Бүтээмжийн өсөлт, түүнд нөлөөлөгч хүчин зүйлс

А. Гантунгалаг[a], Б. Намуунаа[b], Б. Лхамхүү[c], Б. Бодьрагчаа[b]

Хураангуй: Энэхүү судалгааны ажлаар хөдөлмөр, капитал болон нийт хүчин зүйлийн бүтээмжийг эдийн засгийн салбарын түвшинд шинжилсэн. Судалгааны үр дүнгээс харахад Монгол улсад бүтээмжийн өсөлт сүүлийн жилүүдэд буурсан бөгөөд салбар хоорондын ялгаа ихтэй байна. Эдийн засгийн өсөлтөд хамгийн өндөр нөлөөтэй уул уурхайн салбарын бүтээмжийг нарийвчлан судлахад бодлогын зохицуулалтын орчин, тус салбарт чиглэсэн дэд бүтцийн болон бүтээн байгуулалтын хөрөнгө оруулалт хамгийн чухал нөлөө үзүүлдэг байна. Түүнчлэн, нүүрс экспортлогч компаниудын микро өгөгдөлд суурилан үр ашгийн шинжилгээ хийж үзэхэд технологийн үр ашиг нь хугацааны туршид бүтээмжийн өсөлтөд голлох хувь нэмэр үзүүлж байна.

JEL ангилал: D24, E22, E24

Түлхүүр үгс: Хөдөлмөрийн бүтээмж, капиталын бүтээмж, нийт хүчин зүйлийн бүтээмж, эдийн засгийн салбар, үндсэн бүрэлдэхүүн шинжилгээ, стохастик фронтир шинжилгээ

Энэхүү судалгааны тайланг Азийн хөгжлийн банкны санхүүжилтээр хэрэгжүүлж буй "Хүртээмжтэй, тогтвортой хөгжлийг дэмжих" техникийн туслалцааны төслийн "Төсвийн бодлогын эдийн засаг, санхүүгийн зах зээлд үзүүлэх нөлөөллийг тооцоолох, бодлогын хувилбар боловсруулахад чиглэсэн макро, төсвийн загваруудыг боловсруулах" дэд төслийн хүрээнд Сангийн яамтай хамтран боловсруулав.

Энэхүү тайланд тусгагдсан дүгнэлт, санал зөвлөмжүүд нь судлаачдын байр суурийг илэрхийлэх бөгөөд Азийн хөгжлийн банк эсвэл Сангийн Яамны байр суурийг илэрхийлэхгүй болно. Энэхүү судалгааны мэдээллүүд нь үнэн зөв эсэх, тухайн материалыг ашигласны улмаас гарах үр дагаварт Азийн хөгжлийн банк болон Сангийн яам хариуцлага хүлээхгүй.

[a]Азийн хөгжлийн банкны "Хүртээмжтэй, тогтвортой хөгжлийг дэмжих" техник туслалцааны төслийн ахлах зөвлөх, цахим шуудан gantungalaga@gmail.com
[b]Сангийн яамны Санхүү, төсвийн судалгааны газрын мэргэжилтэн, цахим шуудан namuunaa_b@mof.gov.mn, bodiragchaa_b@mof.gov.mn
[c] Сангийн яамны Санхүү, төсвийн судалгааны газрын төслийн зөвлөх, цахим шуудан lkhamkhuu_b@mof.gov.mn

1. Удиртгал

Бүтээмж нь хөдөлмөр, капитал болон технологи гэсэн орцуудыг бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл болгон хувиргах үр ашгийг хэмждэг. Тогтвортой бүтээмжийн өсөлт нь урт хугацаанд эдийн засгийн бодит өсөлтийг нэмэгдүүлэх, аж ахуйн нэгжүүдийн өрсөлдөх чадварыг сайжруулах, хувь хүмүүсийн орлогыг нэмэгдүүлэх, амьжиргааны түвшин болон амьдралын чанарыг сайжруулах гол хүчин зүйл болдог. Харин дэлхийн эдийн засагт сүүлийн жилүүдэд тулгараад буй санхүүгийн хямрал, цар тахал, геополитикийн хурцадмал байдал, түүхий эдийн үнийн савлагаа зэрэг сорилтууд нь улс орнуудын бүтээмжийг удаашруулж байгааг олон эх сурвалжуудад дурдсан байна (Дэлхийн банк 2021, Азийн хөгжлийн банк 2020).

Энэхүү судалгаагаар Монгол улсын хувьд бүтээмжийг нийт эдийн засгийн хувьд болон эдийн засгийн салбарын түвшинд шинжилнэ. Бүтээмжийг нийт эдийн засгийн хувьд шинжлэх нь эдийн засгийн ерөнхий үр ашгийн талаар мэдээлэл өгнө. Харин бүтээмжийг салбаруудаар ялгаатай судлах нь тухайн салбарын үйлдвэрлэлийн орцын мэдрэмж, технологийн нөөц болон хүчин чадал, хөдөлмөрийн зах зээлийн болон бодлогын зохицуулалтын орчны ялгааг тодорхойлох ач холбогдолтой. Цаашид эдгээр мэдээлэлд үндэслэн тухайн салбарын бүтээмжийг нэмэгдүүлэх боломжит чиглэлийг олж харах, нөөцийг үр ашигтай хуваарилах, бодлогын оновчтой шийдвэр гаргахад бодлого боловсруулагчдыг мэдээллээр хангах боломж бий болох ба бүтээмж сул салбаруудын үр ашгийг нэмэгдүүлснээр тэнцвэртэй, хүртээмжтэй эдийн засгийн өсөлтийг хангах суурь тавигдана. Эдийн засгийн салбаруудыг хамарсан дэлгэрэнгүй шинжилгээ манай улсын тоон өгөгдөлд өмнө нь хийгдэж байгаагүй тул энэхүү судалгаа нь бүтээмжийн судалгаанд үнэтэй хувь нэмэр оруулна.

Судалгаанд капитал, хөдөлмөрийн болон нийт хүчин зүйлсийн бүтээмжийг эдийн засгийн салбарын түвшинд ялгаатай байдлаар шинжлэх боловч тэдгээрт нөлөөлөх хүчин зүйлсийн шинжилгээ болон нарийвчилсан үр ашгийн шинжилгээг цаг хугацааны болон өгөгдлийн хязгаарлагдмал байдлаас шалтгаалан зөвхөн уул уурхайн салбарт хийлээ. Манай улсын хувьд уул уурхайн салбар тэргүүлэх ач холбогдолтой төдийгүй хязгаарлагдмал нөөц, түүхий эдийн үнийн хэлбэлзэл, ашиглалтын зардлын өсөлт, болон байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөө зэргээс шалтгаалан тус салбарын үр ашиг, бүтээмжийг оновчтой болгох шаардлага зайлшгүй тулгарч байна.

Аргачлалын хувьд уламжлалт өсөлтийн тооцооны арга зүй, үндсэн бүрэлдэхүүний шинжилгээ болон стохастик фронтир шинжилгээг ашиглаж 2004-2023 оны хоорондох макро болон микро түвшний статистик мэдээлэлд тулгуурлан шинжилгээг хийлээ.

Судалгааны үр дүнгээс харахад Монгол улсын бүтээмжийн өсөлт сүүлийн жилүүдэд буурсан байна. Эдгээр бууралтууд нь эдийн засгийн үйл ажиллагааны салбаруудын хувьд нэлээд ялгаатай бөгөөд хөдөлмөрийн бүтээмж хөдөө аж ахуй, боловсрол, эрүүл мэндийн салбарт бага, харин капиталын болон нийт хүчин зүйлсийн бүтээмж барилга, цахилгаан эрчим хүч, усан хангамж зэрэг салбаруудад хамгийн бага байна. Бүтээмжийн өсөлт хамгийн өндөртэй салбарууд нь уул уурхай, үл хөдлөх хөрөнгө, санхүү даатгал болон мэргэжлийн шинжлэх ухаан байна. Эдгээр салбаруудад машин механизм, тоног төхөөрөмж, дижитал

үйлчилгээ, шинэ технологи болон программ хангамжууд илүүтэй ашиглагддаг байна. Эдийн засгийн өсөлтөд үзүүлэх оролцоогоор нь харвал сүүлийн 20 жил капиталын бүтээмжийн оролцоо хамгийн өндөр боловч буурсан, хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлт эерэг боловч сул, нийт хүчин зүйлийн бүтээмж (НХЗБ)-ийн оролцоо бага боловч (хямрал, цар тахлын үеийг эс тооцвол) өссөн хандлагатай байна.

Уул уурхайн салбарыг нарийвчлан авч үзвэл, гадаадын шууд хөрөнгө оруулалт өссөн үеүдэд бүтээмж өссөн, харин цар тахлын нөлөөгөөр уналттай байжээ. Тус салбарт хэрэгжиж буй бодлогын зохицуулалт, дэд бүтцийн хөрөнгө оруулалт болон технологийн үр ашгийн тогтвортой өсөлт нь бүтээмжид эерэг нөлөөтэй байна. Харин түүхий эд, орцын (завсрын бүтээгдэхүүн, цалин, эрчим хүч болон дизель) үнийн өсөлттэй холбоотойгоор өргөжилтийн үр өгөөж буурснаар бүтээмжийг бууруулж байгаа хандлагатай байна.

Судалгааны ажил нь дараах бүтэцтэй. Бүлэг 2-т бүтээмжийн судлагдсан байдлыг тоймлов. Бүлэг 3-т судалгаанд ашиглагдаж буй аргачлалуудыг тайлбарлаж харин бүлэг 4-т тоон өгөгдлүүдийг тодорхойлов. Бүлэг 5-т шинжилгээний үр дүнг аргачлал бүрээр хэлэлцүүлж, бүлэг 6-д судалгааны дүгнэлт болон бодлогын зөвлөмжүүдийг тусгав.

2. Судлагдсан байдлын тойм

Сүүлийн жилүүдийн эдийн засаг, санхүүгийн хямрал, цар тахал, геополитикийн хуваагдал, түүхий эдийн үнийн савлагаа зэргээс шалтгаалан бүтээмжийн өсөлт удааширч, олон жилийн дунджаас доогуур байгааг олон улсын байгууллагуудын судалгаануудад онцолж байна (Дэлхийн банк 2021, Азийн хөгжлийн банк 2020). Тухайлбал, хөгжингүй орнуудын хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлт 2013-2018 онд дунджаар 0.8 хувь байсан нь 2008 оны дэлхийн санхүүгийн хямралын өмнөх дунджаас хоёр дахин доогуур үзүүлэлт болсон байна. Энэ хандлага өндөр хөгжилтэй орнуудын 90 орчим хувьд ажиглагджээ. Харин хөгжиж буй улс орнуудын хувьд хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлт 2007 онд дээд цэгтээ буюу 6.6 хувьд хүрч байсан бол санхүүгийн хямралын дараа удааширч, 2018 онд 3.5 хувьд хүрч буурсан бөгөөд нийт хөгжиж буй орнуудын 60 гаруй хувьд ажиглагдсан байна (Дэлхийн банк 2021). Олон улсын байгууллагуудын дүгнэж буйгаар Монгол улсын хөдөлмөрийн бүтээмж аажмаар өсөж байгаа ч ижил төстэй орнуудын бүтээмжийн үзүүлэлтүүдээс доогуур хэвээр байна (Дэлхийн банк 2020a, Азийн хөгжлийн банк 2020).

Олон улсын судалгаануудад хөдөлмөрийн бүтээмжээс гадна НХЗБ-ийг чухалчлан авч үздэг. Санхүүгийн хямралын дараах жилүүдэд дэлхий даяар НХЗБ-ийн өсөлт ч мөн адил саарч, эдийн засгийн өсөлтөд бага эсвэл сөрөг хувь нэмэр оруулах хандлага ажиглагдаж байгаа (Дэлхийн банк 2021). Монгол улсын хувьд ч НХЗБ удааширч байгааг сүүлийн үеийн судалгаанууд харуулж байна. Тухайлбал, Дэлхийн банкны 2020 оны тайланд Монгол улсын хувьд сүүлийн арван жилийн эдийн засгийн өсөлтөд НХЗБ сөргөөр нөлөөлсөн нь байгалийн баялагт суурилсан эдийн засгийн өсөлт бүтээмж муутай байгаа талаар онцолжээ (Дэлхийн банк 2020b). Түүнчлэн, Хулан & Билгүүнзул (2024) нарын 1986-2021 онуудын Монголын тоон өгөгдөлд хийсэн шинжилгээнээс харахад 2010 оноос хойш НХЗБ-ийн эдийн засгийн

өсөлтөд оруулах хувь нэмэр сул байна гэж дүгнэжээ. Бүтээмжийн өсөлт удааширч, эдийн засгийн өсөлтөд сөрөг нөлөө үзүүлж байгаа нь шинэ технологийг хөгжүүлэх, нэвтрүүлэх үйл явц сул байгаатай холбоотой.

Монгол Улсын хувьд бүтээмжийг судалсан ажлуудаас үзэхэд зах зээлийн тогтолцоонд шилжихээс өмнөх үед эдийн засгийн өсөлтөд капитал голлох хувь нэмэртэй байсан бол зах зээлийн тогтолцоонд шилжсэний дараа НХЗБ эдийн засгийн өсөлтөд голлох хувь нэмэртэй байжээ (Cheng 2003, Алтанцэцэг 2018, Азийн хөгжлийн банк 2020). Харин сүүлийн арван жилд, НХЗБ-ийн хувь нэмэр суларч байгаатай зэрэгцээд капиталын бүтээмжийн хувь нэмэр эргээд өсөж байгааг Дэлхийн банк (2020a) болон Хулан & Билгүүнзул (2024) нарын ажлуудаас харж болно.

Бүтээмжийн өсөлт бууралтын шалтгааныг тайлбарлах, бүтээмжид нөлөөлөх хүчин зүйлсийг тодорхойлох ажлууд олон улсын түвшинд нэлээд хийгдсэн байдаг (Diouf & Loko 2009, McGuckin & Ark 2005, Poirson 2000). Жишээ нь Diouf & Loko (2009) үндсэн бүрэлдэхүүний шинжилгээний аргаар Магребын[1] орнуудын панел тоон өгөгдлийг ашиглан тэдгээрийн НХЗБ-ийн өсөлтөд дундаж цалин, инфляц, засгийн газрын хэмжээ, худалдааны нээлттэй байдал, боловсролын түвшин зэрэг үзүүлэлтүүд хэрхэн нөлөөлдөг болохыг судалсан. Үр дүнд нь гадаадын шууд хөрөнгө оруулалтыг татах, засгийн газрын хэмжээг оновчтой болгох, нөөцийг бага бүтээмжтэй салбараас өндөр бүтээмжтэй салбар руу шилжүүлэх зэрэг шинэчлэл нь НХЗБ-ийн өсөлтийг хурдасгадаг болохыг тогтоосон байна. Монгол улсын хувьд Мөнхбаяр (2018) үндсэн бүрэлдэхүүний шинжилгээ болон вектор авторегрессив загвар ашиглан бүтээмжийн өсөлтөд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг шинжлээд манай улсын хувьд дэд бүтэц, боловсрол, зах зээлийн үр ашигт байдал болон инновац нь бүтээмжийг тодорхойлогч гол хүчин зүйлс болохыг харуулсан. Харин институцийн орчин төдийлөн нөлөө үзүүлдэггүй гэсэн дүгнэлтэд хүрсэн.

Монгол Улсын тоон өгөгдөл дээр салбарын түвшинд хийгдсэн бүтээмжийн судалгаа харьцангуй цөөн байна. Энэрэлт (2013) стохастик фронтир (Stochastic Frontier Analysis) шинжилгээний аргаар хөдөө аж ахуйн салбарын бүтээмжийг, Хулан & Билгүүнзул (2024) эрчим хүчний салбарын бүтээмжийг тус тус судалсан байна. Олон улсад аж үйлдвэр, хөдөө аж ахуй, уул уурхай гэх мэт тухайн эдийн засгийн голлох салбаруудын бүтээмжийг илүү үйлдвэрийн түвшний микро тоон өгөгдөлд суурилан судлах практик элбэг байна. Тухайлбал, Hosseinzadeh болон бусад (2016) Австрали улсын уул уурхайн салбарын бүтээмжийг, Kang & Kim (2018) БНХАУ-ын аж үйлдвэрийг салбарын бүтээмжийг, Asgari (2019) Ираны аж үйлдвэрийн салбарын бүтээмжийг, Battese & Coelli (1992) Энэтхэгийн хөдөө аж ахуйн салбар тэр дундаа цагаан будаа тариалагчдын бүтээмжийг тус тус судалсан байна. Эдгээр судалгааны нийтлэг хэрэглэгддэг аргачлал нь Өгөгдөл дугтуйлах арга (Data Envelopment Analysis), болон Стохастик фронтир байна. Энэхүү аргачлалууд нь бүтээмжийн өсөлтийн шалтгааныг илүү нарийвчлан судлах, бүтээмжийг статистикийн санамсаргүй хэлбэлзэл

[1] Морокко, Алжир, Туннис, Сахел зэрэг улсуудыг Магребийн орнууд гэж нэрлэдэг.

(statistical noise)-ээс салган хэмжих давуу талтай. Судалгааны үр дүнгээс товч дурдвал Австрали улсын уул уурхайн салбарын хувьд техникийн болон хуваарилалтын үр ашигтай байдал нь бүтээмжийг дээшлүүлэх гол хүчин зүйлс болдог байна (Ahmad 2023, Hosseinzadeh болон бусад 2016). Түүнчлэн, Kang & Kim (2018) судалгааны ажилд БНХАУ-ын аж үйлдвэрийн салбарт үйлдвэрлэлийн транслог загвар ашиглан НХЗБ-ийг технологийн, техникийн, хуваарилалтын болон өргөжилтийн үр ашиг гэж үндсэн дөрвөн бүрэлдэхүүнээр хэмжсэн. Үр дүнд нь техникийн үр ашиг НХЗБ-ийн өсөлтөд эергээр нөлөөлж, өсөлтийн дийлэнх хувийг бүрдүүлж байсан бол өргөжилтийн үр ашиг нь бүтээмжийн өсөлтөд сөргөөр нөлөөлсөн гэж дүгнэсэн байна.

3. Аргачлал

3.1 Бүтээмжийг хэмжих

Монгол улсын бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийг дараах уламжлалт Кобб-Дуглас үйлдвэрлэлийн функцээр илэрхийлэгддэг гэж үзье.

$$Y_t = A_t K_t^{\alpha} L_t^{1-\alpha} \qquad (1)$$

энд Y_t бодит ДНБ, L_t хөдөлмөрийн орц буюу ажил эрхлэгчдийн тоо, K_t капиталын орц буюу биет капиталын хуримтлал. A_t нийт хүчин зүйлсийн бүтээмж (НХЗБ) гэх ба Кобб-Дуглас функцийн үлдэгдлээр тодорхойлогддог. Биет капиталын хуримтлалыг Black (2002) болон Cheng (2003) ажилд ашиглагдсан уламжлалт капитал хуримтлалын онолын дагуу (2) тэгшитгэлээр тодорхойлно.

$$K_{t+1} = I_t + (1-\delta)K_t \qquad (2)$$

үүнд I_t бодит хөрөнгө оруулалт, δ капиталын элэгдлийн түвшин. Капиталын элэгдлийн түвшнийг Монгол улсын хувьд 6% байх нь зохимжтой гэж үзсэн судалгааны ажлууд байдаг (Cheng 2003, Алтанцэцэг 2018). Элэгдлийн түвшнийг эдийн засгийн салбар тус бүрээр тооцож үзэхэд[2], салбараас хамаарч ялгаатай тодорхойлогдсон ба салбаруудын дундаж 6.68% байгааг (2) тэгшитгэлд ашиглав.

Капиталын хүчин зүйлийн мэдрэмжийн коэффициент (α)-ыг Cheng (2003) судалгаанд харуулснаар (1) тэгшитгэлийн хоёр талыг L_t-д хуваж, логарифм авсан утгуудаас ялгавар авч хувиргасан тэгшитгэл (3)-ын параметрүүдийг энгийн хамгийн бага квадратын аргаар үнэлнэ.

$$\Delta \ln(y_t) = \mu + \alpha \Delta \ln(k_t) + \varepsilon_t \qquad (3)$$

[2] Элэгдлийн түвшнийг тооцохдоо $\ln(K_t - I_t) - \ln(K_{t-1}) = ln\,(1-\delta) + \varepsilon_t$ тэгшитгэлийг ЭХБКА-аар үнэлж, үнэлэгдсэн коэффициентийг ашиглан $\delta = 1 - \exp(\widehat{\gamma})$ энд $\gamma = \ln(1-\delta)$ хувиргалтаар тооцоолно.

энд $y_t = \frac{Y_t}{L_t}$ ба $k_t = \frac{K_t}{L_t}$, нэгж хөдөлмөрт ногдох үйлдвэрлэл болон капиталын хэмжээгээр илэрхийлэгдэнэ, μ нь НХЗБ-ийн дундаж өсөлтийн түвшин, ε_t загварын алдааны хэсэг. Салбарын тоон өгөгдөлд суурилан параметрүүдийг салбар бүрээр ялгаатай үнэлнэ.

Бүтээмж гэх ойлголт нь олон улсын судалгаануудад ихэвчлэн НХЗБ-ээр тодорхойлогддог хэдий ч хөдөлмөрийн болон капиталын бүтээмжийг нэгж хөдөлмөр эсвэл капиталд оногдох бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлээр ($\frac{Y_t}{L_t}$, $\frac{Y_t}{K_t}$) хэмжиж, тэдгээр бүтээмжүүдийн эдийн засгийн өсөлтөд оролцох оролцоог тооцоолдог.

3.2 Үндсэн бүрэлдэхүүний шинжилгээ

Бид уул уурхайн салбарын НХЗБ-д нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг тодорхойлоход үндсэн бүрэлдэхүүний шинжилгээ (Principal Component Analysis)-г ашиглана. Энэхүү арга нь хоорондоо хамаарал бүхий олон тооны хувьсагчдад агуулагдсан нийтлэг мэдээллийг нэгтгэх замаар тэдгээрийг цөөн тооны хоорондоо хамааралгүй шинэ хувьсагчууд болгон хувиргаж өгөгдлийн хэмжээсийг бууруулдаг математикийн аргачлал юм. Шинээр үүссэн хувьсагч (бүрэлдэхүүн) тус бүр нь анхны хувьсагчдын оруулсан хувь нэмрээс хамааран тайлбарлагдана. Энэхүү аргыг бид НХЗБ-д нөлөөлөх магадлалтай 5 бүлгийн нийт 10 хувьсагчийг ашиглан хийж гүйцэтгэнэ.

Үүнд, НХЗБ-д нөлөөлөх технологийн дэвшлийн бүлэг хувьсагчдыг төлөөлүүлэн гадаадын шууд хөрөнгө оруулалт; зохицуулалтын орчныг төлөөлүүлэн бодлогын зохицуулалтын орчны өөрчлөлтийн дамми хувьсагч; ажиллах хүчний үзүүлэлтүүдийг төлөөлүүлж бодит цалин болон дээд боловсролтой ажилчдын хувь; дэд бүтцийн хүчин зүйлсийг төлөөлүүлж төсвийн хөрөнгө оруулалтын зардал, агаарын температур, ковидын үеийн дамми хувьсагчид, болон дэд бүтцийн голлох зардал болох газрын тосны дэлхийн зах зээлийн үнийн өөрчлөлт; зах зээлийн эрэлтийн талын хүчин зүйлсийг төлөөлж уул уурхайн салбарын экспортын хэмжээ, дэлхийн эдийн засгийн дундаж өсөлт зэргийг үндсэн бүрэлдэхүүний шинжилгээнд ашиглав.

3.3 Стохастик фронтир шинжилгээ

Бүтээмж болон үр ашиг нь ялгаатай ойлголтууд боловч үр ашгийн түвшин бүтээмжид нэлээд чухал нөлөөтэй. Бүтээмжийг Кобб-Дугласын функцийн үлдэгдлээр тодорхойлох нь цаагууруаа төгс өрсөлдөөнт зах зээл, тогтмол өргөжилтийн үр өгөөж, болон компаниуд техникийн яг ижил үр ашигтай ажилладаг гэсэн таамаглалуудад суурилдаг (Kang & Kim 2018). Энэ нь бодит зах зээл дээр биелэхэд хэт хатуу нөхцөл бөгөөд компаниуд өөр өөр техникийн үр ашгийн түвшинд үйл ажиллагаагаа явуулдаг.

Иймээс бүтээмжийн өсөлт нь үр ашгийн өөрчлөлтөөс хамаарсан эсвэл түр зуурын шокийн шинж чанартай эсэхийг нарийвчилсан шинжилгээг стохастик фронтир шинжилгээний арга ашиглан, тухайн салбарыг төлөөлж чадах томоохон компаниудын микро тоон өгөгдөлд суурилан гүйцэтгэнэ.

Battese & Coelli (1992) ажилд тодорхойлсноор стохастик үйлдвэрлэлийн функц бүхий панел загварыг авч үзье. Энэхүү загварыг N компанийн T хугацааны тэнцвэргүй панел өгөгдөлд ашиглах ба компанийн нөлөө цаг хугацаагаар өөрчлөгддөг гэж үзье.

$$Q_{it} = f(x_{it};\beta)\exp(V_{it} - U_{it}) \qquad (4)$$

энд Q_{it} нь i-р компанийн t үе дэх үйлдвэрлэлийн түвшин, x_{it} нь $1xk$ хэмжээтэй үйлдвэрлэлийн орцын вектор ба $f(x_{it};\beta)$ нь x_{it} – аас хамаарсан тохиромжтой үйлдвэрлэлийн функцийн хэлбэр, β нь $(kx1)$ хэмжээтэй үл мэдэгдэх параметер, V_{it} $N(0,\ \delta_v^2)$ тархалттай санамсаргүй алдаа бөгөөд U_{it}-тай хамааралгүй.

U_{it} нь техникийн үр ашиггүй байдлыг харуулсан, $N(\mu_{it},\ \delta^2)$ гэсэн зааглагдсан (truncated) хэвийн нормал тархалттай[3], сөрөг бус санамсаргүй хувьсагч ба цаг хугацаагаар өөрчлөгдөнө

$$U_{it} = \eta_{it}U_i = \{\exp[-\eta(t-T)]\}U_i \qquad t \in T_i \quad i = 1,2,\dots,N. \qquad (5)$$

энд η нь үл мэдэгдэх скаляр тоо ба $\eta > 0$ үед компанийн техникийн үр ашиг цаг хугацаагаар өснө. Тэгшитгэл (4) ба (5)-аас i-р компанийн, t хугацааны техникийн үр ашгийг $TE_{it} \equiv \exp(-U_{it})$ тэгшитгэлээр тооцоолох ба хэрэв U_i-ийн тархалтын функцыг интегралчилвал компаниудын t хугацааны дундаж техникийн үр ашгийг дараах байдлаар тодорхойлж болно,

$$TE_t \equiv E[\exp(-\eta_t U_i)] \quad \text{энд } \eta_t = \exp[-\eta(t-T)] \qquad (6)$$

Фронтир загварын параметрүүд болон техникийн үр ашгийг Хамгийн Их Үнэний Хувь (ХИҮХ)-ийн аргаар нэгэн зэрэг тооцдог. ХИҮХ-ийн функцийн вариацын параметрүүд нь $\delta_S^2 = \delta_v^2 + \delta^2$ ба $0 \le \gamma = \frac{\delta^2}{\delta_S^2} \le 1$ гэж тодорхойлогдох ба эндээс бид нийт алдааны вариацын техникийн үр ашиггүй байдлаас шалтгаалан хэлбэлзэж байгаа хэсгийг тодорхойлох боломжтой болно.

Энэхүү судалгааны ажилд тэгшитгэл (4)-ийн тохиромжтой үйлдвэрлэлийн функцийг Кобб-Дуглас болон Транслог гэсэн 2 хувилбараар сонгон авч нүүрсний зах зээл дээр үйл ажиллагаа явуулдаг 20 компанийн бүтээмжийг үнэлнэ.

Кобб Дуглас үйлдвэрлэлийн функц:

3 орц бүхий дараах Кобб-Дугласын үйлдвэрлэлийн функцээс логарифм авч шугамчлан, параметрүүдийн үнэлгээ болон үр ашгийн шинжилгээг Coelli (1992) хөгжүүлсэн FRONTIER 2 компьютерын программын тусламжтайгаар ХИҮХ-ын аргаар үнэлнэ.

$$lnQ_{it} = \beta_0 + \beta_L lnL_{it} + \beta_K lnK_{it} + \beta_M lnM_{it} + \varepsilon_{it} \qquad (7)$$

[3] Техникийн үр ашиггүй байдлыг харуулсан параметрийн тархалтын талаарх мэдээлэл ихэвчлэн мэдэгдэхгүй тул тархалтад нь таамаглал хийх шаардлага үүсдэг. Судалгаануудад нийтлэг ашиглагддаг таамаглал нь хагас нормал, экспоненциал, болон зааглагдсан нормал тархалтууд бөгөөд тэдгээрийн зохистой эсэхийг ерөнхийлсөн LR статистик $LR = -2\{log(L_r)-log(L_u)\} \sim \chi^2(q)$ ашиглан таамаглал шалгаж болно.

энд L_{it}, K_{it}, M_{it} нь харгалзан i-р компанийн t хугацааны цалингийн зардал, хуримтлагдсан капитал, болон завсрын бүтээгдэхүүн (бараа материал, ашиглалтын зардал, түлш шатахуун тээврийн хөлс гэх мэт)-ий зардлыг илэрхийлэх ба үйлдвэрлэлийн гарц Q_{it}-ийг тухайн компанийн борлуулалтын (экспортын) орлогоор ойролцоолон хэмжинэ.

Трансслог үйлдвэрлэлийн функц:

Kang & Kim (2018) судалгааны ажилд тодорхойлсноор Трансслог үйлдвэрлэлийн функцийг ашиглан НХЗБ-ийг 4 бүрдэл хэсэгт хувааж шинжлэх боломжтой. Эдгээр нь технологийн өөрчлөлт (technical change), техникийн үр ашгийн өөрчлөлт (technical efficiency change), өргөжилтийн үр өгөөж (returns to scale efficiency), хуваарилалтын үр ашиг (allocation efficiency) ба үйлдвэрлэлийн функцийн (тэгшитгэл 8) параметрүүдийн үнэлгээнд тулгуурлан тооцоологддог.

Трансслог үйлдвэрлэлийн функц нь:

$$lnY_{it} = \alpha_0^i + \alpha_L^i lnL_{it} + \alpha_k^i lnK_{it} + \alpha_M^i lnM_{it} + \alpha_A^i A_i + \frac{1}{2}\beta_{LL}^i (lnL_{it})^2 + \frac{1}{2}\beta_{KK}^i (lnK_{it})^2 + \frac{1}{2}\beta_{MM}^i (lnM_{it})^2 + \frac{1}{2}\beta_{AA}^i (lnA_{it})^2 + \beta_{LK}^i lnL_{it} \cdot lnK_{it} + \beta_{LM}^i lnL_{it} \cdot lnM_{it} + \beta_{LA}^i lnL_{it} \cdot A_i + \beta_{KM}^i lnK_{it} \cdot lnM_{it} + \beta_{KA}^i lnK_{it} \cdot A_i + \beta_{MA}^i lnM_{it} \cdot A_i - u + \epsilon \quad (8)$$

энд A_i хугацааны тренд ба параметрүүд нь ХИҮХ-ийн аргаар үнэлэгдэнэ.

Технологийн болон техникийн үр ашгийн өөрчлөлтийг дараах тэгшитгэлүүдээр гарган авна:

$$TC_{it} = \widehat{\alpha_A^i} + \widehat{\beta_{AA}^i} A_{ti} + \widehat{\beta_{LA}^i} lnL_{it} + \widehat{\beta_{KA}^i} lnK_{it} + \widehat{\beta_{MA}^i} lnM_{it} \quad (9)$$

$$TEC_{it} = -\frac{\theta u}{\theta t} \quad (10)$$

Өргөжилтийн үр ашгийг тооцохдоо:

$$RTSE_{it} = (\mathrm{RTS} - 1) \sum_j \lambda_j \dot{x_j} \quad (11)$$

энд $RTS = \zeta_L^{it} + \zeta_K^{it} + \zeta_M^{it}$ нь орцуудын мэдрэмжүүдийн нийлбэр. $\dot{x_j}$ нь j-ээр орцын өөрчлөлт ба $\lambda_j = \frac{\zeta_j}{RTS}$ нь j-ээр орцын ахиу бүтээгдэхүүн. Орцуудын мэдрэмжүүдийг тооцохдоо

$$\zeta_L^{it} = \widehat{\alpha_L^i} + \widehat{\beta_{LL}^i} lnL_{it} + \widehat{\beta_{LK}^i} lnK_{it} + \widehat{\beta_{LM}^i} lnM_{it} + \widehat{\beta_{LA}^i} A_i$$

$$\zeta_K^{it} = \widehat{\alpha_k^i} + \widehat{\beta_{KK}^i} lnK_{it} + \widehat{\beta_{LK}^i} lnL_{it} + \widehat{\beta_{KM}^i} lnM_{it} + \widehat{\beta_{KA}^i} A_i$$

$$\zeta_M^{it} = \widehat{\alpha_M^i} + \widehat{\beta_{MM}^i} lnM_{it} + \widehat{\beta_{LM}^i} lnL_{it} + \widehat{\beta_{KM}^i} lnK_{it} + \widehat{\beta_{MA}^i} A_i$$

Хуваарилалтын үр ашгийг тооцохдоо:

$$AE_{it} = \sum_j (\lambda_j - S_j^a)\dot{x}_j \qquad (12)$$

энд $S_j^a = \frac{w_j x_j}{C}$ нь j дэх орцын нийт зардалд эзлэх хэмжээ ба нийт зардал нь $C = \sum_j w_j x_j$ буюу орцууд болон тухайн орцуудын харгалзах үнэ (w_j)-ийн үржвэрүүдийн нийлбэртэй тэнцүү байна. Эндээс бид НХЗБ-ийн өсөлтийг дараах байдлаар тодорхойлж болно.

$$T\dot{F}P_{it} = TC_{it} + TEC_{it} + RTSE_{it} + AE_{it}$$

4. Тоон өгөгдөл

Бид судалгаандаа бодит ДНБ, бодит хөрөнгө оруулалт, хуримтлагдсан биет капитал, хөдөлмөр эрхлэгчдийн тоо, болон хүмүүн капитал гэсэн хувьсагчдын 2004-2023 онуудын хоорондох хугацаан цуваан тоон өгөгдлийг эдийн засгийн үйл ажиллагааны салбар бүрээр үүсгэн шинжилгээнд ашиглав. Үндэсний Статистикийн Хорооноос (ҮСХ) тооцоолдог нэрлэсэн ДНБ болон хөрөнгө оруулалтын өгөгдлийг авч ДНБ-ий дефляторoор засварлан бодит болгон хувиргасан. Хуримтлагдсан биет капиталыг үүсгэхдээ тэгшитгэл (2)-ын дагуу өмнөх оны капиталыг элэгдлийн түвшнээр бууруулж тухайн жилийн хөрөнгө оруулалтын урсгал дүнгээр нэмэгдүүлж үүсгэсэн. Харин хугацааны эхний капиталын хуримтлалыг Олон Улсын Валютын Сан (ОУВС)-ийн мэдээлсэн хувийн сектор, засгийн газар, ТХХТ-ийн капиталын нийлбэр дүнгээр ойролцоолов. Хөдөлмөр эрхлэгчдийн тоог салбараар ҮСХ-ны мэдээлснээр, харин хүмүүн капиталыг Batchuluun & Dalkhjav (2014) нарын ажилд Монголд боловсролын түвшин жилд дунджаар 0.12 жилээр өсдөг гэсэн үр дүнг ашиглан тооцоолов.

Уул уурхайн салбарын бүтээмжид нөлөөлөгч 5 бүлэгт хувьсагч (технологийн дэвшил, зохицуулалтын орчин, ажиллах хүч, дэд бүтэц болон зах зээлийн орчин) тэдгээрийг төлөөлсөн 10 хувьсагчийн хугацаан цуваг 2000-2023 онуудын хооронд үүсгэн ашиглалаа. Хувьсагчдыг Монгол банкны гадаад секторын статистик, ҮСХ болон Сангийн Яамны төсвийн мэдээнээс эх үүсвэрлэн авч ашиглав.

Уул уурхайн салбарын нарийвчилсан шинжилгээг хийхдээ нүүрсний экспортын орлогоороо тэргүүлэгч хамгийн том 20 аж ахуй нэгжийн 2013-2023 онуудын хоорондох жилийн эцсийн санхүүгийн болон мөнгөн гүйлгээний тайлан, орлогын дэлгэрэнгүй тайлангийн өгөгдөлд суурилсан. Тодруулбал, аж ахуй нэгжийн тайлангаас хөдөлмөрийн орцыг нийт ажилчдад өгсөн цалин хөлс, урамшууллын зардал болон нийгмийн даатгалын байгууллагад төлсөн шимтгэлийн дүнгийн нийлбэрээр; хуримтлагдсан капиталын зардлыг эргэлтийн бус хөрөнгийн эцсийн үлдэгдэл дүнгээр; завсрын бүтээгдэхүүнийг үндсэн үйл ажиллагааны зардлаас цалингийн зардлыг хассанаар; борлуулалтын орлогыг орлогын дэлгэрэнгүй тайлангаас тус тус түүвэрлэн авч ашиглалаа.

5. Эмпирик үр дүн

5.1 Нийт эдийн засгийн болон салбаруудын бүтээмжийн тойм

Өсөлтийн уламжлалт тооцооны арга зүй ашиглан Монгол Улсын 2004-2023 оны тоон өгөгдөлд үндэслэн нийт эдийн засгийн хувьд, 2010-2023 оны тоон мэдээлэл ашиглан 19 салбарын хувьд капитал, хөдөлмөр болон нийт хүчин зүйлийн бүтээмжийн динамикийг шинжиллээ. Ингэхдээ тэгшитгэл (2)-ын дагуу нийт болон эдийн засгийн үйл ажиллагааны салбараар капитал хуримтлалыг тооцоолсон ба тухайн салбарын хувьд элэгдлийн түвшнийг ялгаатай байдлаар тооцож тусгав. Нийт эдийн засгийн капиталын элэгдэл 6.7% гарсан нь бусад ижил төрлийн судалгаануудад ашиглагдсан элэгдлийн түвшинтэй ойролцоо байна (Cheng 2003, Алтанцэцэг 2018). Салбараар авч үзвэл хамгийн өндөр капиталын элэгдлийн түвшин уул уурхайн салбарт 9.3%, хөдөө аж ахуйн салбарт 8.6%, харин хамгийн бага нь төрийн удирдлага 4.1%, үл хөдлөх хөрөнгийн салбарт 5% байна (дэлгэрэнгүй мэдээллийг Хавсралт 1-т харуулав). Түүнчлэн, нийт болон салбар тус бүрийн үйлдвэрлэлийн хөдөлмөр капиталаас хамаарсан мэдрэмжийг тооцсон (үр дүнг Хавсралт 2-т харуулав). Нийт үйлдвэрлэлийн капиталаас хамаарах мэдрэмж нь 0.6, хөдөлмөрийн орцоос хамаарсан мэдрэмж нь 0.4. Харин салбаруудын хувьд эдгээр мэдрэмжүүд нэлээд ялгаатай байдлаар үнэлэгдсэн. Тухайлбал, капиталын мэдрэмж өндөртэй салбаруудыг үндсэн хөрөнгө, барилга, мэдээлэл холбоо, уул уурхай, тээвэр агуулахын салбарууд тэргүүлж байгаа бол хөдөлмөрийн орцын мэдрэмж өндөртэй салбарууд нь мэргэжлийн шинжлэх ухаан, хөдөө аж ахуй, санхүү даатгалын салбарууд байна.

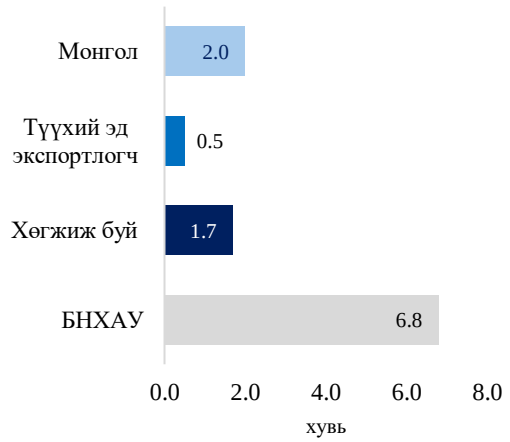
Хөдөлмөрийн бүтээмж

Монгол Улсын хөдөлмөрийн бүтээмж буюу нэг нэгж хөдөлмөрийн орцод ногдох бодит үйлдвэрлэлийн хэмжээ 2023 оны байдлаар 2.2 болж 2004 оны түвшнээс 2 дахин нэмэгдсэн байна (График 1). Хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлтийн хувьд хэлбэлзэл өндөртэй бөгөөд 2019 оны огцом өсөлтийг эс тооцвол өсөлтийн хурд сүүлийн жилүүдэд буурсан хандлагатай байна. 2004-2014 оны жилийн дундаж өсөлт 6 хувь байсан бол сүүлийн 10 жилд дунджаар 2 хувь болж буурчээ. Энэ нь түүхий эд экспортлогч болон бусад хөгжиж буй орнуудын дундажтай харьцуулахад өндөр, БНХАУ-аас доогуур байна (График 2) (Дэлхийн банк 2020a).

График 1. Хөдөлмөрийн бүтээмжийн динамик, 2004-2023

Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

График 2. Улс орнуудын хөдөлмөрийн бүтээмжийн жилийн дундаж өсөлт, 2013-2018, хувиар



Эх сурвалж: Дэлхийн банк (2020а)

Хөдөлмөрийн бүтээмжийг салбараар авч үзвэл (График 3) уул уурхай, санхүү даатгалын салбарт хамгийн өндөр байгаа бол хөдөө аж ахуй, боловсрол, эрүүл мэнд болон урлаг гэх мэт үйлчилгээний салбарт хамгийн бага байна. Уул уурхай, санхүү, даатгалын салбарууд капитал өндөртэй, технологийн дэвшил сайн нэвтэрсэнтэй холбоотойгоор нэгж хөдөлмөрт ногдох үйлдвэрлэл өндөр байдаг байна. Тухайлбал, уул уурхайн салбарт олон төрлийн машин механизм, тоног төхөөрөмж ашигласнаар нэг ажилтанд ногдох үйлдвэрлэл өндөр байдаг бол санхүү, даатгалын салбарын хувьд дижитал үйлчилгээ, программ хангамжууд нь ажиллах хүчний бүтээмжийг өсгөдөг байна (Fleming & Meashem 2015, McKinsey 2016). Харин хөдөө аж ахуй, эрүүл мэнд, боловсрол, урлаг зэрэг салбарууд нь хөдөлмөрийн оролцоо өндөртэй, капиталын хөрөнгө оруулалт бага хийгддэгээс гадна эдгээр салбаруудын гарцыг хэмжихэд хүндрэлтэй байдаг зэрэг шалтгааны улмаас хөдөлмөрийн бүтээмж бага байдаг нь бусад судалгааны үр дүнтэй ч мөн нийцтэй байна (Gollin ба бусад, 2013).

Манай улсын хувьд боловсрол, эрүүл мэндийн салбарын гарцыг хэмжих, бүтээмжийг сайжруулах зорилгоор 2021 оноос үр дүнд суурилсан төсөвлөлтийг нэвтрүүлэн хэрэгжүүлж байна. Цаашид, хөдөлмөрийн оролцоо өндөртэй эдгээр салбаруудад зах зээлийн эрэлт хэрэгцээнд нийцүүлэн боловсон хүчнийг бэлтгэх, боловсролын түвшнийг ахиулах, шаардлагатай ур чадварт мэргэшүүлэх тал дээр төр, хувийн байгууллага, их дээд болон мэргэжлийн сургуулиуд хамтран ажиллах замаар хүний нөөцийг бүрдүүлж бүтээмжийг нэмэгдүүлэх боломжтой. Түүнчлэн, хөдөлмөр эрхлэгсдийн тоо хөдөө аж ахуйн салбарт буурч, эрүүл мэнд болон боловсролын салбарт төдийлөн өсөлтгүй байна (Хавсралт 4). Энэ нь салбар хоорондын шилжих хөдөлгөөнийг хязгаарлаж, туршлагатай боловсон хүчнийг тогтоох зорилгоор, хөдөлмөрийн хөлсний доод хэмжээ болон цалингийн өсөлтийг салбараар ялгаатай тогтоох боломжийг судлах, бодлогоор дэмжих хэрэгцээ шаардлага байгааг харуулж байна.

График 3. Хөдөлмөрийн бүтээмж, салбараар

График 4. Капиталын бүтээмж, салбараар

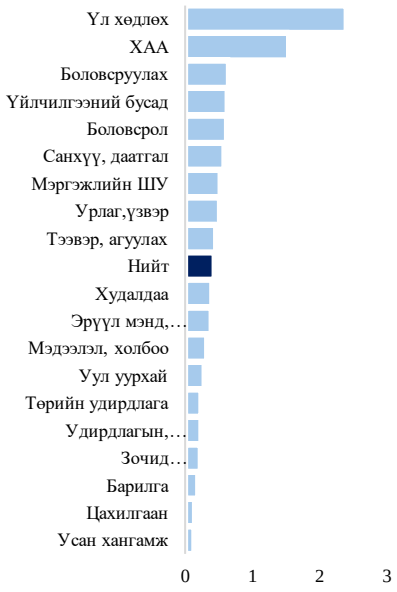
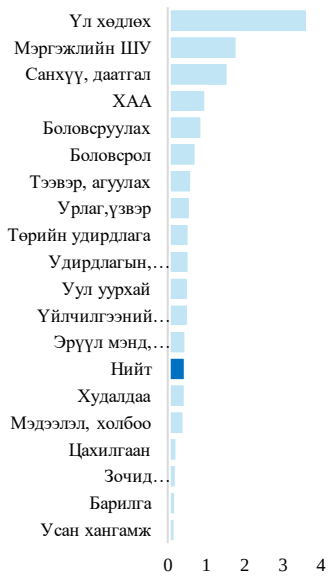


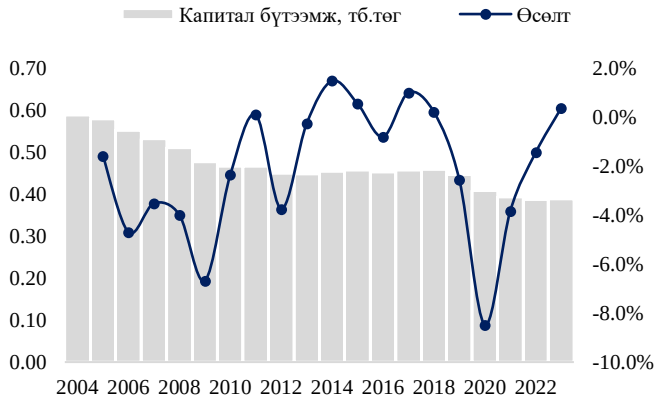
График 5. НХЗБ, салбараар



Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

Капиталын бүтээмж

График 6. Капиталын бүтээмжийн динамик, 2004-2023



Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

Капиталын үр ашиг буюу нэг нэгж капиталд ногдох бодит үйлдвэрлэлийн хэмжээ сүүлийн 20 жилд аажим буурсан хандлагатай байна (График 6). Капиталын бүтээмжийн жилийн дундаж өсөлт -2.1 хувь, санхүүгийн хямрал, цар тахлын жилүүдийг хасаж тооцвол -1.2 хувь байна. Уул уурхайн салбарт гадаадын шууд хөрөнгө оруулалт (ГШХО) ихээр орж ирсэн жилүүд болон түүний дараагийн таван жилд (2013-2018) капиталын бүтээмжийн өсөлт хамгийн өндөр байна. Хэдийгээр цар тахлын жилүүдэд капиталын бүтээмж ихээр буурсан ч 2023 оноос эргэн сэргэх хандлага ажиглагдаж байна.

Салбараар авч үзвэл, 2023 оны байдлаар үл хөдлөх, хөдөө аж ахуй, боловсруулах салбарт нэгж капиталд ногдох гарц хамгийн өндөр байгаа бол барилга, цахилгаан, усан хангамжийн салбарт хамгийн бага байна (График 4). Үл хөдлөх хөрөнгийн салбарт хөрөнгө оруулалт бага хийгддэг ч тус салбарын түрээс, үл хөдлөх зуучлалын үйл ажиллагаа эрчимтэй нэмэгдэж байгаа нь нэг нэгж капиталд оногдох үйлдвэрлэл өсөхөд нөлөөлж байна. Хөдөө

аж ахуйн салбарын хувьд ерөнхийдөө хөрөнгө оруулалт, капиталын хуримтлал бага хийгддэг. Гэсэн хэдий ч сүүлийн жилүүдэд хөдөө аж ахуйн салбарт хүнсний үйлдвэрлэл, эрчимжсэн мал аж ахуй, газар тариалангийн чиглэлээр бодлогын болон санхүүгийн дэмжлэгийг үзүүлэхэд төрөөс онцгойлон анхаарч байгаа нь 2023 оны ХАА-н салбарын үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлсэн. Тухайлбал, 2022 оноос МУ-ын Ерөнхийлөгчийн санаачилгаар эхэлсэн “Хүнсний хангамж, аюулгүй байдал” хөтөлбөрийн хүрээнд 2023 оны төсөвт 223 тэрбум төгрөгийн санхүүжилтийн дэмжлэг тусгагдсан байдаг. Мөн энэ хөтөлбөрийн хүрээнд хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлийг дэмжих хөнгөлөлттэй зээлийн нөхцөл бүхий санхүүжилтийг олгож эхэлсэн ба татварын бодлогоор дэмжсэн нь тус салбарт шинэ техник, тоног төхөөрөмж, шинэ технологийг нэвтрүүлж улмаар үйлдвэрлэлийн хэмжээ нэмэгдсэн байна. Боловсруулах салбарын хувьд, 2023 онд махны экспортын квотыг цуцалснаар мах боловсруулах үйлдвэрлэл өссөн, мөн цемент, металл бэлдцийн үйлдвэрлэл өссөн зэрэг нь тус салбарын гарц өсөхөд голлох эерэг нөлөө үзүүлжээ.

Харин барилга, цахилгаан, усан хангамжийн салбарууд нь үйл ажиллагаандаа маш өндөр өртөг бүхий тоног төхөөрөмж ашигладаг ба том дүнгээр хөрөнгө оруулалт хийгддэг ч хөрөнгө оруулалтын үр өгөөж богино хугацаанд гардаггүй буюу үйлдвэрлэл шууд нэмэгддэггүй. Түүнчлэн, цахилгаан, усан хангамжийн салбарт төрийн зохицуулалт өндөртэй, өртгөөс доогуур үнээр зах зээлд нийлүүлэгддэг тул хувийн салбарын оролцоо, өрсөлдөөн сул байдаг зэрэг нь бүтээмжийг бууруулдаг байх талтай.

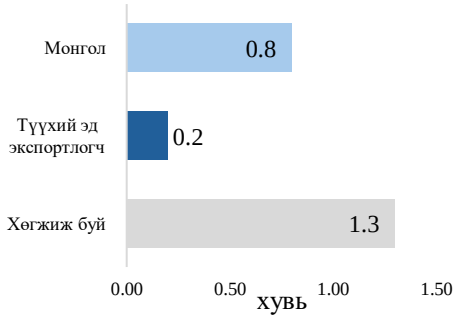
Монгол Улсад орж ирж буй ГШХО-ын ихэнх хэсэг нь уул уурхайн салбарт тэр дундаа капиталын хөрөнгө оруулалт хэлбэрээр хийгддэг. Нийт эдийн засгийн хувьд капиталын бүтээмжийн өсөлтийг илүү урт хугацаанд тогтвортой нэмэгдүүлэхийн тулд гадаадын шууд хөрөнгө оруулалтыг капиталын бүтээмж сул усан хангамж, цахилгаан гэх мэт салбаруудад инновац, дэвшилтэт технологийг нэвтрүүлэхэд чиглүүлэхийг бодлогоор дэмжих шаардлагатай байна.

Нийт хүчин зүйлийн бүтээмж

График 7. Нийт хүчин зүйлийн бүтээмжийн динамик, 2004-2023

Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

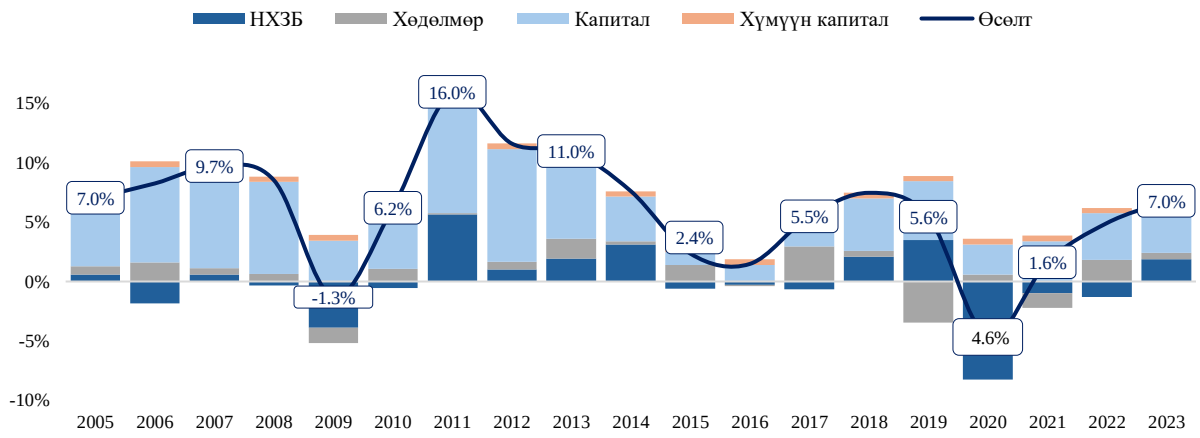
График 8. Улс орнуудын НХЗБ-ийн жилийн дундаж өсөлт, хувиар



Эх сурвалж: Дэлхийн банк (2020а)

Нийт хүчин зүйлийн бүтээмж сүүлийн 10 жилд дунджаар 0.8 хувиар өссөн нь түүхий эд экспортлогч орнуудын 0.2 хувьтай харьцуулахад өндөр хэдий ч бусад хөгжиж буй орнуудтай харьцуулахад бага байна (Дэлхийн банк, 2020а). Нийт хүчин зүйлийн бүтээмжийн өсөлт цар тахлын үед огцом унасан ч сүүлийн жилүүдэд өсөж эерэг болсон. НХЗБ-ийг эдийн засгийн салбараар задалж авч үзвэл, үл хөдлөх, мэргэжлийн шинжлэх ухаан, санхүүгийн салбарт хамгийн өндөр байгаа бол барилга, усан хангамж зэрэг салбарт хамгийн бага байна. Үл хөдлөх, мэргэжлийн шинжлэх ухаан, санхүүгийн салбарууд нь технологийн дэвшил, инновац ихээр нэвтрүүлдэг тул хөдөлмөр капиталаас бусад хүчин зүйлсээс хамаарсан үйлдвэрлэлийн өсөлт өндөр байна. НХЗБ-д нөлөөлөх хүчин зүйлсийг Бүлэг 5.2-т нарийвчлан судална.

График 9. Эдийн засгийн өсөлт, хүчин зүйлийн оролцоогоор



Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

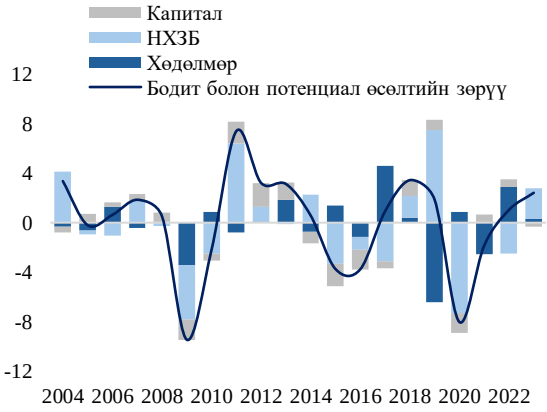
Эдийн засгийн өсөлтийг капитал, хөдөлмөр, үндсэн хүчин зүйлийн оролцоогоор задлан үзэхэд хугацааны туршид капиталын оролцоо хамгийн өндөр байна. Харин хөдөлмөрийн оролцоо ихэнхдээ эерэг боловч сул байна. Үндсэн хүчин зүйлийн бүтээмжийн өсөлтөд оролцох оролцоо санхүүгийн хямрал болон цар тахлын үеийг эс тооцвол 2000-аад оны эхэн үеийнхээс өссөн байна. Эдгээр судалгааны үр дүн энэ чиглэлээр хамгийн сүүлийн үеийн тоон өгөгдөл дээр хийгдсэн Билгүүнзул & Хулан (2024) ажлын үр дүнтэй нийцтэй байна.

Эдийн засгийн өсөлт дэх капиталын оролцоо 2005-2015 он хооронд дунджаар 6 орчим хувь байсан бол 2016-2023 он хооронд 3 орчим хувь болж хоёр дахин буурсан нь цар тахлын жилүүдэд хөрөнгө оруулалт буурсантай холбоотой. НХЗБ-ийн оролцоо 2005-2010 он хооронд дунджаар -0.9 хувь байсан бол 2011-2015 он хооронд 2.2 хувь болж өссөн нь эдгээр жилүүдэд уул уурхайн салбарын ГШХО эрс нэмэгдэж, технологийн дэвшил, инновац нэвтрүүлэн бүтээмжийг өсгөжээ. Харин 2016-2023 он хооронд НХЗБ-ийн өсөлт дэх оролцоо дунджаар -0.5 хувь болж буурсан нь цар тахлын хөл хорио, хилийн хориг, гадаад, дотоод тодорхой бус байдал, зуд зэрэг байгалийн гамшгийн нөхцөл байдлаас шалтгаалан эдийн засгийн үйлдвэрлэл, идэвхжил суларсантай холбоотой.

График 10. Монгол Улсын эдийн засгийн бодит өсөлт ба потенциал өсөлт[4]

Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

График 11. Бодит өсөлт ба потенциал өсөлтийн зөрүүнд үйлдвэрлэлийн хүчин зүйлсийн оролцоо



Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

Эдийн засгийн бодит өсөлт болон потенциал өсөлтийн зөрүүнд хөдөлмөр, капитал, НХЗБ-ийн оролцоог тооцлоо. График 9-ээс үзэхэд тус зөрүүний дийлэнх хэсэг нь НХЗБ-ээс хамаарч байгаа нь цаашид НХЗБ-ийг дэлгэрүүлэн судлах үндэслэл болж байна.

5.2 Уул уурхайн салбар

Сүүлийн 10 жилд уул уурхайн салбар дунджаар ДНБ-ий 24 хувийг дангаараа бүрдүүлсэн бол түүнийг дагасан тээвэр, худалдааны салбарууд ДНБ-ий дунджаар 15 хувийг бүрдүүлж байна. Тус салбарын өсөлт бусад салбаруудын өсөлтөд шууд болон дам байдлаар нөлөөлж, эдийн засгийн өсөлтөд хамгийн өндөр хувь эзэлдэг. Сүүлийн 3 жилд уул уурхайн салбарт дунджаар нүүрс олборлолт (26%), зэс, молибдений баяжмал олборлолт (43%) хамгийн өндөр хувийг эзэлж ирсэн байна.

Салбарын бүтээмжийг нарийвчлан судлахад тодорхой дэд салбарыг сонгох хэрэгтэй бөгөөд нүүрс олборлолтын салбар нь уул уурхайн салбартаа өндөр хувь эзлэхийн зэрэгцээ нүүрс олборлогч компаниудын тоон мэдээллийн олдоцтой байдал нь тус салбарын бүтээмжийг дэлгэрүүлэн судлах үндэслэл боллоо.

[4]Эдийн засгийн потенциал өсөлтийг Кобб-Дугласын үйлдвэрлэлийн функц, Ходрик-Фрескот шүүлтүүр ашиглан тооцоолсон.

График 12. Уул уурхайн салбарын хөдөлмөрийн бүтээмжийн динамик

График 13. Уул уурхайн салбарын капиталын бүтээмжийн динамик

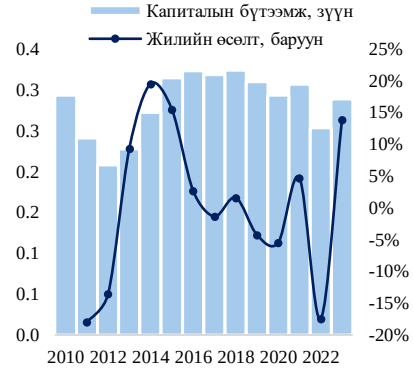
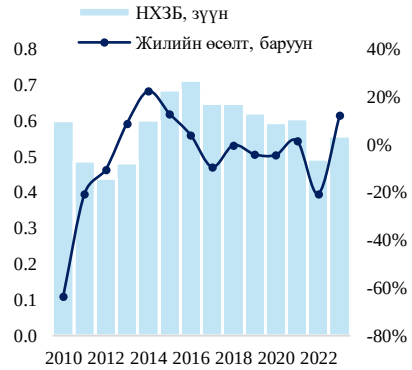


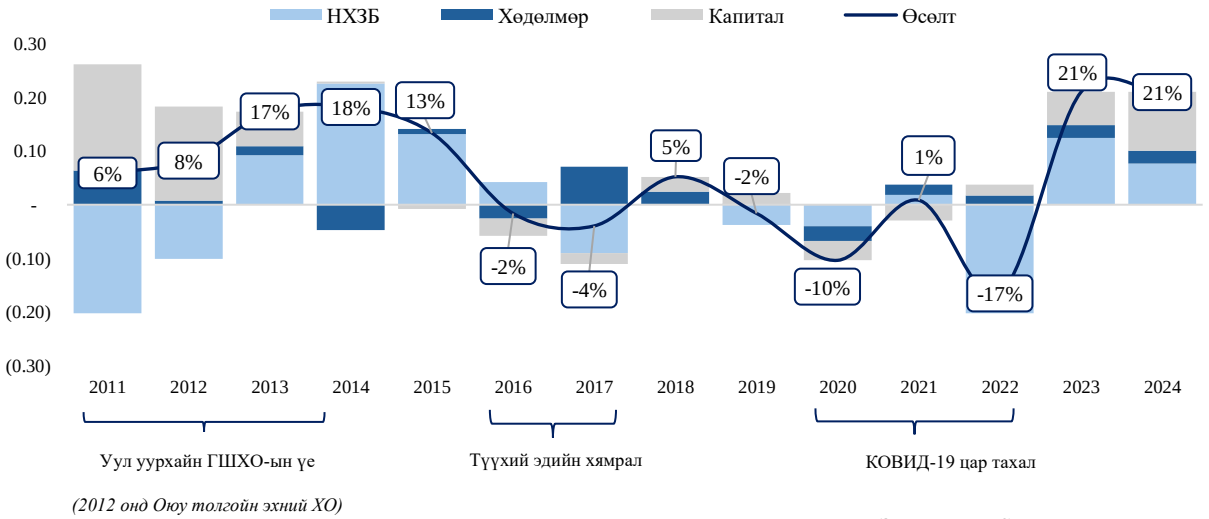
График 14. Уул уурхайн салбарын НХЗБ-ийн динамик



Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

Уул уурхайн салбарын хөдөлмөр, капитал, нийт хүчин зүйлийн бүтээмжийн динамикаас үзэхэд тус салбарт гадаадын шууд хөрөнгө оруулалт ихээр орж ирсэн жилүүд (2011-2013 он)-ийн дараа буюу 2014-2016 онд дээрх гурван төрлийн бүтээмж хамгийн өндөр түвшинд хүржээ. 2014 оноос эхлэн Оюутолгойн ГШХО буурч эхэлснээр салбарын хөдөлмөрийн бүтээмж их хэмжээгээр буурч эхэлсэн бол капиталын бүтээмж харьцангуй өндөр түвшинд хадгалагдаж иржээ. 2022 онд БНХАУ-ын “0 КОВИД” бодлогоос улбаатай хилийн хориг зэрэг гадаад хүчин зүйлсийн улмаас тус салбар 15 хувиар буурч, хөдөлмөр, капитал, НХЗБ буурсан бол 2023 оноос салбар сэргэж эхэлснээр дээрх гурван төрлийн бүтээмж мөн сайжирсан байна.

График 15. Уул уурхайн салбарын өсөлтийн динамик, хүчин зүйлсийн оролцоогоор



(2012 онд Оюу толгойн эхний ХО)

Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

Тус салбарын өсөлтийг хөдөлмөр, капитал, үндсэн хүчин зүйлийн бүтээмжийн оролцоогоор задлахад өсөлтийн дийлэнх хэсэг нь НХЗБ-ээр тайлбарлагдаж байна. ГШХО ихээр орж ирсэн жилүүдэд (2011-2013) өсөлтийн дийлэнх хэсэг нь капиталын оролцоогоор тайлбарлагдаж байсан бол дараагийн жилүүдэд (2014-2015) НХЗБ өсөлтөд голлох хувь нэмэр оруулжээ. 2015 оноос эхлэн Оюутолгойн ГШХО буурч, 2016-2017 онуудад дэлхийн түүхий эдийн зах зээлд хямрал үүссэнээр тус салбарын өсөлт удааширсан. 2020-2022 онд КОВИД цар тахлаас үүдсэн хилийн хоригийн улмаас тус салбар их хэмжээний уналтад орсон бол 2023 оноос сэргэж эхлэх төлөвтэй байна.

5.2.1 Үндсэн бүрэлдэхүүний шинжилгээний үр дүн

Бид энэ хэсэгт уул уурхайн салбарын НХЗБ-д нөлөөлөх хүчин зүйлсийг үндсэн бүрэлдэхүүний шинжилгээг ашиглан тодорхойлно. Олон улсын судалгаануудад технологийн дэвшил, дэд бүтэц болон зах зээл зэрэг үзүүлэлтүүдээр бүтээмжийг тайлбарлах гэж оролддог. Тухайлбал, Azadeh болон бусад (2005) судалгааны ажилд технологийн дэвшил болон зах зээлийн үзүүлэлтүүдийг, Мөнхбаяр (2018) судалгаанд технологийн дэвшил, дэд бүтэц, зах зээлийн үзүүлэлтүүдийг тус тус ашиглан тэдгээрийн бүтээмжид үзүүлэх нөлөөллийг үндсэн бүрэлдэхүүний шинжилгээгээр шинжилжээ.

Энэхүү судалгаанд эдгээр үзүүлэлтүүдээс гадна ажиллах хүчний болон бодлогын зохицуулалтын бүлэг хүчин зүйлүүдийг нэмээд нийт 5 бүлгийг төлөөлөх 10 хувьсагчийг ашиглан шинжилгээг хийж үр дүнг Хүснэгт 1-д харууллаа. Хүснэгтэд НХЗБ болон хувьсагчдын хоорондын энгийн корреляци хамаарал, бүрэлдэхүүний шинжилгээний эхний 5 хувийн векторуудыг харуулав. Үндсэн бүрэлдэхүүний тестийн шалгуур болон хувийн утгуудын хоорондын зай зэрэгт үндэслэн оновчтой бүрэлдэхүүний тоог 5 гэж сонгосон бөгөөд эдгээр нь нийт вариацын ойролцоогоор 86 хувийг төлөөлж байна (Хавсралт 5).

Хүснэгт 1. Үндсэн бүрэлдэхүүний шинжилгээний үр дүн

Бүлэг	Хувьсагчид	Корреляцийн коэффициент	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5
	Бүтээмжийн өсөлт	1.0	0.47	0.01	0.01	-0.27	-0.06
Технологийн дэвшил	ГШХО-ын үлдэгдэл	0.25	0.24	0.41	0.18	0.42	-0.05
Зохицуулалтын орчин	Бодлогын зохицуулалт	0.75	0.50	-0.17	0.03	-0.11	-0.01
Ажиллах хүч	Бодит цалин	0.17	0.23	-0.27	-0.03	0.33	0.77
	Дээд боловсролтой ажиллагчдын хувь	0.22	0.26	-0.1	0.47	0.32	-0.36
Дэд бүтэц	Дэд бүтцийн зардал (УУ+зам, гүүр)	0.34	0.24	-0.35	0.07	0.35	-0.05
	Агаарын дундаж температур	0.44	0.25	0.43	-0.02	-0.27	0.41
	Ковидын үеийн дамми	-0.32	-0.16	0.42	-0.05	0.48	0.07
	Газрын тосны дэлхийн үнэ	-0.53	-0.37	0.07	0.50	0.01	0.24
Зах зээлийн эрэлт	Уул уурхайн салбарын экспорт	0.46	0.29	0.47	0.03	-0.08	-0.09
	Дэлхийн ДНБ өсөлт	0.08	-0.03	-0.03	0.7	-0.31	0.15

Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

Корреляцийн шинжилгээнээс харахад уул уурхайн салбарын бүтээмжийн өсөлтөд бодлогын зохицуулалтын орчин[5], дэд бүтцийн зардал болон уур уурхайн салбарын экспорт өндөр эерэг нөлөөтэй байдаг бол дэлхийн газрын тосны үнийн өсөлт (үйлдвэрлэлийн орцын зардлыг нэмэгдүүлэх замаар) бүтээмжид сөрөг нөлөө үзүүлдэг байна.

Бүрэлдэхүүн 1 нь НХЗБ-тэй хамгийн их эерэг хамааралтай байна. Тус бүрэлдэхүүний вариацын 25[6] хувийг бодлогын зохицуулалтад гарсан өөрчлөлт дангаар тайлбарлаж байна. 2022 онд Монгол Улсын Засгийн газраас экспортыг нэмэгдүүлэх чиглэлд Эрдэнэс Тавантолгой ХХК-д онцгой дэглэм тогтоож, компанийн үйл ажиллагаа, засаглалыг сайжруулах зорилгоор бүрэн эрхт төлөөлөгчийг шинээр томилсон. Мөн уул уурхайн бүтээгдэхүүнийг биржээр борлуулж эхэлсэн зэрэг бодлогын өөрчлөлтүүд хийгдсэн. Үүний үр дүнд 2018-2022 онд дунджаар эдийн засгийн өсөлтийн 14 хувийг уул уурхайн салбар бүрдүүлдэг байсан бол 2023 онд эдийн засгийн өсөлтийн 36.7 хүртэлх хувийг уул уурхайн салбар бүрдүүлжээ. Эндээс харахад манайд авч хэрэгжүүлж байгаа бодлогын өөрчлөлтүүд бүрэлдэхүүн нэг болон бүтээмжид эерэг нөлөөтэй байна. Цаашид уул уурхайн салбарын бүтээмжийг нэмэгдүүлэх чиглэлд гадаадын шууд хөрөнгө оруулалтыг нэмэгдүүлэх хууль эрх зүйн таатай орчныг бүрдүүлэх, уул уурхайн биржээр тохируулгатай үнийн нөхцөлөөр нүүрс борлуулах, хоёр дахь зах зээлийн арилжаа нэвтрүүлэх зэрэг бодлогын зохицуулалтын арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх нь зүйтэй байна.

Олон улсад үндсэн бүрэлдэхүүний шинжилгээний аргачлалыг ашиглан уул уурхайн салбарын бүтээмжийг тооцсон судалгаа цөөн байдаг ч, уул уурхайн салбарын бүтээмжийг өөр арга зүй ашиглан тооцсон дийлэнх судалгаануудад технологийн дэвшил бүтээмжийн өсөлтөд эергээр нөлөөлдөг үр дүн гарсан байдаг (Ahmad 2023, Hosseinzadeh болон бусад, 2016). Манай судалгааны үр дүн үүнтэй нийцтэй байгааг 1-4-р бүрэлдэхүүний вариацын дийлэнх хэсгийг ГШХО-ын хэлбэлзэл тайлбарлаж байгаагаас харж болно. 2011 онд Оюу Толгой уурхайн төсөл эхэлсэнтэй холбоотойгоор гадаадын шууд хөрөнгө оруулалтын орох урсгал нэмэгдэж 2011, 2012 онуудад 5.7, 5.2 тэрбум ам.долларын хөрөнгө оруулалт орж ирсэн бөгөөд түүнээс хойш зөвхөн Оюу Толгой уурхайн санхүүжилтээр жил бүр дунджаар 2.8 тэрбум ам.доллар орж ирсэн байна. Ирэх жилүүдэд Монгол Улсын Засгийн газраас хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөн 14 мега төсөл, түүн дотроо уран олборлох үйлдвэр “Орано Майнинг” төслийг хэрэгжүүлэх хэлэлцээрт гарын үсэг зурсантай холбогдуулан ГШХО-ын орох урсгал нэмэгдэж, улмаар уул уурхайн салбарын бүтээмжид эергээр нөлөөлөх төлөвтэй байна.

Бүрэлдэхүүн 2-ын хувьд технологийн дэвшлийн хувьсагчаас гадна дэд бүтцийн бүлгийн хувьсагчид болон уул уурхайн салбарын экспортын хэмжээ нийт вариацын 90 орчим хувийг тайлбарлаж байна. Харин бүрэлдэхүүн 3-ын хувьд дэлхийн газрын тосны үнэ болон уул

[5] Бодлогын зохицуулалтын орчныг төлөөлөх дамми хувьсагчийг уул уурхайн салбарын хөрөнгө оруулалтын тухай хууль болон салбарын бусад хууль тогтоомжид өөрчлөлт орсон онуудыг ашиглаж үүсгэсэн.
[6] Хүснэгт дэх утгуудыг квадрат зэрэгт дэвшүүлэн нийт вариацад эзлэх хувь байдлаар илэрхийлж болно.

уурхайн салбарын дээд боловсролтой ажиллагсдын хувь чухал ач холбогдолтой байгаа ба эдгээр нь нийт вариацын 50 орчим хувийг тайлбарлаж байна.

Бүрэлдэхүүн 4-ийн хувьд дэд бүтцийн бүлгийн хувьсагчид тэр дундаа КОВИД-19 цар тахлын үеийн дамми хэлбэлзлээр тайлбарлагдаж байгаа бол бүрэлдэхүүн 5-ын вариацын ойролцоогоор 60 хувийг бодит цалингийн өөрчлөлт дангаар тайлбарлаж байна.

5.2.2 Стохастик Фронтиер Шинжилгээний үр дүн

Нүүрс олборлогч, экспортлогч[7] хамгийн том 20 компанийн сүүлийн 10 жилийн панел тоон өгөгдөлд суурилан тэгшитгэл (4)-ийг ХИҮХ-ийн аргаар үнэлсэн ба үйлдвэрлэлийн функцийг Кобб-Дуглас болон Трансслог гэсэн 2 хувилбараар сонгож бүтээмжийн шинжилгээг хийлээ.

Кобб-Дугласын үйлдвэрлэлийн функцийн үр дүн

Үр ашгийн хувьсагчийн тархалтад нийтлэг ашиглагддаг хагас нормал болон цаг хугацаагаар тогтмол гэсэн тэг таамаглалуудыг ерөнхийлсөн LR статистик ашиглан шалгахад манай тоон өгөгдөлд няцаагдсан (Хавсралт 6). Иймээс, үнэлгээнд компанийн үр ашгийн үзүүлэлт цаг хугацаагаар тогтмол бус, техникийн үр ашгийн тархалт нь сөрөг бус зааглалттай нормал тархалттай гэсэн уян хатан нөхцөлүүдийг оруулж үнэлэн, үр дүнг хүснэгт 2-т харууллаа.

Үнэлгээний үр дүнгээс үзэхэд хөдөлмөр, завсрын бүтээгдэхүүн зэрэг орцын мэдрэмжүүд эерэг бөгөөд статистикийн хувьд ач холбогдолтой, ялангуяа завсрын орцын өөрчлөлт гарцад өндрөөр нөлөөлөхөөр байгаа нь онолын хувьд, мөн бусад Австрали, Индонез улсуудад хийгдсэн уул уурхайн салбарын бүтээмжийн судалгааны үр дүнтэй нийцтэй байна (Topp ба бусад, 2008; Bloch & Metcalfe, 2015). Харин капиталын орцын мэдрэмж эерэг боловч хэмжээний хувьд бага бөгөөд статистикийн хувьд ач холбогдолгүй үнэлэгдсэн байна.

Загварын нийт алдааны вариацын ойролцоогоор 74% нь үр ашгийн хэлбэлзлээр тайлбарлагдаж байгаа нь үр ашгийг ялган авч үзэх нь уул уурхайн салбарын үйлдвэрлэлийн бүтээмжийн шинжилгээнд чухал нөлөөтэй болохыг харуулж байна. Өөрөөр хэлбэл, салбарын бүтээмж бүхэлдээ санамсаргүй хэлбэлзэл биш юм. Түүнчлэн цаг хугацааны өөрчлөлтийг харуулсан хувьсагчийн үнэлэгдсэн коэффициент эерэг бөгөөд статистикийн хувьд ач холбогдолтой байна. Үүнээс үзэхэд компаниудын үр ашгийн түвшин хугацааны туршид технологийн өөрчлөлтөөс хамаарч өсөх хандлагатай бөгөөд энэ нь нийт үйлдвэрлэлд эерэг нөлөөлдөг (Хиксийн технологийн өөрчлөлтийн таамаглал) байна.

[7] Салбарын экспорт дотор нүүрсний экспорт бусад уул уурхайн бүтээгдэхүүний экспорттой харьцуулахад хамгийн өндөр өсөлттэй байдаг бөгөөд 2023 онд 69.6 сая.тонн, 2024 онд 83.7 сая.тонн нүүрс экспортолж, түүхэн дээд хэмжээндээ хүрсэн.

Хүснэгт 2. Кобб-Дугласын функцийн загварын үр дүн

	Үнэлгээ	Стандарт хазайлт	Pr(>|z|)
Intercept	0.91	0.73	0.21
log(Capital)	0.06	0.08	0.47
log(Labour)	0.21	0.1	0.04
log(Intermediate good)	0.78	0.1	0.00
sigmaSq	3.81	1.49	0.01
gamma	0.74	0.11	0.00
mu	-3.37	2.27	0.14
time	0.09	0.02	0.00
Log likelihood		-226.8	

Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

Компаниудын үр ашгийн динамикийг салбарын дундажтай харьцуулан График 16-д дүрслэн үзүүлэв. Салбарын дундаж үр ашгийн хэмжээ 2013 онд 40 хувь байснаас 2023 онд 74 хувь болж сүүлийн 10 жилд 34 хувиар нэмэгдсэн байна. 2013 онд компаниудын үр ашгийн хэмжээ хоорондоо нэлээд ялгаатай байсан бол салбарын дунджаас доогуур байсан компаниудын өсөлтийн хурд нэмэгдэж хугацааны туршид салбарын дундаж руу ойртсон хандлагатай байна. Харин График 15-д салбарын нүүрсний компаниудын 2023 оны үйлдвэрлэлийн орцын болон гарцын хэмжээг потенциал үйлдвэрлэлийн түвшин буюу өгөгдсөн орцын түвшинд үйлдвэрлэх боломжтой дээд хэмжээтэй харьцуулан дүрслэн харуулав[8].

График 16. ААН-үүдийн үр ашгийн динамик

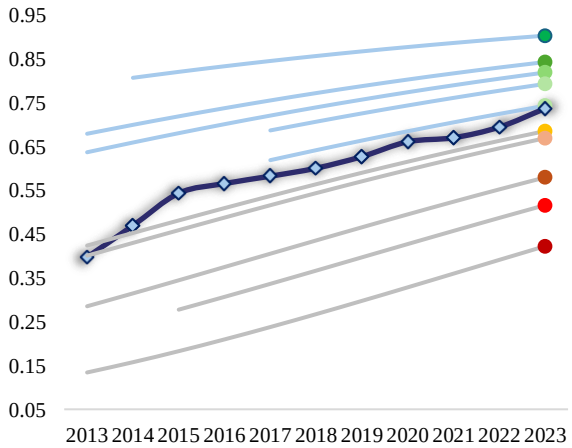
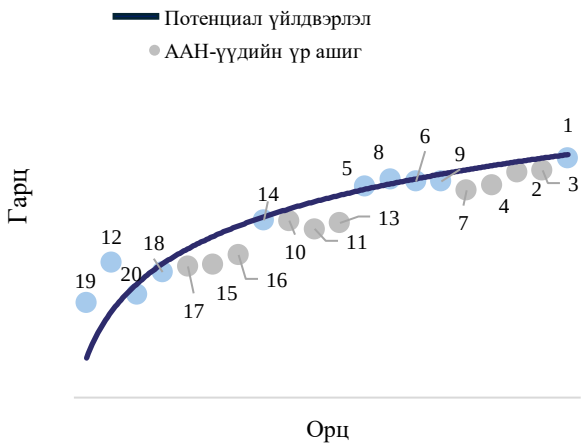


График 17. ААН-үүдийн үйлдвэрлэлийн түвшин



Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

2023 оны байдлаар нийт аж ахуйн нэгжүүдийн 50 хувь нь салбарын үйлдвэрлэлийн потенциал түвшнээс дээгүүр болон ойролцоо түвшинд үйлдвэрлэл явуулсан бол 50 хувь нь потенциалаас доогуур үйлдвэрлэл явуулсан байна. Потенциалаас доогуур үйлдвэрлэл

[8] “Байгууллагын нууцын тухай” хуулийн дагуу аж, ахуйн нэгжийн нууцыг хадгалах үүднээс нэрийг нь тоогоор орлуулав.

явуулж буй компаниудын үр ашиг нь потенциал үйлдвэрлэлийн түвшнээс дунджаар 30 хувиар доогуур байна.

Транслог үйлдвэрлэлийн функцийн үнэлгээний үр дүн

Тэгшитгэл (8)-аар илэрхийлэгдсэн Транслог загварын үнэлгээний үр дүнг Хавсралт 7-д харуулав. Тус үнэлгээгээр орцуудын мэдрэмж эерэг бөгөөд хэмжээний хувьд Кобб-Дугласын үйлдвэрлэлийн функцийн үнэлгээтэй харьцуулахад өндөр байна. Гэхдээ капиталын орцын мэдрэмж статистикийн хувьд ач холбогдолгүй хэвээр байна. Энэхүү загвараар бүтээмжийн нийт хэлбэлзлийн 84 хувийг үр ашгийн хэлбэлзлээр тайлбарлаж болохоор байгаа ба цаашид үүнийг тэгшитгэл (9)-(12)-т харуулснаар 4 төрлийн үр ашигт задлан шинжилнэ.

Шигтгээ 1-т эдгээр үр ашгийг тодорхойлон, жишээгээр тайлбарласан ба нийт бүтээмжид эдгээрийн эзлэх хувь болон өөрчлөлтийн динамикийг График 18-д харууллаа. Графикаас харахад **технологийн өөрчлөлт (ТС)** нь хугацааны туршид бүтээмжид эерэг нөлөөтэй бөгөөд өсөлтөд голлох хувь нэмэр оруулж байна. Энэхүү үр дүн нь Coelli ба бусад (2005)-ийн технологийн өөрчлөлт нь үйлдвэрлэлийн урт хугацааны өсөлтийн голлох хүчин болохыг тодорхойлсон үр дүнтэй нийцэж байна. Түүнчлэн, уул уурхайн салбарын бүтээмжийг судалсан олон улсын судалгаануудаас үзэхэд уул уурхайн салбарын үйлдвэрлэлд капиталын оролцоо өндөр байдаг тул техник, технологийн өөрчлөлт бүтээмжид голлон нөлөөлдөг гэж үздэг (Humphreys, 2001; Tilton & Landsberg, 1997).

Шигтгээ.1

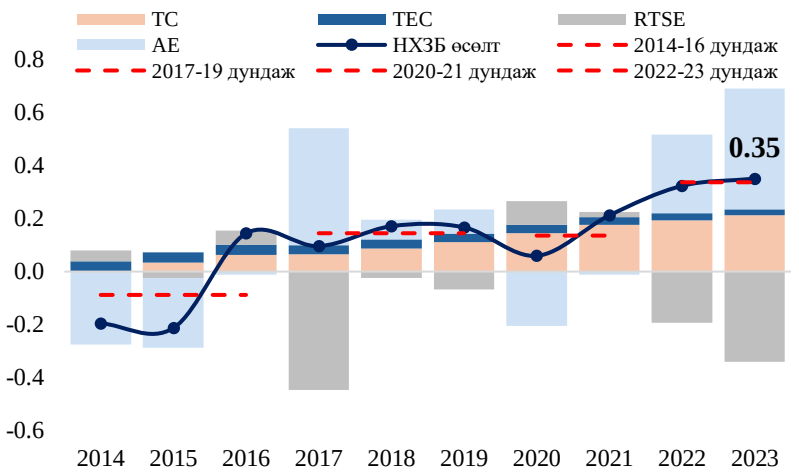
Технологийн үр ашиг нь ижил буюу цөөн орцтойгоор илүү их бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх боломжийг олгодог шинэ технологи, багаж хэрэгсэл, аргачлал, техникийг нэвтрүүлснээр бий болох үр ашиг юм. Жишээ нь үүнд автоматжуулалт, шинэ машин механизм, сайжруулсан үйлдвэрлэлийн арга, эсвэл шинэлэг бүтээгдэхүүн зэрэг багтах бөгөөд эдгээр нь урт хугацаанд бүтээмжийг нэмэгдүүлнэ.

Техникийн үр ашиг нь үйлдвэрлэлийн өгөгдсөн орцын хэмжээнд үйлдвэрлэж болох хамгийн их хэмжээнээс хэр зөрүүтэй байгааг илэрхийлнэ. Тухайлбал, хог хаягдлыг бууруулах, шаардлагагүй зардлыг танах замаар богино ба дунд хугацаанд бүтээмжийг нэмэгдүүлэх боломжтой.

Өргөжилтийн үр ашиг нь үйлдвэрлэлийн орцын өсөлт болон гарцын өсөлтийн харьцаагаар илэрхийлэгдэнэ. Жишээ нь, үйлдвэрлэлийн орцын өсөлт гарцын өсөлтөөс илүү байвал өргөжилтийн үр өгөөж нь бүтээмжид сөргөөр нөлөөлнө.

Хуваарилалтын үр ашиг нь нийт үйлдвэрлэлийг хамгийн их байлгахын тулд хөдөлмөр, капитал, завсрын бүтээгдэхүүн зэрэг орцуудыг оновчтой хуваарилахыг хэлнэ. Нөөцийн илүүдэл эсвэл дутагдлыг арилгаж, бүтээмжийн үзүүлэлтүүдэд тулгуурлан нөөцөө хамгийн оновчтой хуваарилах замаар тус үр ашгийг дээшлүүлнэ.

График 18. Бүтээмжийн өсөлтийн задаргаа



Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

Харин **техникийн үр ашгийн өөрчлөлт (TEC)** нь эерэг бөгөөд тогтвортой боловч бага хэмжээтэй байна. Иймээс цаашид (TEC)-ийг сайжруулахын тулд үйлдвэрлэлийн орцуудын хослолыг оновчтой болгох, ажилчдын ур чадварыг дээшлүүлэх, нөөцийн менежментийг сайжруулах, автоматжуулалтыг нэмэгдүүлэх зэрэг арга хэмжээнүүдийг авч хэрэгжүүлж болно.

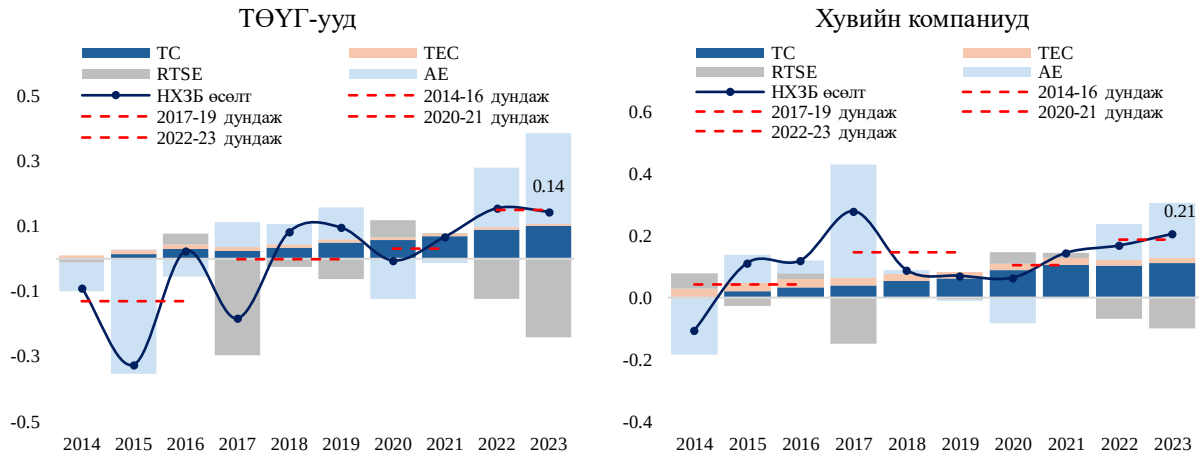
Өргөжилтийн үр ашиг (RTSE) 2017, 2022, 2023 онуудад бүтээмжийн өсөлтөд сөргөөр нөлөөлсөн байна. Эдгээр жилүүдэд нүүрсний салбарын гарцын өсөлт нь орцын огцом өсөлтийг давж чадаагүй учраас өргөжилтийн үр ашиг буурчээ. Учир нь 2017 онд манай түүвэр дэх 20 нүүрсний компанийн капиталын хуримтлал дунджаар 4 дахин, завсрын бүтээгдэхүүний зардал дунджаар 5 дахин нэмэгдсэн; 2022 онд компаниудын дундаж цалингийн зардал 2 дахин, завсрын бүтээгдэхүүний зардал 2 дахин, уул уурхайн салбарын салбарын дундаж цалин 20 хувиар, эрчим хүчний тариф 16 хувиар, дизелийн үнэ 40 гаруй хувиар тус тус нэмэгдсэн; 2023 онд компаниудын дундаж цалингийн зардал 4 дахин, завсрын бүтээгдэхүүний зардал 3 дахин, мөн уул уурхайн салбарын дундаж цалин 27 хувиар, эрчим хүчний тариф 30 гаруй хувиар, дизелийн үнэ 10 хувиар тус тус нэмэгдсэн нь нийт орцын зардлыг огцом өсгөсөн байна.

Хуваарилалтын үр ашиг (AE) нь сүүлийн 2 жилд бүтээмжийн өсөлтөд голлох нөлөө үзүүлэв. Тус жилүүдэд төрийн өмчит үйлдвэрийн газруудад менежментийн шинэчлэл хийсэн, уул уурхайн бүтээгдэхүүнийг биржээр арилжиж эхэлсэн, хилийн боомтуудын нэвтрэх хүчин чадлыг нэмэгдүүлсэн зэрэг нь хуваарилалтын үр ашгаар дамжин бүтээмжийн өсөлтөд эергээр нөлөөлсөн байх талтай.

Хугацааны динамикийг харуулахаар 2-3 жилийн үечлэлтэйгээр нийт бүтээмжийн дундаж өсөлтийг хэмжиж графикт тасархай зураасаар үзүүлсэн ба эндээс уул уурхайн салбарын бүтээмжийн өсөлтийн хурд тууштай нэмэгдсэн байгааг харж болохоор байна. Тухайлбал, нүүрс олборлогч ААН-үүдийн бүтээмжийн өсөлт 2014-2019 оны хооронд дунджаар 0.03 байсан бол 2020-2023 онд дунджаар 0.24 болж 8 дахин өссөн байна.

Нүүрс олборлолтын салбарт үйл ажиллагаа явуулж буй хувийн болон төрийн өмчит компаниудын бүтээмжийн өсөлтийн динамикийг харьцуулан График 19-т дүрслэв.

График 19. Бүтээмжийн өсөлтийн задаргаа, өмчийн хэлбэрээр



Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

Бүтээмжийн өсөлт аль алинд нь ажиглагдаж байгаа хэдий ч төрийн өмчит үйлдвэрийн газруудын бүтээмжийн өсөлт КОВИД-ын дараах жилүүдэд өмнөх жилүүдтэй харьцуулахад эрс сайжирсан байна. Энэхүү өсөлтөд хуваарилалтын үр ашиг голлох нөлөө үзүүлжээ. 2023 оноос эхлэн төрийн өмчит компаниудад менежментийг сайжруулсан, уул уурхайн бүтээгдэхүүнийг биржээр арилжиж эхэлсэн зэрэг менежментийн шинэчлэл нь хуваарилалтын үр ашиг нэмэгдэхэд нөлөөлсөн байж болзошгүй.

Харин технологийн өөрчлөлт хугацааны туршид бүтээмжийн өсөлтөд эерэг нөлөөтэй байсан хэдий ч хувийн компаниудтай харьцуулахад бага байна. Эндээс үзэхэд төрийн өмчит компаниуд технологио сайжруулж, урт хугацаанд бүтээмжийн тогтвортой өсөлтийг бий болгох орон зай байна.

Төрийн өмчит нүүрсний компаниудын техникийн үр ашгийн бүтээмжид үзүүлэх хувь нэмэр хувийн компаниудтай харьцуулахад 2 дахин бага бөгөөд хугацааны туршид буурсан хандлагатай байна. Иймд жишээ нь хог хаягдлаа бууруулах, орцын оновчтой хослолыг бий болгох, одоо байгаа үйлдвэрлэлийн орцоор илүү их гарц үйлдвэрлэх боломжийг судлах зэрэг арга хэмжээ авч техникийн үр ашгийг нэмэгдүүлэх шаардлагатай.

Төрийн болон хувийн компаниудын хувьд өргөжилтийн үр ашиг 2017, 2022, 2023 онуудад бүтээмжийн өсөлтөд сөргөөр нөлөөлсөн боловч төрийн өмчит компаниудад сөрөг нөлөө илүү өндөр байсан. Цаашид орцуудын зардлыг бууруулах зорилгоор шаардлагагүй зардлыг танаж хэмнэлт хийх, хямд бүтээгдэхүүнээр орцыг орлуулах зэрэг арга хэмжээ авч хэрэгжүүлэх, орцын зардлыг бууруулах боломжгүй тохиолдолд одоогийн орцын түвшинд техникийн үр ашгийг нэмэгдүүлэх замаар өргөжилтийн үр ашгийг сайжруулах боломжтой.

6. Дүгнэлт

Энэхүү судалгаа нь бүтээмжийг эдийн засгийн салбарын түвшинд шинжилж, түүнд нөлөөлөгч хүчин зүйлс болоод салбарын үр ашгийн нарийвчилсан шинжилгээг (сонгосон салбарт) хийсэн нь Монгол улсын хувьд хийгдсэн энэ төрлийн судалгаануудтай харьцуулахад шинэлэг бөгөөд нэлээд дэлгэрэнгүй судалгаа боллоо.

Судалгааны үр дүнгээс харахад Монгол улсын бүтээмжийн өсөлт сүүлийн жилүүдэд буурсан байна. Эдгээр бууралтууд нь эдийн засгийн үйл ажиллагааны салбаруудын хувьд нэлээд ялгаатай бөгөөд хөдөлмөрийн бүтээмж хөдөө аж ахуй, боловсрол, эрүүл мэндийн салбарт, капиталын болон НХЗБ барилга, цахилгаан эрчим хүч, усан хангамж зэрэг салбаруудад хамгийн бага байна. Бүтээмж бага салбаруудын дийлэнх нь төрийн зохицуулалт, оролцоо давамгайлсан салбарууд байна. Эдгээр салбаруудад үнэ чөлөөлөх замаар хувийн секторын оролцоог нэмэгдүүлэх, төрөөс олгодог татаас дэмжлэгийг бууруулж төрийн оролцоог багасгах, төрийн өмчит үйлдвэрийн газруудын үр ашиг, бүтээмжийг нэмэгдүүлэхэд чиглэсэн шинэчлэл хийх шаардлагатай байна. Бүтээмжийн өсөлт хамгийн өндөртэй салбарууд нь уул уурхай, үл хөдлөх хөрөнгө, санхүү даатгал болон мэргэжлийн шинжлэх ухаан байна. Эдгээр салбаруудад машин механизм, тоног төхөөрөмж, дижитал үйлчилгээ, шинэ технологи болон программ хангамжууд илүүтэй ашиглагддаг байна.

Эдийн засгийн өсөлтөд үзүүлэх оролцоогоор нь харвал сүүлийн 20 жилд капиталын бүтээмжийн оролцоо хамгийн өндөр боловч буурах хандлагатай, хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлт эерэг боловч сул, НХЗБ-ийн оролцоо бага боловч (хямрал, цар тахлын үеийг эс тооцвол) өссөн хандлагатай байна.

НХЗБ-ийн динамикийг нарийвчлан шинжилж, түүнд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг тодорхойлох шинжилгээг уул уурхайн салбарыг сонгон хийсэн. Үндсэн бүрэлдэхүүний шинжилгээний үр дүнд уул уурхайн салбарын бүтээмжид бодлогын зохицуулалтын орчин, тус салбарт чиглэсэн дэд бүтцийн болон бүтээн байгуулалтын хөрөнгө оруулалт хамгийн чухал нөлөө үзүүлдэг байна. Цаашид НХЗБ-ийг 4 төрлийн үр ашгийн үзүүлэлтээр задлан тайлбарлахад уул уурхайн салбарын хувьд технологийн өөрчлөлт нь хугацааны туршид бүтээмжид эерэг нөлөөтэй бөгөөд НХЗБ-ийн өсөлтөд голлох хувь нэмэр үзүүлсэн байна. Харин түүхий эд, орцын (завсрын бүтээгдэхүүн, цалин, эрчим хүч болон дизель) үнийн өсөлттэй холбоотойгоор өргөжилтийн үр өгөөж НХЗБ-д сөргөөр нөлөөлсөн байна.

Түүнчлэн, уул уурхайн салбарын бүтээмжийн өсөлтийг хувийн болон төрийн өмчит компаниудаар ялган шинжилсэн. Сүүлийн 2 жилийн хугацаанд төрийн өмчит үйлдвэрийн газруудын бүтээмжийн өсөлт өмнөх жилүүдтэйгээ харьцуулахад эрс өссөн нь менежментийн шинэчлэл хийсэн, уул уурхайн бүтээгдэхүүний биржийн арилжааг нэвтрүүлсэн, хилийн боомтуудын нэвтрэх хүчин чадлыг нэмэгдүүлсэн зэрэг арга хэмжээний үр дүнд хуваарилалтын үр ашгийг нэмэгдүүлсэнтэй холбоотой. Цаашид төрийн өмчит

үйлдвэрлэлийн газруудын менежментийн шинэчлэлийг улам боловсронгуй болгох, уул уурхайн биржээр тохируулгатай үнийн нөхцөлөөр нүүрс борлуулах ажлыг тууштай үргэлжлүүлэх, хоёр дахь зах зээлийн арилжаа нэвтрүүлж хэрэгжүүлэх зэрэг бодлогын зохицуулалтын арга хэмжээг сайжруулах нь зүйтэй байна.

Харин төрийн өмчит компаниуд хувийн компаниудтай харьцуулахад техникийн болон технологийн үр ашгийн түвшин нэлээд доогуур байна. Иймээс урт хугацаанд бүтээмжийн өсөлтийг тогтвортой хадгалж, сайжруулахын тулд төрийн өмчит компаниудын хувьд технологио сайжруулах, хог хаягдлыг бууруулах замаар одоо ашиглагдаж буй орцоор үйлдвэрлэх гарцын хэмжээг нэмэгдүүлэх, орцын оновчтой хослолыг зөв тодорхойлох шаардлага үүсээд байна.

Цаашид энэхүү үр ашгийн нарийвчилсан шинжилгээг эдийн засгийн бусад салбаруудаар хийх, тэр дундаа НХЗБ хамгийн сул цахилгаан, усан хангамж зэрэг салбаруудыг шинжилж бүтээмжийг нэмэгдүүлэх талаар бодлогын зөвлөмж боловсруулах нь ач холбогдол өндөртэй байна.

Ном зүй

Ahmad, S. (2023). Innovation and Drivers of Productivity: A Global Analysis of Selected Critical Minerals. *Commodities*, *2*(4), 417–432.

Asian Development Bank. (2020). Mongolia's Economic Prospects: Resource-Rich and Landlocked between Two Giants.

Asgari, M. (2019). Technical Efficiency in Iran's Industry Sector: A Stochastic Frontier Analysis (SFA) Approach (in Persian). *The Journal of Planning and Budgeting, 24(3),* 61-85.

Azadeh, A., & Ghaderi, F. (2005). A Total Productivity PCA Model for Assessment and Improvement of Electrical Manufacturing Systems. *Journal of Mathematics and Statistics*, *1*(3), 252–256.

Batchuluun, A. (2018). Монгол Улсын эдийн засгийн өсөлтийн эх сурвалж. *Economics: Theory and Practice*, *31*.

Batchuluun, A., & Dalkhjav, B. (2014). Labour Force Participation and Earnings in Mongolia. *Economic Research Institute Discussion Paper*, *3*.

Battese, G. E., & Coelli, T. J. (1992). Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India. *Journal of Productivity Analysis*, *3*(1/2), 153–169.

Black, S. W. (2002). Obstacles to faster growth in the Mongolian transition. *Journal of Asian Economics*, *13*(3), 357–369.

Bloch, H., & Metcalfe, S. (2015). Restless Knowledge, Capabilities and the Nature of the Mega-Firm. *The Evolution of Economic and Innovation Systems*, 431–454.

Cheng, K. C. (2003). Growth and Recovery in Mongolia During Transition. *IMF Working paper*, 2003, 1–27.

Coelli, T. J., Prasada Rao, D. S., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (Eds.). (2005). Stochastic Frontier Analysis. In *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, 241–261. Springer US.

Diouf, B. L., Mame Astou. (2009). *Revisiting the Determinants of Productivity Growth - What's new?* IMF Working paper, 09/225.

Fleming, D. A., & Measham, T. G. (2015). Local economic impacts of an unconventional energy boom: the coal seam gas industry in Australia. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, *59*(1), 78–94.

Gollin, D., Lagakos, D., & Waugh, M. E. (2013). *The Agricultural Productivity Gap* (Working Paper No. 19628). National Bureau of Economic Research.

Hosseinzadeh, A. (2019). *Efficiency Analysis of the Australian Mining Firms*, Ph.D Thesis.

Hosseinzadeh, A., Smyth, R., Valadkhani, A., & Le, V. (2016). Analyzing the efficiency performance of major Australian mining companies using bootstrap data envelopment analysis. *Economic Modelling*, *57*, 26–35.

Humphreys, D. (2001). Sustainable development: can the mining industry afford it? *Resources Policy*, *27*(1), 1–7.

Kang, Z.-N., & Kim, T.-H. (2018). A Comparative Study of DEA-SFA for Industry-level in China. *Journal of International Trade & Commerce*, *14*(3), 17–31.

McCullough, E. B. (2017). Labor productivity and employment gaps in Sub-Saharan Africa. *Food Policy*, *67*, 133–152.

McGuckin, R., & Art, Bart van. (2005). Productivity and participation: An international comparison. *Research Memorandum GD-78.*

McKinsey Global Institute. (2016). Digital finance for all: powering inclusive growth in emerging economies.

Murakami, E. (2013). Efficiency and productivity of the Mongolian livestock sector in an open economy. *Economics Bulletin*, *33*(4), 2617–2626.

Poirson. H. (2000). The impact of Intersectoral Labor Reallocation on Economic Growth. *IMF Working paper, 00(104)*

Tilton, J., & Landsberg, H. (1997). *Innovation, Productivity Growth, and the Survival of the U.S. Copper Industry*, Discussion paper 97-41.

Topp, V. et al. (2008) *Productivity in the Mining Industry: Measurement and Interpretation.* Productivity Commission Staff Working Paper, December.

World Bank Group. (2020 a). *Global Productivity Trends, Drivers, and Policies.*

World Bank Group. (2021). *Global Producitivity: Trends, Drivers, and Policies (Advance Edition).*

Хулан, Б, Билгүүнзул, С. (2024). Бүтээмж, түүнийг сайжруулах санал зөвлөмж. *Монголбанкны Судалгааны Нийтлэл 18*.

Дэлхийн банк. (2020 b). Уул уурхай ба оюун ухаан. *Эдийн засгийн хөгжлийн загварын тойм судалгаа*

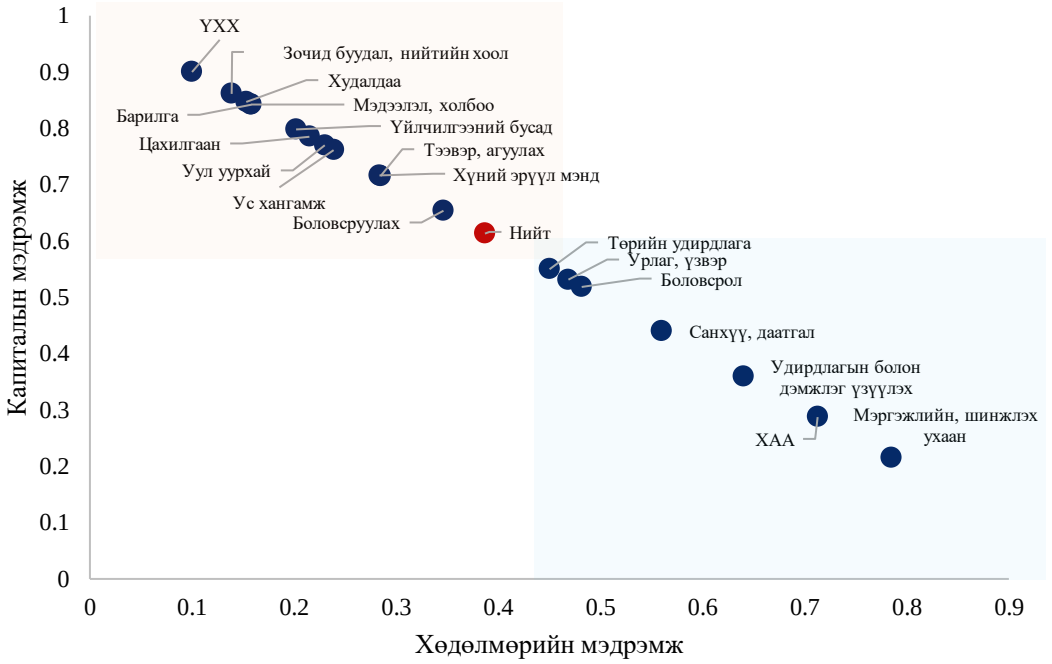
Б.Мөнхбаяр. (2018). ЭЗ-ийн бүтээмж, түүнийг нэмэгдүүлэх боломж. *Монголбанкны Судалгааны Нийтлэл*.

ХАВСРАЛТ

Хавсралт 1.Элэгдлийн хувь, салбараар

Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

Хавсралт 2. Хөдөлмөр, капиталын мэдрэмж, салбараар



Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

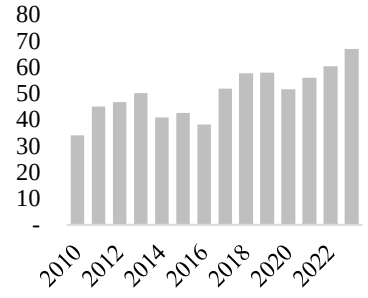
Хавсралт 3. Эдийн засгийн 19 салбарын өсөлт, түүний задаргаа

№	Салбар	2011-2023 онуудын бодит өсөлтийн дундаж	ЭЗ-ийн дундаж өсөлтөд оруулсан хувь			
			Хөдөлмөр	Капитал	ҮХЗБ	Хүмүүн капитал
1	Хөдөө аж ахуй	6.0%	-1.5%	4.3%	2.3%	0.9%
2	Уул уурхай	4.3%	1.2%	3.4%	-0.6%	0.3%
3	Боловсруулах үйлдвэрлэл	5.8%	1.6%	8.5%	-4.8%	0.4%
4	Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалт	5.6%	0.6%	1.9%	2.9%	0.3%
5	Усан хангамж	0.6%	0.3%	3.0%	-3.0%	0.3%
6	Барилга	6.4%	0.6%	9.0%	-3.3%	0.2%
7	Бөөний, жижиглэн худалдаа	6.0%	0.2%	7.1%	-1.5%	0.2%
8	Тээвэр, агуулах	6.0%	0.1%	4.7%	0.9%	0.3%
9	Зочид буудал,байр,сууц, нийтийн хоол	7.6%	0.2%	-0.2%	7.5%	0.2%
10	Мэдээлэл,холбоо	7.8%	0.0%	6.6%	1.0%	0.2%
11	Санхүү, даатгал	16.2%	1.7%	4.0%	9.8%	0.7%
12	Үл хөдлөх	2.3%	0.2%	6.8%	-4.9%	0.1%
13	Мэргэжлийн ШУ болон техник	3.6%	3.6%	3.7%	-4.8%	0.9%
14	Удирдлагын болон дэмжлэг үзүүлэх	5.2%	1.3%	6.2%	-2.9%	0.8%
15	Төрийн удирдлага	2.5%	0.3%	4.2%	-2.5%	0.5%
16	Боловсрол	2.0%	1.3%	1.5%	-1.3%	0.6%
17	Хүний эрүүл мэнд, халамж	3.6%	0.8%	0.8%	1.6%	0.3%
18	Урлаг,үзвэр,тоглоом,наадам	3.2%	0.2%	9.9%	-7.5%	0.6%
19	Үйлчилгээний бусад	2.0%	0.5%	14.6%	-13.3%	0.2%
20	**Нийт ДНБ**	**5.9%**	**0.4%**	**4.5%**	**0.5%**	**0.5%**

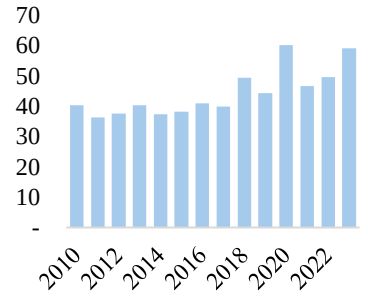
Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

Хавсралт 4. Салбаруудын ажиллагчдын тоо

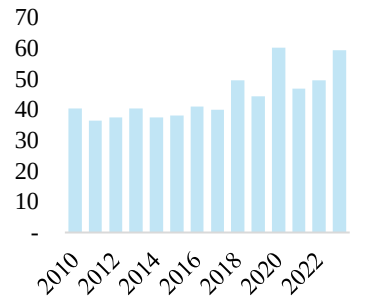
Уул уурхайн салбарын ажиллагчдын тоо /мянган хүн/



Эрүүл мэндийн салбарын ажиллагчдын тоо /мянган хүн/



Боловсролын салбарын ажиллагчдын тоо /мянган хүн/



Эх сурвалж: Үндэсний статистикийн хороо

Хавсралт 5. Үндсэн бүрэлдэхүүний шинжилгээ, хувийн утга

Eigenvalues: (Sum = 12, Average = 1)				Cumulative	Cumulative
Number	Value	Difference	Proportion	Value	Proportion
1	3.431	0.510	0.286	3.431	0.286
2	2.921	1.303	0.243	6.352	0.529
3	1.618	0.339	0.135	7.970	0.664
4	1.279	0.220	0.107	9.249	0.771
5	1.059	0.322	0.088	10.308	0.859

Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

Хавсралт 6. Хамгийн их үнэний хувийн тестийн үр дүн

Null Hypothesis	**LogL**	$\chi^2_{0.95}$	**P-value**
No time effect	-232.77	11.86	0.00
No time effect and half normal distribution in the error term	-234.33	14.97	0.00

Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

Хавсралт 7. Трансслог загварын үнэлгээний үр дүн

Variables	**Estimate**	**Std. Error**	**z value**	**Pr(>|z|)**
Intercept	-6.800	2.865	-2.374	0.018
log(Capital)	0.312	0.567	0.550	0.582
log(Labour)	1.409	0.693	2.034	0.042
log(Inter_good)	0.854	0.570	1.499	0.134
A	0.062	0.274	0.228	0.820
I(0.5 * (log(Labour))^2)	0.037	0.105	0.356	0.722
I(0.5 * (log(Capital))^2)	0.105	0.103	1.026	0.305
I(0.5 * (log(Inter_good))^2)	0.168	0.106	1.591	0.112
I(0.5 * (A)^2)	0.026	0.022	1.174	0.240
I(log(Labour) * log(Capital))	-0.038	0.084	-0.459	0.647
I(log(Labour) * log(Inter_good))	-0.096	0.093	-1.036	0.300
I(log(Labour) * A)	0.008	0.049	0.162	0.871
I(log(Inter_good) * log(Capital))	- 0.098	0.082	-1.189	0.234
I(A * log(Capital))	-0.001	0.030	-0.034	0.973
I(log(Inter_good) * A)	-0.015	0.037	-0.400	0.689
sigmaSq	5.812	2.470	2.353	0.019
gamma	0.839	0.074	11.347	0.000
mu	-4.418	2.006	-2.202	0.028

Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол