized ARCH) загварыг ашигласнаар шийдсэн байдаг. Энгийн GARCH загварын хувьд тэгшитгэл (3)-ыг дараах байдлаар өөрчилнэ гэсэн үг юм.

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \gamma_1 h_{t-1} \quad (5)$$

Ийм хэлбэрийн загварыг GARCH(1,1) загвар гэдэг. Тэгшитгэл (5) нь ARCH загварын нөхцөлт дисперсийн лагийг хязгааргүйгээр авсан өнгөрсөн үеийн алдааны илэрхийллийн дисперсийн утгаар тодорхойлогдож байна. Өөрөөр хэлбэл, ARCH(∞) загвар гэдэг нь GARCH(1,1) загвар болж байна.

EGARCH загвар

Ердийн санхүүгийн хувьсагчийн хувьд, сөрөг шоконд ихээхэн хэмжээний хэлбэлзлийн өсөлт ажиглагдах тохиолдол их байдаг. Өөрөөр хэлбэл, санхүүгийн хувьсагчдын өөрчлөлт нь хэлбэлзлийн өөрчлөлттэй сөрөг автокорелляцитай байна гэсэн үг юм (ийм тохиолдлыг Leverage Effect гэдэг). GARCH загварын нэг асуудал нь иймэрхүү үзэгдлийг тайлбарлах боломжгүй байдаг.

Nelson (1991) нь ийм нөхцөлт дисперсийн тэгш хэмтэй бус шинж чанарыг оруулахын тулд EGARCH (Exponential GARCH) загварыг тооцсон. Хялбар EGARCH загварын дисперсийн тэгшитгэлийг тэгшитгэл (6)-д харуулав.

$$\ln(h_t) = \phi_0 + \phi_1 \ln(h_{t-1}) + \phi_2 z_{t-1} + \phi_3 |z_{t-1}| \quad (6)$$

Энд $z_{t-1} = \frac{u_{t-1}}{\delta_{t-1}}$ байх ба стандартчилагдсан шокийг илэрхийлнэ. Энд $\phi_2 < 0$ байвал сөрөг шокод үзүүлэх хэлбэлзэл нь илүү хүчтэй хариу үйлдэл үзүүлнэ. Түүнчлэн хэлбэлзлийн логарифмыг тайлбарладагч хувьсагч (хэлбэлзлийг харуулсан функц) болгосон тул коэффициентийг сөрөг бус байна гэсэн нөхцөл шаардлагагүй болж байна.

TARCH загвар (GJR загвар)

Glosten нар (1993) шокийн тэгш бус хэмийн нөлөөг харуулах шинжилгээний загвар болгон TARCH (Threshold ARCH) загварыг гаргасан. Энэ загварын хувьд шокийн нөлөө нь 0 гэсэн хилээр тодорхойлогдох тул TARCH загвар гэж нэрлэгдэх болсон. Түүнчлэн загварыг боловсруулсан 3 хүний эхний үсгээр GJR загвар ч гэж нэрлэх тохиолдол байдаг. TARCH загварын дисперсийг:

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \gamma_1 h_{t-1} + \phi_1 u_{t-1}^2 I_{t-1} \quad (7)$$

$$I_{t-1} = \begin{cases} 1 & \text{хэрэв } u_{t-1} < 0 \text{ бол} \\ 0 & \text{бусад тохиолдолд} \end{cases}$$

гэж томъёолно. I_{t-1} индекс функц (index function) бөгөөд сөрөг шокийн хувьд 1 гэсэн утга авна. Тэгшитгэл (7)-ын хувьд сөрөг шок $u_{t-1} < 0$ байх тохиолдолд:

$$h_t = \alpha_0 + (\alpha_1 + \phi_1) u_{t-1}^2 + \gamma_1 h_{t-1}$$

байх ба эерэг шокийн хувьд:

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \gamma_1 h_{t-1}$$

болно. EGARCH загвартай адилаар сөрөг шокийн хувьд хэлбэлзэл илүү их байхыг харуулна.

II. Тоо мэдээ

Шинжилгээнд Монголын хөрөнгийн биржээс авсан үнэт цаасны өдөр бүрийн арилжааны тоо мэдээ болон Монголбанкны өдөр бүрийн долларын ханшийн мэдээг

ашигласан. Хугацааны хувьд 2012 оны 1 сарын 1-с 2018 оны 3 сарын 29 хүртэлх нийт 1,561 ажиглалтын утгыг хамруулсан. Хугацааны интервалын хувьд баяр ёслол болон долоо хоногийн сүүлийн амралтын өдрүүдийг оруулалгүйгээр ажлын 5 өдрийг хамарч байгаа боловч зарим нэг өдрийн арилжааны тоо мэдээг хамруулах боломжгүй байв.

ТОП20 индексийн өгөөжийг натурал логарифм утгын ялгавар буюу нэгдүгээр эрэмбийн ялгавараар тооцож харуулсан.

$$R_{dt} = \ln P_t - \ln P_{t-1} = \Delta \ln P_t$$

Энд R_{dt} нь өдрөөр тооцсон өгөөж бөгөөд t болон $t-1$ хугацааны ТОП20 индекс P -н натурал логарифм утгын зөрүү юм. Сарын болон жилийн өгөөжийг тооцоходоо сард ногдох болон жилд ногдох сарын өгөөжийн нийлбэр дүнгээр тооцон харуулах боломжтой юм.

ТОП20 индексийн хэлбэлзэлд нөлөөлөх долларын ханшийн өөрчлөлтийн нөлөөг ТОП20 индексийн өгөөжийг тооцсонтой

адилаар натурал логарифм утгын нэгдүгээр эрэмбийн ялгавараар тооцсон.

$$E_{dt} = \ln E_t - \ln E_{t-1} = \Delta \ln E_t$$

Энд E_t нь t хугацаан дахь долларын ханшийг төгрөгөөр илэрхийлсэн дүн юм.

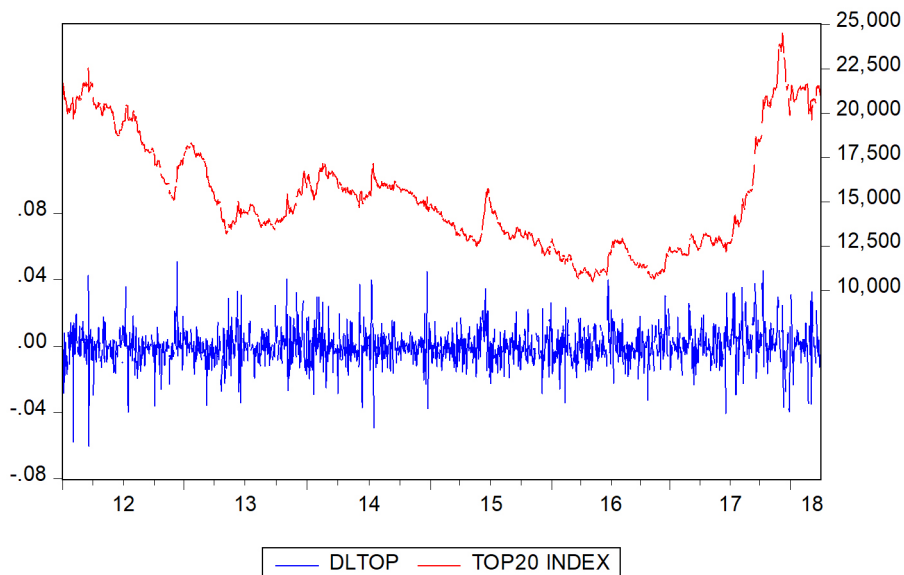
III. Ерөнхий статистик үзүүлэлтүүд

Зураг 1-т ТОП20 индексийн өгөгдсөн утга (ТОП20 index) болон түүний натурал логарифм утгын зөрүү буюу нэгдүгээр эрэмбийн ялгаварын (DLTOP) утгыг харуулж байна.

ТОП20 индекс 2016 оны 5 сард хамгийн бага түвшин буюу 10,486 байсан бол яг жилийн дараа 2017 оны 5 сард дээд цэг буюу 24,520 хүрсэн байгаа нь эдийн засгийн өндөр өсөлттэй байсан 2011 оны түвшинд хүрсэн байна. Хэдийгээр 2017 оны 5 сард ийнхүү өндөр өссөн боловч 12 сар дуусахад 20 мянгаас доош орж, 2018 оны 3 сарын эцсээр 21 мянга орчимд тогтворжоод байна.

Өгөөжийг (DLTOP) тооцсон утгаас харахад

Зураг 1. ТОП 20 индекс ба түүний өөрчлөлт



Эх үүсвэр: Монголын Хөрөнгийн бирж <http://mse.mn/indices> болон судлаачийн тооцоо

хэлбэлзэл ихтэй байгаа ч 2017 оноос хойш хэлбэлзэл илүү өндөр болсон нь харагдаж байна.

Хүснэгт 1-д ерөнхий статистик үзүүлэлтүүдийг нийт хугацаа (2012.01.01-2018.03.29), хугацааны эхний хагас (2012.01.01-2014.12.30), хугацааны сүүлийн хагас (2015.01.01-2018.03.29) гэсэн гурван хэсэгт хуваан авч үзэв. Нийт хугацааны утгаас харвал ТОП20 индексийн өдрийн дундаж өгөөж нь -0.005 хувь буюу сараар тооцож үзвэл -0.15 хувьтай байна.

Гэхдээ энэ үзүүлэлтийг хугацааны эхний болон сүүлийн хагастай харьцуулан харвал ялгаатай дүр зураг ажиглагдаж байна. Эхний хагаст өдрийн -0.05 хувь (сарын 1.5 хувь), сүүлийн хагаст 0.0435 хувь (сарын 1.3 хувь) тус тус гарчээ. Хэдийгээр хугацааны эхний хагаст нийт арилжааны өгөөж сөрөг утгатай алдагдалтай байгаа хэдий ч, хугацааны сүүлээр энэ үзүүлэлт нэмэх болж эерэг өгөөжтэй гарч байгаа нь эдийн засагт өсөлт гарч эхэлсэнтэй холбоотой байж болохоор байна. Энэхүү эерэг өгөөж нь арилжааны банкны хадгаламжийн хүүгийн дундаж түвшин болох 1.05 (жилийн 12.6 хувь)-тай² харьцуулахад даруй 0.25 пунктээр өндөр гарч байна.

Түүвэрлэн авсан гурван хугацааны хувьд өгөөжийн хамгийн их болон хамгийн бага утгын хоорондын зөрүү өндөр байгаа нь хэлбэлзэл ихтэй болохыг харуулж байна. Үүний нэг баталгаа нь стандарт хэлбэлзэл бөгөөд өдрийн хэлбэлзлийн утга гурван хугацааны хувьд ойролцоогоор 1.1 хувь байгаа нь Монголын хөрөнгийн биржийн

Хүснэгт 1. ТОП20 индексийн ерөнхий статистик үзүүлэлтүүд (DLTOP)

	Нийт хугацаа 2012/01/01- 2018/03/29	Эхний хагас 2012/01/01- 2014/12/30	Сүүлийн хагас 2015/01/01- 2018/03/29
Mean	-0.000050	-0.000503	0.000435
Median	-0.000398	-0.000509	-0.000316
Maximum	0.050676	0.050676	0.045370
Minimum	-0.060212	-0.060212	-0.040434
Std.Dev	0.011031	0.011040	0.011011
Skewness	0.084214	-0.081443	0.242663
Kurtosis	6.370594	7.783988	4.994604
Jarque-Bera	740.3025	722.7166	140.9930
Probability	0.000000	0.000000	0.000000

Эх үүсвэр: Монголын Хөрөнгийн Бирж <http://mse.mn/indices>

арилжаа нэлээд савлагаатай байгаагийн илэрхийлэл юм.

Хүснэгтээс нормал тархалттай эсэх таамаглалын Jarque-Bera утга болон магадлалын утга нь аль ч хугацааны хувьд няцаагдаж байгаа нь харагдаж байна. Энэ нь онолын таамаглалд авч үзэж буй нормал тархалтаас эмпирик шинжилгээнд авч үзэж буй тархалтын утга ялгаатай болохыг илэрхийлж байна гэсэн үг юм.

Нөгөө талаар нормал тархалтын тэгш хэмийн зэргийг илэрхийлдэг Skewness болон тархалтын өндөрийн зэргийг илэрхийлдэг Kurtosis утга нь харилцан 0 ба 3 гэсэн утгыг авах ёстой байдаг. Тиймээс Skewness утга 0-с их гарч байгаа нь нийт хугацаа болон хугацааны сүүлийн хагасын тухайд нормал хэмжээнээс илүү урт баруун өрөөсгөл утгатай (long right tail) байгааг, хугацааны эхний хагаст сөрөг утгатай байгаа нь илүү урт зүүн өрөөсгөл утгатай (long left tail) байгааг тус тус илэрхийлж байна.

Kurtosis утга нь аль аль хугацаанд 3-с их гарч байгаа нь хэт өндөр зэрэгтэй болохыг

² 2018 оны 1 сарын байдлаарх төгрөгийн хадгаламжийн хүү <https://www.mongolbank.mn/dblistdeposits.aspx>

тус тус илэрхийлж байна. Энэ нь хөрөнгө оруулагчийн олох эерэг өгөөжийн хэмжээ алдагдлаасаа их байх боловч хэмжээ маш багатай болохыг илэрхийлж байна гэсэн үг юм.

IV. Эмпирик шинжилгээ

ТОП20 индексийн өгөөжийн тооцоонд ердийн AR(1) загварын үнэлгээг хийж үзэхэд алдааны илэрхийлэл нь автокорреляцитай (Хүснэгт 2), мөн ARCH-ын нөлөөгүй гэсэн таамаглал няцаагдаж байгаа (Хүснэгт 3) тул ARCH бүлэг шинжилгээний аргыг ашиглан шинжилж үзэх нь тохиромжтой байна.

Хүснэгт 2. Автокорреляцийн шалгуур

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:	
F-statistic	2.8023
Prob. F(2,1555)	0.0610
Obs*R-squared	5.5987
Prob. Chi-Square(2)	0.0608

Эх үүсвэр: Судлаачийн тооцоо

Хүснэгт 3. ARCH шалгуурын үр дүн

Heteroskedasticity Test: ARCH	
F-statistic	34.8375
Prob. F(1,893)	0.0000
Obs*R-squared	33.6045
Prob. Chi-Square(2)	0.0000

Эх үүсвэр: Судлаачийн тооцоо

Хүснэгт 4. ARCH бүлэг загваруудын үнэлгээ

Параметер	ARCH(1)	GARCH	TARCH	EGARCH
Тогтмол	-0.0004	-0.0006 ***	-0.0004	-0.0003
DLTOP(-1)	0.1164 ***	0.1099 ***	0.1068 ***	0.1035 ***
Дисперсийн тэгшитгэл				
Тогтмол	0.0001 ***	0.0000 ***	0.0000 ***	-2.6496 ***
u_{t-1}^2	0.2521 ***	0.1893 ***	0.2816 ***	0.3618 ***
h_{t-1}	-	0.5730 ***	0.5852 ***	0.7374 ***
$u_{t-1}^2 * u_{t-1}$	-	-	-0.2098 ***	-

Тайлбар: * - 10%-ийн түвшинд, ** - 5%-ийн түвшинд, *** - 1%-ийн түвшинд статистик ач холбогдолтой болохыг илэрхийлнэ. Эх үүсвэр: Судлаачийн тооцоо

ARCH-ын бүлэг шинжилгээнд загварын оновчтой байдлыг харьцуулах үүднээс онолд дурдагдсаны дагуу ARCH, GARCH, TARCH, EGARCH загваруудыг ашиглан үнэлгээг явуулъя.

Хүснэгт 4-т харуулсан ARCH загварын хугацааны хоцрогдлын оновчтой хэмжээг тодорхойлоход SIC (Schwarz Information Criterion) хамгийн бага утгатай байх хэмжээгээр тооцсон. Энэ утгаар ARCH-ын лагийн хэмжээ 1 гарсан бөгөөд коэффициентуудын хувьд бүгд ач холбогдолтой гарсан.

ARCH бүлэг загваруудын үнэлгээний үр дүнгээс харвал ТОП20 индексийн өөрчлөлт өмнөх өдрийн арилжааны өөрчлөлтөөс хамааралтай, өөрөөр хэлбэл өмнөх өдрийн арилжааны өөрчлөлт дараагийн өдрийн арилжааны өөрчлөлтөд нөлөөлдөг болохыг харуулж байна. Өмнөх өдрийн арилжаа 1 хувиар өөрчлөгдөхөд дараагийн өдрийн арилжааны өөрчлөлтийн 0.11 орчим хувийг тайлбарлаж байна.

Дисперсийн тэгшитгэлийн үр дүнгээс харвал бүх коэффициентын утгууд өндөр ач холбогдолтой, өмнөх хугацааны дисперсээс (нөхцөлт дисперс) өндөр

хамааралтай байгаа бөгөөд шокийн нөлөө дараа дараагийн хугацаануудад өндөр хэлбэлзэл үүсгэдэг болохыг илэрхийлж байна.

Хүснэгт 4-т харуулсан ARCH-аас бусад загварын дисперсийн үнэлгээний үр дүнгүүд ойролцоо гарсан бөгөөд өмнө нь дурдаж байсанчлан хэлбэлзэл ихтэй байна. Энэ нь ТОП20 индекс өмнөх өдрийн арилжааны өөрчлөлтөөс дараагийн өдрийн арилжааны өөрчлөлт ихээхэн өндөр хамаарч байгаа буюу дараагийн өдрийн өндөр хэлбэлзэмтгий байдалд нөлөөлдөг болохыг давхар харуулж байна.

Энэхүү өндөр хэлбэлзлийг Зураг 2-оор илүү тодорхой харах боломжтой.

Зураг 2-т харуулснаар 2012 оны 3 сард хамгийн өндөр хэлбэлзэл үүсч байсан бол тэрнээс хойш огцом өндөр хэлбэлзэл үүсэх нь харьцангуй багассан бөгөөд өмнөх зурагт гарсантай адилаар 2017 оноос хэлбэлзлийн давтамж ихэссэн боловч хэт өндөр хэлбэлзэл бага байна.

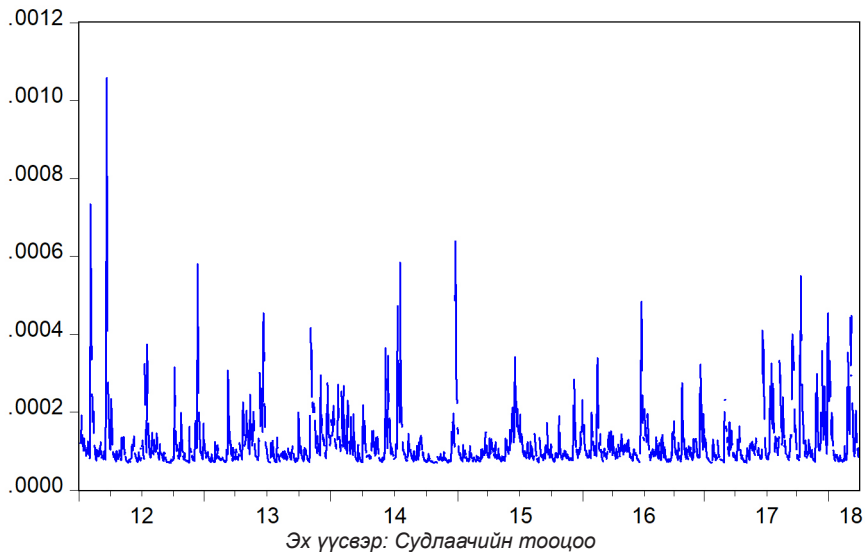
V. Санал, дүгнэлт

Ерөнхий статистик үзүүлэлтээс стандарт хэлбэлзэл (өдрийн 1.1 хувь) ихтэй харагдаж байгаа нь тэр хэмжээгээр хөрөнгө оруулалтын эрсдэлийг нэмэгдүүлж байна. Мөн өдрийн өгөөжийн дундаж хувь нийт хугацааны хувьд сөрөг гарч байгаа ч хугацааны сүүлийн хагаст эерэг болсон нь хөрөнгийн зах зээлд нааштай өөрчлөлт гарч байгааг илэрхийлж байна.

ТОП20 индексийн өгөөжийн хэлбэлзэл нь ARCH-ын нөлөөгүй гэсэн таамаглал тавьж шалгажүзэхэд таамаглал няцаагдаж байгаа ба үнэлгээний үр дүнгээс харвал ТОП20 индексийн өөрчлөлт нь өмнөх өдрийн арилжааны өөрчлөлтөөс хамааралтай бөгөөд өмнөх өдрийн арилжааны 1 хувийн өөрчлөлт нь дараагийн өдрийн арилжааны өөрчлөлтийн 0.11 орчим хувийг тайлбарлаж байна.

Хэдийгээр хугацааны сүүлийн хагаст өдрийн өгөөжийн дундаж хэмжээ эерэг гарч байгаа ч өгөөжийн түвшин бага, хэлбэлзэл ихтэй байгаа нь манайд хөрөнгийн зах зээл

Зураг 2. ТОП20 индексийн нөхцөлт дисперс
Conditional variance



бүрэн тогтворжиж чадаагүйн илэрхийлэл юм. Иймд хөрөнгийн зах зээлийн өгөөжийг нэмэгдүүлэх, хэлбэлзлийг бага байлгахын тулд:

- Одоогийн хөрөнгийн зах зээлийн хууль эрх зүйн орчныг боловсронгуй болгох. Хэдийгээр хууль эрх зүйн орчинд сүүлийн жилүүдэд нэлээд өөрчлөлт хийж буй боловч гадны хөрөнгө оруулагчид Монголын хөрөнгийн зах зээлд орж ирэхэд маш хүндрэлтэй дүрэм, журам үйлчилсээр байна.
- Хөрөнгийн зах зээлд шинээр IPO хийхэд тавигдаж буй шалгуурыг багасгаж жижиг, дунд аж ахуйн нэгжүүдийг хөрөнгийн зах зээлд гаргах боломжийг хангаж өгөх. Үүний гол жишээгээр амжилттай IPO хийсэн Варшавын Хөрөнгийн Биржийг дурдаж болох бөгөөд одоо Европын хамгийн идэвхитэй биржүүдийн тоонд орж сүүлийн жилүүдэд гадны 23 компанийг оролцуулаад нийт 383 компанийн IPO-г хийсэн байна. Варшавын хөрөнгийн биржийн индексийг ашиглан тооцсон өгөөжийн стандарт хэлбэлзэл ч Монголынхоос хамаагүй бага 0.82 хувь байна³.
- Төрийн өмчийн томоохон хувьцаат компанийн хувьцааг хөрөнгийн биржээр дамжуулан арилжаалж эхлэх. Үүний

тод жишээ нь Казакстаны хөрөнгийн бирж юм. Төрийн өмчийн компаниудын хувьцааг хөрөнгийн биржээр дамжуулан арилжаалж эхэлсэнээр 1997 онд 1.3 тэрбум ам.доллараар хэмжигдэж байсан зах зээлийн үнэлгээ 2010 он гэхэд 63 тэрбум долларт хүрч ойролцоогоор 45 дахин өссөн⁴. Энэ хугацаанд манай улсын хувьд зах зээлийн үнэлгээ 54 сая доллараас 1.1 тэрбум доллар болж 20 дахин өссөн байдаг.

- Нийгмийн даатгалын сангуудыг дотоодын хөрөнгийн зах зээлд татан оролцуулах,
- Иргэдэд хөрөнгийн зах зээлийн талаарх мэдлэг олгох сургалт явуулах, олон нийтийн хэвлэл, мэдээллийн хэрэгсэл ашиглан сурталчилгаа хийх,
- Гадны хөрөнгийн бирж дээр бүртгэлтэй байгаа Монголын томоохон компаниудыг давхар дотоодын хөрөнгийн бирж дээр бүртгэж, өөрийн орны иргэд хувьцааг нь худалдан авах боломжоор хангаж өгөх,
- Макро түвшний үзүүлэлтүүд тэр тундаа валютын ханшийн хэт савлагааг бий болгохгүй байх арга хэмжээг авах зэрэг ажлуудыг нэн тэргүүнд хийх шаардлагатай байна.

³ <https://www.gpw.pl>

⁴ <http://kase.kz/en>

Ашигласан материал:

1. Amaefula, C. G., Asare, B. K. (2013). Time Varying Correlation of Stock Returns Relative to Exchange Rate and Inflation Rate and also Their Volatilities: Evidence from Nigeria, *Journal of Business and Management*, 14 (1), 41-49
2. Benita, G., Lauterbach, B. (2007). Policy Factors and Exchange Rate Volatility: Panel Data versus a Specific Country Analysis, *International Research Journal of Finance and Economics*, 2007 (7), 7-23
3. Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance*, Cambridge University Press
4. Engle, R. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation, *Econometrica*, 50 (4), 987-1007
5. Lamoureux, C. G., Lastrapes, W. D. (1990). Heteroskedasticity in Stock Return Data: Volume versus GARCH Effects, *The Journal of Finance*, 45 (1), 221-229
6. Glosten, L. R., Jagannathan, R., Runkle, D. E. (1993). On the Relation between the Expected Value and the Volatility of Nominal Excess Return on Stocks, *The Journal of Finance*, 48 (5), 1779-1801
7. Islam, M., Ali, L. E., Afroz, N. (2012). Forecasting Volatility of Dhaka Stock Exchange: Linear vs Non-linear models, *International Journal of Science and Engineering*, 3 (2), 4-8
8. Panait, I., Slavescu, F. O. (2012). Using GARCH-in-Mean Model to Investigate Volatility and Persistence at Different Frequencies for Bucharest Stock Exchange during 1997-2012, *Theoretical and Applied Economics*, 19 (5), 55-76
9. Монголын Хөрөнгийн Биржийн арилжааны мэдээлэл - <http://mse.mn/indices>