



УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН НИЙГЭМ, ЭДИЙН ЗАСАГТ ҮЗҮҮЛЖ БОЛОХ НӨЛӨӨ, УЧИРЧ БОЛОХ ЭРСДЭЛ: МОНГОЛ УЛСЫН ЖИШЭЭ

Л.Даваажаргал¹, Б.Ананд², Э.Хосбаяр³

Хураангуй: Энэхүү судалгааны ажлаар уур амьсгалын өөрчлөлтийн манай улсын эдийн засагт үзүүлж болох шилжих сувгуудыг тодорхойлон, хэрхэн нөлөөлж буйг панел регресс, болон панел бүтцийн VAR загваруудыг ашиглан тооцохыг зорилоо. Үр дүнгээс товч танилцуулбал, температур 1 градусаар нэмэгдэх нь ДНБ-ий өсөлтийг 0.48 хувиар сааруулдаг бөгөөд 7-8 улирлын дараа нөлөө нь илэрч, нэг удаагийн шок 3 жилийн дараагаас тогтворжих төлөвтэй байна. Уг ажил нь Монгол Улсын хэмжээнд тоон мэдээлэл дээр үндэслэн уур амьсгалын өөрчлөлтийн эдийн засаг дахь нөлөөг судалсан анхны судалгаа болсноороо онцлог юм. Цаашид уур амьсгалын өөрчлөлтөөс шалтгаалан байгалийн гамшигт үзэгдлийн тохиолдол нэмэгдсэнээр ургацын бууралт, бэлчээрийн доройтол, цөлжилт болон бүтээмж буурах зэрэг сөрөг нөлөөлөл илэрч болзошгүй. Үүнээс сэргийлэхийн тулд манай улс ногоон эдийн засагт шилжих шилжилтийг хурдасгаж, байгальд ээлтэй, хүлэмжийн хий ялгаруулдаггүй бүтээгдэхүүн, үйлдвэрлэлд оруулах хөрөнгө оруулалт буюу ногоон санхүүжилтийг нэмэгдүүлэх, ялангуяа сэргээгдэх эрчим хүчний салбарт томоохон шинэчлэл хийх шаардлагатай гэж үзэж байна.

Түлхүүр үгс: Уур амьсгалын өөрчлөлт, дотоодын нийт бүтээгдэхүүн, панел бүтцийн VAR

JEL ангилал: B23, Q54

¹ Монголбанк, Эдийн Засгийн Судалгаа, Сургалтын Хүрээлэн, Сургалт хариуцсан дэд захирал.
Цахим хаяг: davaajargal@mongolbank.mn

² Монголбанк, Судалгаа, Статистикийн газар, Судалгааны хэлтэс, Ахлах эдийн засагч.
Цахим хаяг: anand.b@mongolbank.mn

³ Монголбанк, Судалгаа, Статистикийн газар, Судалгааны хэлтэс, Эдийн засагч.
Цахим хаяг: khosbayar.e@mongolbank.mn

I. Удиртгал

Хүн төрөлхтний буруутай үйл ажиллагааны улмаас дэлхийн дулаарал хурдацтай явагдаж, түүнээс улбаалан байгаль орчин, нийгэм эдийн засагт нөхөж баршгүй хохирол учруулж байна. Тухайлбал, газар хөдлөлт, үер, далайн түвшин нэмэгдэх зэрэг гамшигт үзэгдлийн давтамж нэмэгдэж, түүнээс үүдэн гарах материаллаг зардал жил ирэх тусам нэмэгдсээр байна. Хэрэв хүн төрөлхтөн уур амьсгал¹-ын өөрчлөлтийн эсрэг ямар нэгэн арга хэмжээ авахгүй бол жил бүр дунджаар дэлхийн нийт дотоодын нийт бүтээгдэхүүн (ДНБ)-ий 5 орчим хувийг алдах магадлалтай бөгөөд 1 хувьтай тэнцэх хэмжээний зардлыг хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулахад зарцуулснаар тус эрсдэлээс зайлсхийх боломжтой гэсэн байна (*Stern Review, 2006*). Манай улсын хувьд агаарын дундаж температур нэмэгдэж, хур тунадасны хэмжээ буурснаар зуд, ган, газар хөдлөлт зэрэг гамшигт үзэгдэл тохиолдох хоорондын хугацаа ойртож, бэлчээрийн доройтол, цөлжилт зэрэг асуудлуудыг бий болгож байна. Энэ нь цаашлаад малын чанар муудах, ургацын гарц буурах гэх мэт хөдөө аж ахуй (ХАА)-н салбарт сөргөөр нөлөөлөх замаар эдийн засгийн бусад салбаруудад нөлөөлж болзошгүй юм.

Энэхүү судалгааны ажлаар Монгол Улсын хувьд уур амьсгалын өөрчлөлтийг илэрхийлдэг голлох хувьсагчид болох агаарын дундаж температур болон хур тунадас эдийн засгийн өсөлтөд хэрхэн нөлөөлж буйг панел регресс болон панел бүтцийн VAR (*Perdoni, 2013*) загвараар EViews программын PSVAR (*Davaajargal, 2018*) өргөтгөл ашиглан тооцоолохыг зорилоо. Судалгааны дараагийн бүлгүүдэд дэлхийн болон Монгол Улс дахь уур амьсгалын байгаль орчин, нийгэм эдийн засагт үзүүлж буй нөлөө, дөрөвдүгээр бүлэгт судалгааны арга зүйг танилцуулж сүүлийн бүлгүүдэд үр дүн болон дүгнэлт саналыг танилцуулах болно.

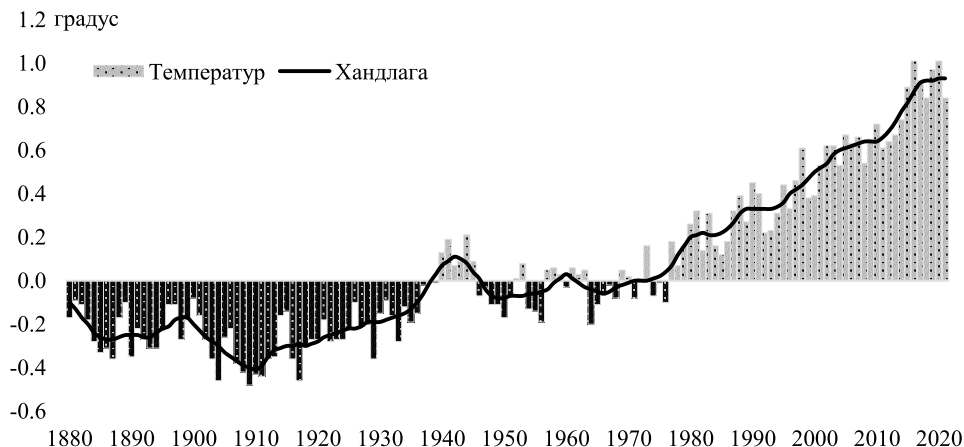
II. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн дэлхийн эдийн засагт үзүүлэх нөлөө

Дэлхийн дундаж температур 20 дугаар зуун гарснаас хойш мэдэгдэхүйц нэмэгдэж, сүүлийн 30-40 жилийн хугацаанд өсөлтийн хурд өнгөрсөн хорин мянган жилд байгаагүйгээр хурдацтайгаар нэмэгдлээ (*Acevedo, Mrkaic, Novta, Pugacheva, & Topalova, 2018*). Мөн дэлхийн дулаарал аж үйлдвэржилтийн өмнөх үеэс 1 орчим градусаар өссөн ба үүний 0.12 градусын дулаарал нь 2006-2015 оны хооронд буюу ердөө 10 жилийн хугацаанд бий болсон байна (*Зураг 1*). Энэ хурдаараа цааш үргэлжилбэл 2040 он гэхэд дэлхийн дундаж температур аж үйлдвэрийн өмнөх

¹ Уур амьсгал гэдэг нь “дундаж цаг агаар” бөгөөд нарийвчилбал сараас эхлэн сая жил хүртэлх цаг агаарын дундаж хэлбэлзлийн статистик үзүүлэлт юм. Дэлхийн цаг уурын байгууллага нь уур амьсгалыг тодорхойлоходоо 30 жилийн хугацаатайгаар температур, хур тунадас, салхи гэсэн үзүүлэлтүүдийг авч үздэг байна (БОАЖЯ, 2018).

үеэс 1.5 градусаар нэмэгдэнэ гэсэн тооцоолол хийсэн байна² (IPCC, 2018). Нэмж хэлэхэд уур амьсгалын өөрчлөлт гэдэг зөвхөн температур нэмэгдэх бус байгалийн тэнцвэрт байдал алдагдахыг хэлж байгаа юм.

Зураг 1. Дэлхийн дундаж температур



Эх сурвалж: www.Ourworldindata.org

Дэлхийн нэг хүнд ногдох ДНБ-ий хэмжээ аж үйлдвэрлэлийн 1 дүгээр хувьсгалаас хойш буюу 1750 оноос 21 зууны эхэн үе хүртэл 50 дахин нэмэгдэж, жилийн дундаж өсөлт нь 1.5 хувьтай тэнцэж байв (Batten, Sowerbutts, & Tanaka, 2020). Энэхүү эдийн засгийн өсөлтийн цаана үйлдвэрлэл, технологийн дэвшил хурдацтай явагдаж, түүхий эд, байгалийн баялгийн нөөцийг үлэмж хэмжээгээр ашиглах болсноор үүнийг дагасан нийгэм, эдийн засгийн зардал улам бүр өсөн нэмэгдсэн. Тухайлбал, дэлхийн аж үйлдвэрийн хувьсал эхэлснээс хойш хүлэмжийн хий³ эрс нэмэгдэж, 1800 онтой харьцуулахад 1200 дахин, 1900 оноос 18 дахин, 2000 оноос 1.4 дахин өсжээ (Зураг 2).

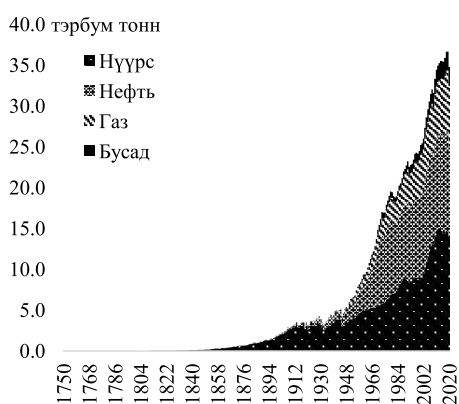
Ялангуяа нүүрс, нефть, газрын тос гурав нь голлох үүсгэгчид бөгөөд дунджаар нийт хүлэмжийн хийн 94 хувийг бүрдүүлж байна. Үүн дотроо хамгийн өндөр жинг эзэлж буй нүүрсхүчлийн хий ялгаруулалтаар АНУ болон Европын улсууд 1990 онд оргилдоо хүрч, түүнээс хойш буурах хандлагатай болсон бол Азийн улсууд

² Нэгдсэн Үндэстний Байгууллагын Уур Амьсгалын Өөрчлөлтийн Суурь Конвенц - НҮБҮАӨСК (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC) болон Уур амьсгалын өөрчлөлтийн эсрэг засгийн газар хоорондын зөвлөл (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC)-д хүлэмжийн хийн ялгаруулалттай холбоотой дэлхийн дундаж температурыг аж үйлдвэржилтийн өмнөх үеэс хэрхэн өөрчлөгдөж буй байдлаар авч үзэн, цаашидын бодлогын баримт бичгүүдийг боловсруулдаг.

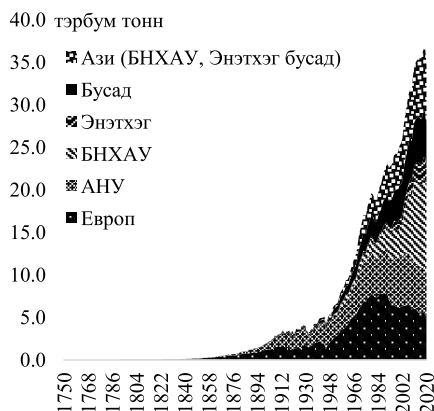
³ Хүлэмжийн хий нь нүүрсхүчлийн хий, метан, азотын исэл, ус фторт нүүрстөрөгчүүд, перфторт нүүрстөрөгчүүд, гексафторт хүхэр зэргээс бүрддэг бөгөөд ихэнх хэсгийг (74.4 хувь) нүүрсхүчлийн хий бүрдүүлдэг тул үүгээр төлөөлүүлэн авч үздэг.

эсрэгээрээ нэмэгдсэн байна (Зураг 3). Тухайлбал, Бүгд Найрамдах Хятад Ард Улс (БНХАУ) өнгөрсөн 30 жилийн хугацаанд эдийн засгийн гайхамшгийг бүтээхийн зэрэгцээ нүүрсхүчлийн хийн ялгаруулалтаараа дэлхийд тэргүүлж, өдгөө нийт хорт хийн 50 гаруй хувийг дангаараа бий болгож байна. Мөн Өмнөд Азийн бүс нутаг нь уур амьсгалын өөрчлөлтөд томоохон хувь нэмэр оруулдаг хэдий ч уур амьсгалын өөрчлөлтөд хамгийн өртөмтгий бүс нутгийн нэг юм (Balasundharam & Koepke, 2021). Харин дэлхийн хэмжээнд нүүрсхүчлийн хий ялгаруулж буй байдлаар салбаруудыг ангилбал эрчим хүчний салбар нийт дүнгийн 33 хувь, тээвэр 17 хувь, аж үйлдвэрлэл 13 хувийг бүрдүүлж байна (WRI, 2021).

Зураг 2. Нүүрсхүчлийн хий үүсгэгчийн төрлөөр



Зураг 3. Нүүрсхүчлийн хий ялгаруулагч улс орнуудаар

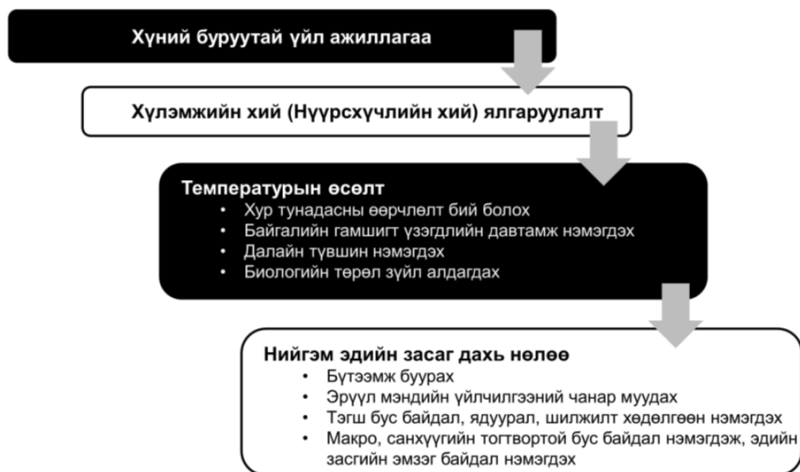


Эх сурвалж: www.Ourworldindata.org

Энэхүү хүлэмжийн хийн ялгаруулалтаас үүдэн дэлхийн дундаж температур нэмэгдэж, түүнээс шалтгаалж байгаль цаг уур цаашлаад нийгэм, эдийн засагт нөхөж баршгүй хохирол учрах эрсдэл үүсээд байна (Зураг 4). Уур амьсгалын өөрчлөлт, байгалийн гамшиг зэрэг нь үндсэн хөрөнгө болон хөдөлмөрийн нийлүүлэлтийг бууруулснаар тухайн улсын эдийн засагт нийлүүлэлтийн шинжтэй шок үүсгэдэг (Economides & Xepapadeas, 2018). Нийлүүлэлтийн шинжтэй шок нь эдийн засагт бодит үйлдвэрлэл болон потенциал үйлдвэрлэлийн зөрүүг нэмэгдүүлж, инфляцын дарамт зэрэг үндсэн үр дагавруудыг бий болгодог ажээ. Тэгвэл энэхүү уур амьсгалын өөрчлөлтийн сөрөг нөлөөллийг хөгжиж буй орнуудын хүн ам, тэр дундаа нийгмийн хамгийн ядуу давхарга хамгийн их амсдаг байна. Учир нь ядуу бүлгийн хувьд байгалийн гамшгаас үүдэлтэй хохирлыг даван туулах бололцоо бага, учирч болох эрсдэлд бэлэн байх боломж хамгийн хязгаарлагдмал байдаг (Feyen, Utz, Huertas, Bogdan, & Moon, 2020). Мөн дэлхийн банкны тооцооллоор уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр 2030 он гэхэд 100 сая хүн нэмж туйлын ядууралд орох магадлалтай бөгөөд ийнхүү дэлхийн дулаарал эрчимтэй явагдсанаар

өлсгөлөн, цэвэр усны хомсдол, далайн эрэг дагасан үерийн аюул зэрэг байгалийн гамшигт үзэгдэлд олон сая хүн нэгэн зэрэг өртөх аюул нүүрлээд байна (World bank, 2020). Үүнд эрүүл мэнд, байгалийн гамшигт үзэгдэл, хүнсний үнийн өсөлт зэрэг нь голлон нөлөөлж, нэн ялангуяа Саб-Сахарын Африк, Өмнөд Азийн улсууд хамгийн эмзэг тусахаар байна.

Зураг 4. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгаан, үр дагавар



Эх сурвалж: Судлаачдын дүрслэл

Уур амьсгалын өөрчлөлттэй холбоотой эрсдэлүүд нь макро санхүүгийн эрсдэлийг өсгөж, эмзэг байдлыг нэмэгдүүлэхээс гадна уур амьсгалын өөрчлөлтийг бууруулах, дасан зохицох арга хэмжээг үр дүнтэй явуулах боломжийг хязгаарладаг байна (Feyen, Utz, Huertas, Bogdan, & Moon, 2020). Тухайн эрсдэлүүдийг бууруулахын тулд эхлээд түүнийг таньж, хэмжих асуудал тавигдах бөгөөд уур амьсгалын өөрчлөлтийн эдийн засгийн зардлыг хэмжих асуудал хөгжих шатандаа явж байгаа гэж хэлж болох юм. Уур амьсгалын өөрчлөлт нь санхүүгийн системд (i) Биет эрсдэл (ii) Шилжилтийн эрсдэл гэсэн үндсэн хоёр сувгаар нөлөөлдөг байна. Биет эрсдэл нь эдийн засагт нөлөөлж буй цаг агаар болон уур амьсгалын нөлөө гэж ойлгож болно. Өөрөөр хэлбэл, байгалийн гамшигт үзэгдэл болон уур амьсгалын аажим өөрчлөлтийн эдийн засагт үзүүлэх эрсдэл юм. Тухайлбал, дэлхий дээр болсон байгалийн гамшигт үзэгдлийн 60 хувь нь уур амьсгалын шинж чанартай бөгөөд 1980-2018 оны хооронд ойролцоогоор 5.2 их наяд ам.долларын алдагдал хүлээж, энэ тоо цаашид өсөх хандлагатай байна (Munich, 2020). Харин шилжилтийн эрсдэл нь нүүрстөрөгч багатай эдийн засагт шилжих шилжилтээс үүдэлтэй нийгэм, эдийн засаг дахь эрсдэлийг хэлж байгаа юм. Ерөнхийлөн авч үзвэл хөрөнгө, дэд бүтэц, газар зэрэг капиталд учруулж буй нөлөөллийг биет эрсдэлд хамруулж үздэг бол уур амьсгалын өөрчлөлтийн эсрэг эдийн засгийг цогцлоох үеийн бодлого шийдвэр,

технологи, хэрэглэгч болон зах зээлийн үйл хөдлөлийн өөрчлөлт зэргээс үүдэн гарах эрсдэлүүдийг шилжилтийн эрсдэлд хамруулж ойлгодог (Зураг 5).

Зураг 5. Макро-санхүүгийн нөхцөл байдалд нөлөөлөл уур амьсгалын эрсдэлийн шилжих суваг.



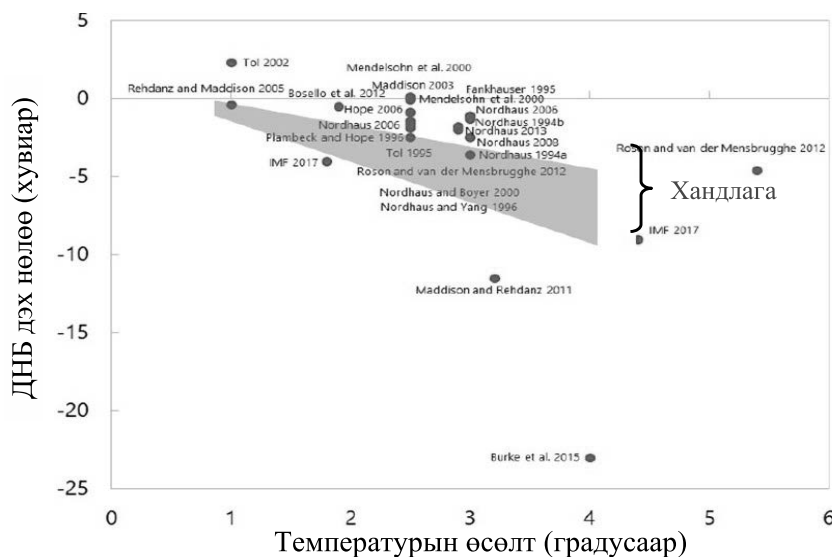
Эх сурвалж: Feyen.E et al, (2020)

Хэдийгээр уур амьсгалын өөрчлөлт, эдийн засаг хоёр хоорондоо хүчтэй хамааралтайг баталсан эмпирик олон тооны судалгаа хийгдсэн боловч уур амьсгалын өөрчлөлтийн янз бүрийн шок эдийн засагт хэрхэн нөлөө үзүүлж буй талаарх тогтсон загвар бий болоогүй хэвээр байна (Piontek, et al., 2018). Голлон уур амьсгалын өөрчлөлтийг температур, хур тунадас, гамшигт үзэгдлийн тоо зэргээр төлөөлүүлэн авч, эдийн засгийн гол төлөөлөгчид болох ДНБ, орлогын түвшин, ажил эрхлэлт, ядуурал зэрэг үзүүлэлтүүдэд хэрхэн нөлөөлж буйг судалсан байдаг. Тухайлбал, температур нэмэгдэх нь ДНБ-ийг бууруулдаг болохыг баталсан цөөнгүй судалгаа байдаг ба тэдгээрийн үр дүнг нэгтгэн танилцуулбал 2100 онд ДНБ-ий 1.5-3.3 хувьтай тэнцэх хэмжээний хохирол учрахаар байна (Зураг 6). Хэдийгээр температур нь сөрөг нөлөөллийг бий болгодог боловч тодорхой заагт эерэг нөлөөтэй байх боломжтой ажээ. Тухайлбал, ихэнх улс орнуудын хувьд эдийн засгийн нийт бүтээмж температуртай шугаман бус хамааралтай бөгөөд жилийн дундаж хэмжээ 13.6 градус байхад бүтээмж хамгийн өндөр түвшиндээ хүрч цааш огцом буурдаг байна (Burke, Hsiang, & Miguel, 2015). Энэхүү үр дүнтэй уялдаатайгаар Олон Улсын Валютын Сан–ОУВС (International Monetary Fund–IMF)-гаас 2022 оны 3 дугаар сард эрхлэн гаргасан ажилд температурын нөлөө нь тухайн улсын жилийн дундаж температурын хэмжээнээс шалтгаалж харилцан адилгүй нөлөөтэй бөгөөд 19 градус хүртэл эерэг (Кавказ, Төв Азийн улсууд, Афганистан), 26 градусаас дээш (Зүүн Ази, Хойд Африк, Пакистан гэх мэт) орнуудын нэг хүнд ногдох ДНБ-д сөрөг нөлөөтэй гэсэн байна (IMF, 2022a). Өөрөөр хэлбэл, температур нэмэгдэх нь хүйтэн цаг агаартай орнуудад эерэг, халуун орнуудад сөрөг нөлөөтэй гэсэн байна. Мөн байгалийн гамшигт үзэгдэл болох нь хөгжиж буй болон ядуу буурай орнуудад

нөхөн сэргээх боломж, хөрөнгө мөнгө хомс байдгаас нэг хүнд ногдох ДНБ-ийг бууруулдаг бол эсрэгээрээ хөгжингүй орнууд дэд бүтцээ дахин барих зэрэг их хэмжээний зардал гаргах замаар эерэг нөлөөг бий болгодог байна (IMF, 2021).

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө тухайн улсын ДНБ-ий түвшинд эсвэл өсөлтөд нөлөөтэй эсэх тал дээр судлаачид янз бүрийн байр суурьтай байдаг. Тухайлбал, олон улсын тоон өгөгдөл дээр хийсэн Kahn et al (2021), Newell, Prest & Sexton (2021) ажлуудад температур нь ДНБ-ий түвшинг бус өсөлтийг бууруулдаг гэсэн бол Hsiang (2010), Cachon et al (2012), Jisung & Heal (2013), Deryugina, Tatyana & Hsiang (2014) ажлууд ДНБ-ий хэмжээг бууруулдаг гэж дүгнэжээ. Харин Dell, Jones & Olken (2012) нарын ажилд температур аль алинд нь нөлөөлдөг боловч температур хөрөнгө оруулалт, инновацыг өдөөдөг тул зөвхөн ядуу буурай орнуудын хувьд нөлөөлөх боломжтой гэсэн байна. Түүнчлэн, дунджаас халуун жил тохиолдоход ядуу буурай улс орнуудын нэг хүнд ногдох ДНБ-ий өсөлт, аж үйлдвэржилтийн гарц нэгэн зэрэг буурах бол эсрэгээрээ сэрүүн уур амьсгалтай орнуудын үзүүлэлтүүд сайжирна гэсэн үр дүнг гаргасан байдаг.

Зураг 6. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн ДНБ-д үзүүлэх нөлөө, 2100 он дахь төсөөлөл



Эх сурвалж: Kahn, et al., (2021)

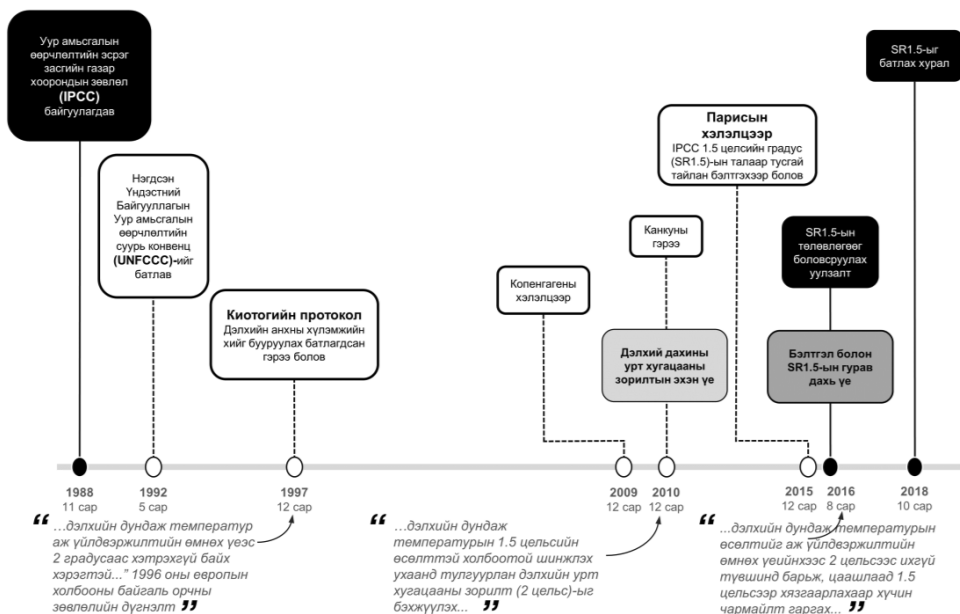
Уур амьсгалын өөрчлөлтийн дэлхийн нийгэм, эдийн засаг дахь сөрөг нөлөөллийг бууруулах тал дээр улс орнууд санаа тавьж, тус асуудлыг хамтран шийдвэрлэх үүднээс анх 1988 онд IPCC⁴-г үүсгэж байгуулж байв (Зураг 7).

⁴ IPCC—Intergovernmental Panel on Climate Change (Уур амьсгалын өөрчлөлтийн эсрэг засгийн газар хоорондын зөвлөл).

Төд удалгүй 1992 онд⁵-ыг баталсан нь дэлхий нийтийг хамарсан уур амьсгалын өөрчлөлтийн эсрэг анхны алхам байв. Харин түүнээс хойш Киотогийн протокол, Копенгагены хэлэлцээр, Канкуны гэрээг баталж, хамгийн сүүлд 2015 оны 12-р сард 195 улс хүлээн зөвшөөрч Парисын хэлэлцээрийг баталсан байна.

Парисын хэлэлцээрийн гол зорилго нь дэлхийн дулаарлыг хязгаарлах буюу температурын өсөлтийг аж үйлдвэржилтийн өмнөх үеэс +2 градусаас хэтрүүлэхгүй байх, цаашлаад +1.5 градуст барих уриалга, төлөвлөгөө юм. Үүний хүрээнд дараах хоёр зорилгыг тавьсан байна. Үүнд, (i) Эрсдэлийг бууруулах–Температурын өсөлтийг аж үйлдвэржилтийн өмнөх үеэс 2 градусаас хэтрүүлэхгүй байх (ii) Дасан зохицох–Улс орнуудын уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох, тэсвэрлэх чадварыг нэмэгдүүлэхийн зэрэгцээ эмзэг байдлыг бууруулах зэрэг орно (IMF, 2022b). Түүнчлэн, улс орнууд дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулахад оруулах өөрсдийн Үндэсний Тодорхойлсон Хувь Нэмэр–ҮТХН (Nationally Determined Contribution–NDC)-ийг тодорхойлон төр засгийнхаа бодлого шийдвэрт харгалзан үзэж байна.

Зураг 7. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн эсрэг олон улсын томоохон хурал, хэлэлцүүлэг



Эх сурвалж: IPCC-Special report (2018)

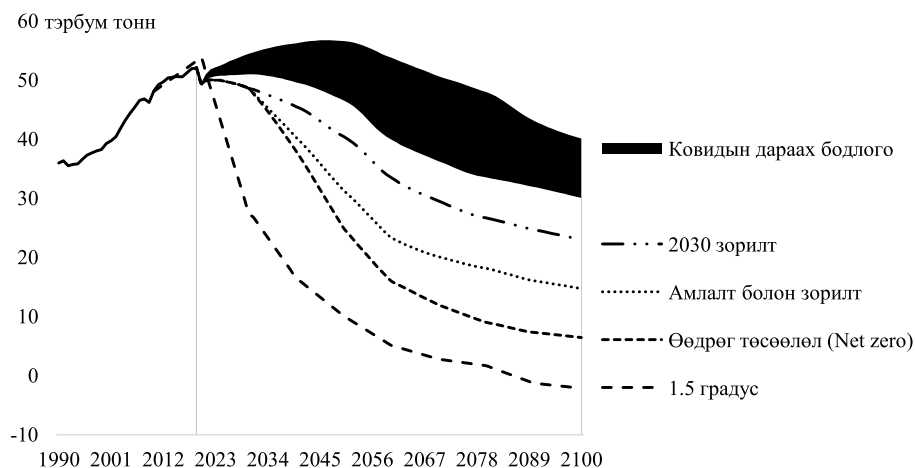
Одоогийн байдлаар дэлхий даяар хэрэгжиж буй бодлого цааш үргэлжилбэл энэ зууны төгсгөл гэхэд температур аж үйлдвэржилтийн өмнөх үеэс дунджаар +2.7

⁵ НҮБ/УАӨСК–Нэгдсэн Үндэстний Байгууллагын Уур Амьсгалын Өөрчлөлтийн Суурь Конвенц (UNFCCC–United Nations Framework Convention on Climate Change).

орчим градусаар дулаарна гэж таамаглаж байна (Зураг 8). Улс орнууд ҮТХН-ээ тус бүрдээ хэрэгжүүлж чадвал дулаарлыг +2.4 градус хүртэл хязгаарлах боломжтой. Харин нийлбэр дүнгээрээ тэг (Net Zero) зорилтыг хамтагтан хэрэгжүүлж чадвал +2.1 градус хүртэл бууруулах магадлалтай бөгөөд хамгийн их хүлэмжийн хий ялгаруулагч АНУ, БНХАУ-ууд нийлбэр дүнгээрээ тэг зорилтыг хамруулсан урт хугацааны стратегийн баримт бичгээ НҮБҮАӨСК-д өргөн мэдүүлсэн байна.

IPCC-с уур амьсгалын өөрчлөлт нь түр зуурын нийлүүлэлтийн шинж чанартай шок байхаа больж, эдийн засаг, банк, санхүү гээд салбар бүрийн хувьд судалгаа, шинжилгээнд байнга авч үзэх шаардлагатай нэг хүчин зүйл болсон гэж үзэж байна. Өөрөөр хэлбэл, бид бодлогын шийдвэр гаргалтад ашигладаг загварууддаа энэ төрлийн хувьсагчдыг нэмж оруулах, нөлөөллийг тооцож байх шаардлага энэ цаг мөчөөс эхлэн тавигдаж байна гэсэн үг юм. Иймд улс орнууд уур амьсгалын өөрчлөлт, гэнэтийн байгалийн гамшгаас бий болсон эдийн засгийн зардлыг хэмжихдээ нийт үйлдвэрлэлийг гол хувьсагч болгон загвартаа түлхүү ашиглаж, шокийг зардал багатай даван туулах, урт хугацааны нөлөөллийг бууруулах боломжит хувилбаруудыг боловсруулах зорилгоор олон төрлийн загварыг хөгжүүлж бодлогын шийдвэрүүдэд ашиглах нь нэмэгдсээр байна (IPCC, 2018).

Зураг 8. Дэлхийн жилийн дундаж хүлэмжийн хий ялгаруулалт, нүүрсхүчлийн хий хэмжээ



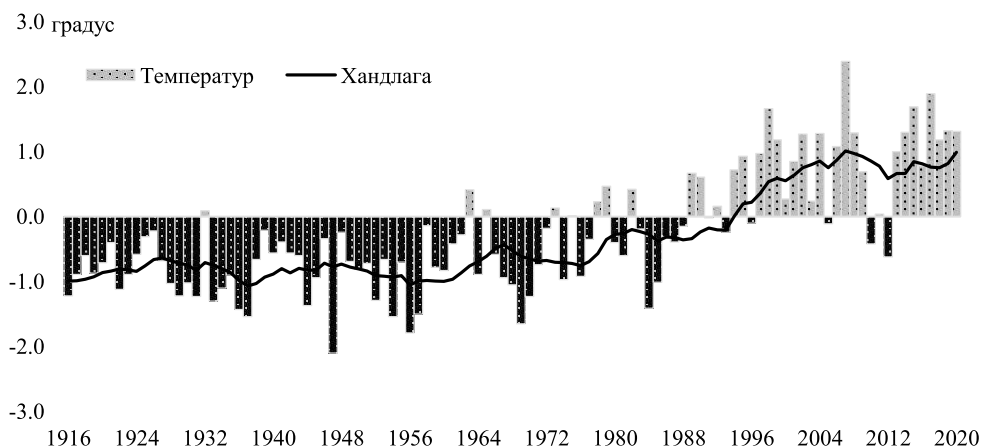
Эх сурвалж: Climate Action Tracker (2022)

III. Монгол Улс дахь уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө

Монгол орны агаарын жилийн дундаж температур сүүлийн 80 жилийн хугацаанд 2.25 градусаар дулаарсан нь дэлхийн дунджаас даруй 2 дахин өндөр үзүүлэлт юм (БОАЖЯ, 2020). Мөн 1996-2010 хугацаанд жилд дунджаар 2400 орчим байгалийн гамшигт үзэгдэл болдог байсан бол 2010 оноос хойш 4300 болж 1.8 дахин

нэмэгдсэн байна (Зураг 9). Дулаарал явагдсаны улмаас өндөр уулсын мөнх цас хайлж, олон зуун гол, горхи, булаг шанд, нуур, цөөрөм хатаж ширгэн, бэлчээрийн ургамлын ургац буурч, ургамлын зүйлийн бүрдэл нь хомсдож байна (БОАЖЯ, 2017). Тухайлбал, Хархираа, Түргэн, Мөнххайрхан, Цамбагарав, Сайр уулсын мөсөн бүрхүүлийн талбай 1992 оноос 2002 оны хооронд 30 орчим хувиар багасжээ. Монгол орон нь газарзүйн байршил, эх газрын эрс тэс уур амьсгал зэргээс хамааран дэлхийн дулаарал, уур амьсгалын өөрчлөлтөд хамгийн өртөмтгий 25 орны нэг бөгөөд уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр дулааны улирлын хур тунадасны хэмжээ ихээхэн буурч хуурайших, гандуу болох, цөлжих⁶ явц илүү ажиглагдаж байна (Eckstein, Kunzel, & Schafer, 2021). Жишээ дурдвал, 2020 оны байдлаар манай улсын нийт нутаг дэвсгэрийн 76.9 хувь буюу 120.3 га талбай доройтсон бөгөөд 4.7 хувь нь нэн хүчтэй, 18.6 хувь хүчтэй доройтсон гэсэн ангилалд оржээ (БОАЖЯ, 2020).

Зураг 9. Монгол Улсын жилийн дундаж температур



Эх сурвалж: www.Climatewatchdata.org

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн явцад сүүлийн 50 жилд ургамлын ургалтын хугацаанд ордог хур тунадасны хэмжээ 33 мм-ээр буурч, агаарын температурын өсөлтөөс шалтгаалж гадаргын ууршуулах чадавх буюу ууршилц 100 орчим мм-ээр нэмэгдсэн нь өдгөө цагт Монгол оронд цөлжилт явагдах байгалийн гол хүчин зүйл болоод байна (Нацагдорж, 2012). Түүнчлэн, Монгол орны ихэнх нутагт ургамалжлын⁷ жилийн бүтээмж сүүлийн 20 жилд доройтож байгаагийн дотор нутгийн төв хэсэг, зүүн бүсийн баруун хэсгээр 1961-1990 оны дунджаасаа 5-13 хувиар буурсан тооцоо гарчээ. Мөн уур амьсгалын өөрчлөлт нь Монгол орон дахь

⁶ Удаан хугацаагаар үргэлжлэх газар доройтох үйл явц.

⁷ Ургамал бүлгэмдэл, ургамлын бүлэглэлийн нийдэм (Монгол хэлний их тайлбар толь, 2022).

өвөлжилтийн нөхцөл байдлыг хүндрүүлж, зуд болох давтамжийг нэмэгдүүлж байна (*Хүснэгт 1*). Зуд турхан болох нь манай улсын эдийн засгийн өсөлтийг хязгаарладаг байгалийн томоохон үзэгдэл юм. Тухайлбал, хамгийн сүүлд 2010 оны зудад нийт малын тоо толгойн 20 хувь сүйдэж, хүн амын 28 хувь буюу 1/3 хэсэг нь өртсөн байна (*IFRC, 2010*).

Монгол Улсын хувьд байгалийн гамшгаас үүдсэн нийгэм, эдийн засгийн зардлыг илэрхийлсэн нэгдсэн статистик байхгүй хэдий ч зудын гамшгийн Хөдөө Аж Ахуй (*ХАА*)–н салбарт учруулсан зардлын талаар зарим судалгааны ажлуудад дурдсан байна (*Хүснэгт 1*). Малын тоо толгойн хорогдол нь Монгол Улсын хувьд инфляцын сагсанд эзлэх хүнсний үнийн нөлөө өндөр учир богино хугацааны нийлүүлэлтийн шинжтэй инфляцын дарамт үүсгэх боломжтой. Жишээлбэл, 2021 оны 6 дугаар сарын байдлаар Улаанбаатар хотын инфляц 7.1 хувь байсан ба үүний 3.6 хувийг хүнсний бүтээгдэхүүний үнийн өсөлт дангаар тайлбарласан, мах махан бүтээгдэхүүний жилийн өсөлт 18.5 хувь байв.

Зудын давтамж ихсэж, аюулт байдал нэмэгдэхийн зэрэгцээ уур амьсгалын дулаарал, хуурайшилт явагдах нь ХАА-н тэр дундаа 30-аас дээш хувь нь ядуу хөдөө орон нутгийн иргэдэд томоохон сорилт болж байна (*Gimenez, Batkhisig, Batbuyan, & Ulambayar, 2015*). Ийнхүү бэлчээр доройтож, хэт халуун өдрийн тоо нэмэгдсэнээс мал сүрэг зун, намар тарга хүчээ бүрэн авч чадахгүй давжаарч зудын гамшгийг тэсвэрлэх чадвар нь буурч байна.

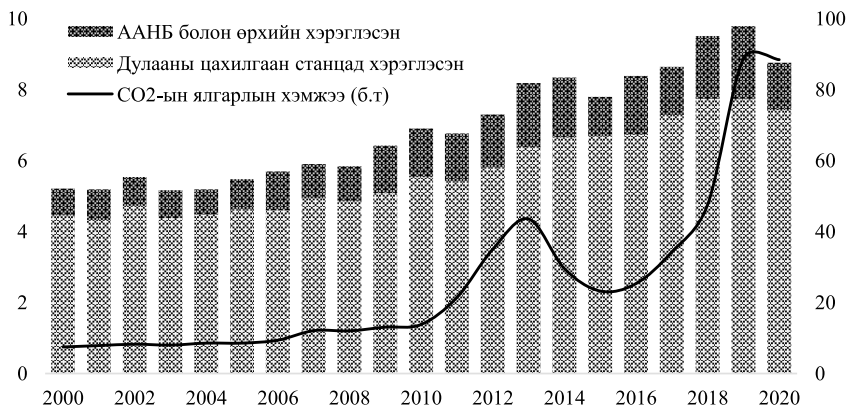
Хүснэгт 1. Монгол Улсын уур амьсгалын өөрчлөлтөөс үүдсэн зардал, зуд

Судалгааны ажил	Зуд	Хорогдлын хэмжээ (малын тоо)	Нийт зардал (тэрбум ₮)
С.Сайнбаяр нар (2021) Монгол орны мал аж ахуйн салбарт зудын давтамжийн үзүүлж буй хохирлын үнэлгээ	1944-1945	9.2 сая	
	2000-2001	4.2 сая	162.5
ХХААХҮЯ, Бодлого судлалын төв (2017) Ган-зудын хосолсон гамшгийн эрсдэлийг эрт мэдээлэх, зарлах шалгуур үзүүлэлтийг малчдын амьжиргаа, бэлтгэлийг харгалзан боловсронгуй болгох зөвлөмж	1999-2000	11.2 сая	333
	2009-2010	9.7 сая	527
	2016	1.1 сая	
М.Эрдэнэтуяа (2004)	Жилийн дундаж	0.3 сая	18.5 сая \$

Эх сурвалж: Судлаачдын нэгтгэл

Монгол Улсын хувьд нүүрстөрөгчийн ялгарлын хэмжээ 2010 оноос хойш огцом нэмэгдсэн (*Зураг 10*). Өөрөөр хэлбэл, 2010 он хүртэл жилд дунджаар 10 сая тонн нүүрсхүчлийн хий ялгаруулдаг байсан бол 2010 оноос хойш 44 сая болж 4.4 дахин огцом нэмэгджээ. Манай улсын эрчим хүч, дулааны үйлдвэрлэлийн гол эх үүсвэр болох нүүрсний хэрэглээний 80 гаруй хувийг дулааны цахилгаан станцад хэрэглэдэг бөгөөд 2020 оны байдлаар нийтдээ 8.8 сая тонн нүүрс хэрэглэсэн байна.

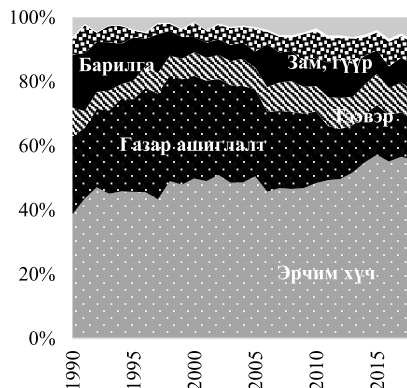
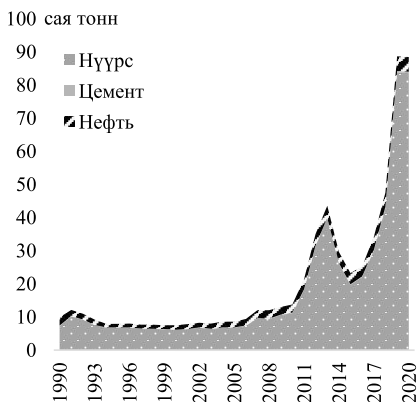
Зураг 10. Монгол Улсын нүүрсний хэрэглээ болон нүүрсхүчлийн хий ялгаруулалт, сая тонноор



Эх сурвалж: Үндэсний Статистикийн Хороо

Ийнхүү түүхий нүүрсийг түлхүү хэрэглэх нь нүүрсхүчлийн хийн ялгарлын 90 гаруй хувийг дангаараа бий болж байна (Зураг 11). Нүүрсний хэрэглээ нэмэгдсэнтэй холбоотойгоор 2010 оноос нүүрсхүчлийн хий эрс өссөн бөгөөд цаашид хийн ялгаруулалт нэмэгдэх төлөвтэй байна. Монгол Улсын Засгийн газраас өсөн нэмэгдэж буй эрчим хүчнийхээ хэрэгцээг дотоодоосоо хангах зорилтын хүрээнд цахилгаан болон дулааны станцыг нэмж барьж байгуулахаар төлөвлөж байгаа нь өдгөө нүүрстөрөгчийн хийн ялгаруулалтын 70 орчим хувийг эзэлдэг эрчим хүчний салбарын гарц болох нүүрсхүчлийн хийн ялгаруулалтыг нэмэгдүүлэх нөлөөтэй байна⁸.

Зураг 11. Монгол Улс дахь нүүрсхүчлийн хий, Зураг 12. Монгол Улсад нүүрсхүчлийн хий үүсгэгчийн төрлөөр ялгаруулж буй салбаруудаар



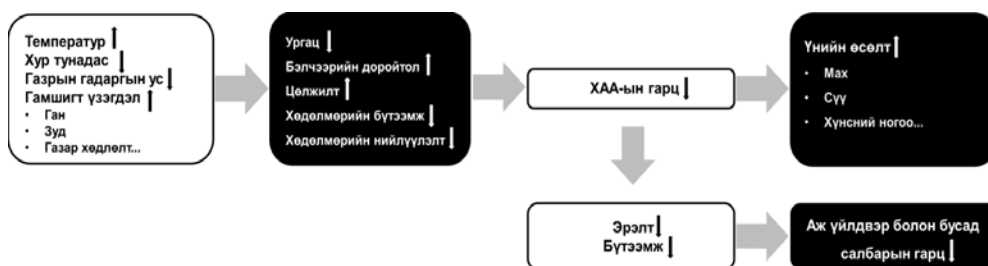
Эх сурвалж: www.Ourworldindata.org

⁸ Парисын хэлэлцээрийн хүрээнд Монгол Улс 2030 он гэхэд хүлэмжийн хийгээ 14 хувиар бууруулна гэсэн зорилт тавьсан байна.

Сүүлийн жилүүдэд манай улсад хөдөөгөөс хот руу шилжин суурьших хөдөлгөөн давамгайлж, Улаанбаатар хотод төвлөрөл эрчимтэй нэмэгдэж байгаа нь ажилгүйдэл, ядуурал, тэгш бус байдал, байгаль орчны бохирдол зэрэг асуудлуудын нэгэн томоохон хүчин зүйл болж байна. Шилжин суурьших шийдвэрт олон хүчин зүйл нөлөөлдөг хэдий ч (i) Уул уурхай эрхлэх, зах зээл хайх буюу эдийн засгийн хувьд илүү тохиромжтой болох (ii) Мал маллах нь хангалттай орлого олох баталгаа болж чаддаггүй гэсэн шалтгаан илүүтэй нөлөөлж байна (БШУЯ & НҮБ-ийн Хүүхдийн Сан, 2019). Тухайлбал, уур амьсгалын өөрчлөлтийн улмаас зун хэт халах, өвлийн цаг агаарын хүнд нөхцөл байдлаас зэргээс улбаалан малын өвс тэжээл, бэлчээр, усны хомсдол газар авч байна. Ингэснээр ХАА-н гарц буурч тус салбар дахь иргэдийн орлого буурснаар эрүүл мэнд, боловсрол цаашлаад эдийн засагт сөрөг нөлөө үзүүлэхээр байна.

Уур амьсгалын өөрчлөлт ядуу буурай орнуудын ХАА-н салбарын үйлдвэрлэл болон орлогын түвшинд үзүүлэх сөрөг нөлөө хамгийн их бөгөөд энэ нь цаашлаад нийт эрэлт ба бүтээмжийг бууруулах замаар аж үйлдвэрлэлийн гарцыг бууруулдаг гэсэн олон улсын түвшинд хийсэн судалгаа байна (Dell, Jones, & Olken, 2012). Хэдийгээр Berg, Curtis, & Mark (2021); Burke, Hsiang, & Miguel (2015) зэрэг 100 гаруй улс орны хувьд хийсэн томоохон судалгаануудад урт хугацаандаа температур нэмэгдэх нь манай улсын ДНБ-ий өсөлтөд эерэг нөлөөлөх магадлалтай гэж үзсэн ч өнөөгийн эдийн засаг болон байгаль орчны нөхцөл байдал дээр дүн шинжилгээ хийвэл уур амьсгалын өөрчлөлт сөргөөр нөлөөлөх өндөр боломжтой юм. Өөрөөр хэлбэл, Монгол орны хувьд байгалийн гамшигт үзэгдлийн тоо эрс нэмэгдэж, температур хурдтай нэмэгдэж байгаа нь ургацын гарцыг бууруулж, бэлчээрийн доройтол, цөлжилтийг нэмэгдүүлснээр ХАА-н гарцыг бууруулах эрсдэлтэй өндөр байна (Зураг 13). Үүнээс шалтгаалан Монголчуудын хүнсэндээ голлон хэрэглэдэг мах, сүү цагаан идээ, хүнсний ногооны нөөц бууран, үнэ өсөж, эмзэг байдлыг нэмэгдүүлэх нөлөөтэй. Нөгөө талаас, ХАА-н гарц багассанаар малчдын орлого, цаашлаад нийт эрэлт болон бүтээмж буурах замаар бусад салбарт нөлөөлөх талтай.

Зураг 13. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн эдийн засагт үзүүлэх нөлөөллийн сувгийн зураг



Эх сурвалж: Судлаачдын дүрслэл

IV. Судалгааны арга зүй

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөг судалсан олон тооны судалгаа хийгдсэн байдаг боловч тогтсон, голчлон ашигладаг аргачлал одоогоор тодорхойлогдоогүй байна. Голлох судалгааны ажлуудын аргачлалуудыг багцлан тоочвол Integrated Assessment Models, Cross Sectional Econometrics, Panel Econometrics, Computable General Equilibrium Models зэрэг байна (*Aligishiev, Matthieu, & Emanuele, 2022*). Манай улсын хувьд өгөгдлийн хязгаарлагдмал байдал болон тооцооллыг хэт нүсэр бус хялбар байлгах үүднээс панел өгөгдлийн шинжилгээг сонгон хийсэн болно.

1. Панел регресс

Сүүлийн жилүүдэд панел өгөгдлийг ашиглах боломж нэмэгдсэнээр эмпирик судлаачдын дунд тус төрлийн шинжилгээг хийх хөшүүрэг нэмэгдсэн байна. Панел шинжилгээ нь өгөгдлийн хэмжээг нэмэгдүүлж, үнэлгээний чанарыг сайжруулахаас гадна гол бодит үр ашиг нь цаг хугацааны хувьд өөрчлөгддөггүй, илрүүлэх боломжгүй нөлөөллийг давхар тооцох боломж олгодог юм. Голчлон тогтмол нөлөөлөл (*Fixed effect*)-ний үнэлгээ нь нэг удаагийн ялгавар авах замаар тогтмол нөлөөг арилгадаг арга юм. Загвар зөвхөн нэг тайлбарлагч хувьсагчтай гэж үзвэл

$$y_{it} = \beta_1 x_{it} + a_i + u_{it}, t = 1, 2, \dots, T.$$

i бүрийн тухайд цаг хугацааны хувьд дунджийг тооцвол

$$\bar{y}_i = \beta_1 \bar{x}_i + a_i + \bar{u}_i,$$

тэгшитгэл $\bar{y}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T y_{it}$, болно. Хугацааны туршид a_i тогтмол тул дээрх хоёр тэгшитгэлээс дараах үр дүн гарна.

$$y_{it} - \bar{y}_i = \beta_1 (x_{it} - \bar{x}_i) + u_{it} - \bar{u}_i, t = 1, 2, \dots, T,$$

эсвэл

$$\dot{y}_{it} = \beta_1 + \dot{x}_{it} + \dot{u}_{it}, t = 1, 2, \dots, T,$$

энд $\dot{y}_{it} = y_{it} - \bar{y}_i$ болон $\dot{x}_{it}$, $\dot{u}_{it}$ нь дунджийг нь хассан (*time-demeaned*) үзүүлэлтүүд юм. Тус хувиргалтын гол зүйл нь ажиглагдахгүй хувьсагч болох a_i -г арилгаж, үнэлгээг хийж байгаа явдал юм.

2. Панел бүтцийн VAR (PSVAR)

Бүтцийн VAR загвар нь эдийн засгийн хувьсагчдын хоорондын динамик нөлөөг харуулдаг бөгөөд судлаачид эмпирик судалгаандаа голлон ашигладаг боловч хангалттай хэмжээний хугацаан цуваан өгөгдөл шаарддаг нь зарим тохиолдолд ихээхэн хүндрэл үүсгэдэг. Харин панел бүтцийн VAR ашигласнаар тус асуудлыг

шийдвэрлэдэг давуу талтай.

Панел бүтцийн VAR-ын үнэлгээ нь M ширхэг хөндлөн өгөгдлөөс бүрдэн N ширхэг хувьсагч агуулсан гэж үзвэл y_{it} -ийн хувьд $y_{it}, m = 1, \dots, M$ байна. Тогтмол нөлөө (*fixed effect*)-г оруулахын тулд $M \times 1$ өгөгдлийн вектор болох $z_{it} = (z_{1,it}, \dots, z_{M,it})'$ -с дундаж утгыг хасаж (*demean*) $z_{it} = y_{it} - \bar{y}_i$ хувиргалт хийвэл $\bar{y}_{m,it} = T_i^{-1} = \sum_{t=1}^{T_i} y_{m,it} \forall i, m$ болно.

Бүтцийн шокийн хувьд дундаж утгыг хассан z_{it} нь $\xi_{it} = (\bar{\epsilon}'_t, \tilde{\epsilon}'_{it})'$ болох буюу $\bar{\epsilon}'_t$ болон $\tilde{\epsilon}'_{it}$ харгалзан $M \times 1$ хэмжээтэй нийтлэг болон тухайлсан шок юм. Дээр дурдсанчлан тус аргачлалын гол онцлог нь бүтцийн шокийг нийтлэг болон тухайлсан шокуудад задлах бөгөөд дараах байдлаар илэрхийлж болно.

$$\epsilon_{it} = \lambda \bar{\epsilon}'_t + \tilde{\epsilon}'_{it}$$

Энд, $E[\xi_{it}, \xi'_{it}] = \begin{bmatrix} \Omega_{i,\bar{\epsilon}} & 0 \\ 0 & \Omega_{i,\tilde{\epsilon}} \end{bmatrix} \forall i, t, E[\xi_{it}] = 0 \forall i, t, E[\xi_{is}, \xi'_{it}] = 0 \forall i, s \neq t,$
 $E[\tilde{\epsilon}_{it}, \tilde{\epsilon}'_{it}] = 0 \forall t, i \neq j.$

Энэхүү загвар нь түүврийн тархалтын шинж чанараас гадна үнэлгээний дүгнэж, тайлбарлах чадварыг сайжруулдгийн сацуу хангалттай тоон мэдээлэл дутмаг тохиолдолд хөндлөн өгөгдөл бүр дээр бүтцийн VAR шинжилгээ хийдгээрээ уламжлалт загваруудаас давуу талтай юм (*Perdoni, 2013*).

Хүснэгт 2. Тоон мэдээллийн статистик

		Хувьсагч	Дундаж	Медиан	Их утга	Бага утга	Ст.хаз
1	Монгол Улсын ДНБ	gdp_gml	57,910.910	33,852.840	529,353.90	1,119.150	67,012.570
2	БНХАУ-ын бодит ДНБ-ий өсөлт	growth_ch	7.387	6.990	21.630	-4.980	5.624
3	Дэлхийн зах зээл дээрх зэсийн үнэ	copper	5,527.196	6,084.730	9,642.220	1,425.580	2,276.718
4	Жилийн дундаж температур	tem	0.248	0.650	21.700	-26.900	13.081
5	Төгрөгийн ам.доллартой харьцах ханш	rate	1,563.656	1,334.185	2,703.540	1,093.870	509.999
6	Жилийн дундаж хур тунадас	pre	20.575	12.650	113.300	0.200	20.986
7	Гадаад худалдааны нөхцөлийн индекс	tot	0.851	0.900	1.430	0.240	0.320

Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

3. Ашигласан тоон мэдээлэл

Судалгаанд 2000-2019 он хүртэлх улирлын давтамжтай Монгол Улсын нэрлэсэн дотоодын нийт бүтээгдэхүүнийг аймгуудаар, уур амьсгалын өөрчлөлтийг илэрхийлэх агаарын дундаж температурыг аймгуудаар буюу станцаар, хур

тунадасны хэмжээг аймгуудаар буюу станцаар бэлтгэн ашигласан бөгөөд эдийн засгийн өсөлтөд нөлөөлөгч бусад хувьсагчдыг болох хувьд БНХАУ-ын эдийн засгийн өсөлт дэлхийн зах зээл дээрх зэсийн үнэ, гадаад худалдааны нөхцөлийн индекс болон ханш зэрэг хувьсагчдыг загварт мөн оруулж үнэлгээг хийв⁹ (Хүснэгт 2). Түүнчлэн, шаардлагатай тохиолдолд зарим хувьсагчдаас логарифм, нэг удаагийн ялгавар авч үнэлсэн болно.

V. Шинжилгээний үр дүн

1. Панел регрессийн шинжилгээний үр дүн

Монгол Улсын эдийн засагт уур амьсгалын өөрчлөлт хэрхэн нөлөөлж буйг аймгийн түвшинд панел регресс болон панел бүтцийн VAR загвар ашиглан тооцож, хоорондоо хэр нийцтэй байгаа эсэхийг тогтоов. Панел регрессийн шинжилгээний хувьд 4 төрлийн ялгаатай үнэлгээ хийж үнэлэгдсэн коэффициентууд хэр тэсвэртэй (robust) байгааг шалгаж үзэхэд хур тунадаснаас бусад хувьсагчдын утга статистикийн хувьд ач холбогдолтой, тэсвэртэй байв (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Панел регрессийн шинжилгээний үр дүн

Тайлбарлагдгч хувьсагч: Монгол улсын ДНБ				
	Загвар 1	Загвар 2	Загвар 3	Загвар 4
БНХАУ-ын бодит	0.264***	0.264***	0.236***	0.236***
ДНБ-ий өсөлт	0.023	0.023	0.023	0.023
Дэлхийн зах зээл	0.019***	0.019***	0.051***	0.051***
дээрх зэсийн үнэ	0.002	0.002	0.006	0.006
Жилийн дундаж температур	-0.480***	-0.479***	-0.400***	-0.401***
Төгрөгийн ам.доллартой харьцах ханш	0.082	0.082	0.082	0.082
	-0.447***	-0.447***	-0.398***	-0.398***
Жилийн дундаж хур тунадас	0.035	0.035	0.035	0.035
		-0.004		0.006
		0.016		0.016
Гадаад худалдааны нөхцөлийн индекс			-0.041***	-0.041***
			0.006	0.007
Нийт өгөгдлийн тоо	1596	1596	1596	1596
R ²	0.262	0.262	0.281	0.281
Засварлагдсан R ²	0.251	0.250	0.270	0.269
Дурбин Ватсон	1.075	1.076	1.093	1.092

Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

Тус 4 үнэлгээнээс ДНБ-ийг хамгийн сайн тайлбарлах загвараар загвар 1-г сонгосон бөгөөд БНХАУ-ын эдийн засгийн өсөлт, зэсийн үнэ 1 нэгж хувиар

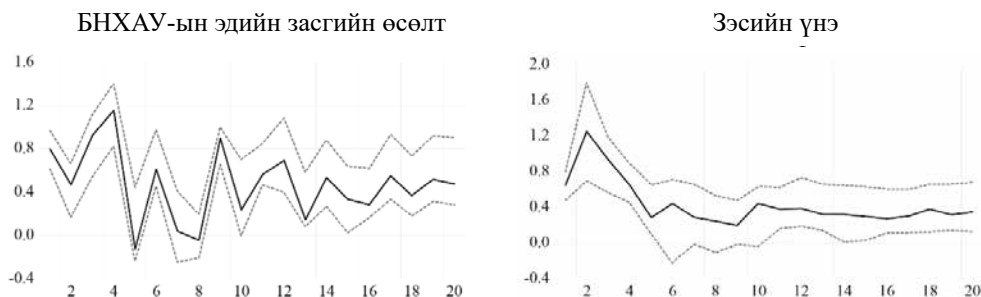
⁹ Үнэлгээнд орсон уур амьсгалаас бусад тайлбарлагч хувьсагчдыг Даваажаргал & Ган-Очир (2017) нарын судалгаанд тулгуурлан сонгов.

нэмэгдэхэд Монгол Улсын эдийн засгийн өсөлтийг¹⁰ харгалзан 0.26 хувь, 0.02 хувиар нэмэгдүүлж байна (*Хүснэгт 3*). Мөн хур тунадасны коэффициентын тэмдэг Загвар 2 болон Загвар 4 загварууд дээр ялгаатай бөгөөд ач холбогдолгүй гарсан бол гадаад худалдааны нөхцөлийн индекс эдийн засагт сөргөөр нөлөөлөх бөгөөд дунджаар 1 нэгжээр нэмэгдэх нь ДНБ-ийг 0.04 хувиар бууруулах нөлөөтэй байна. Харин уур амьсгалыг төлөөлөх хувьсагч температур 1 градусаар нэмэгдэхэд ДНБ-ий өсөлт 0.48 хувиар саарахаар байна. Энэ нь Монголын эдийн засгийн хувьд уур амьсгалын өөрчлөлт ДНБ-д сөрөг нөлөөтэй гэсэн бидний таамаглалтай нийцтэй байна.

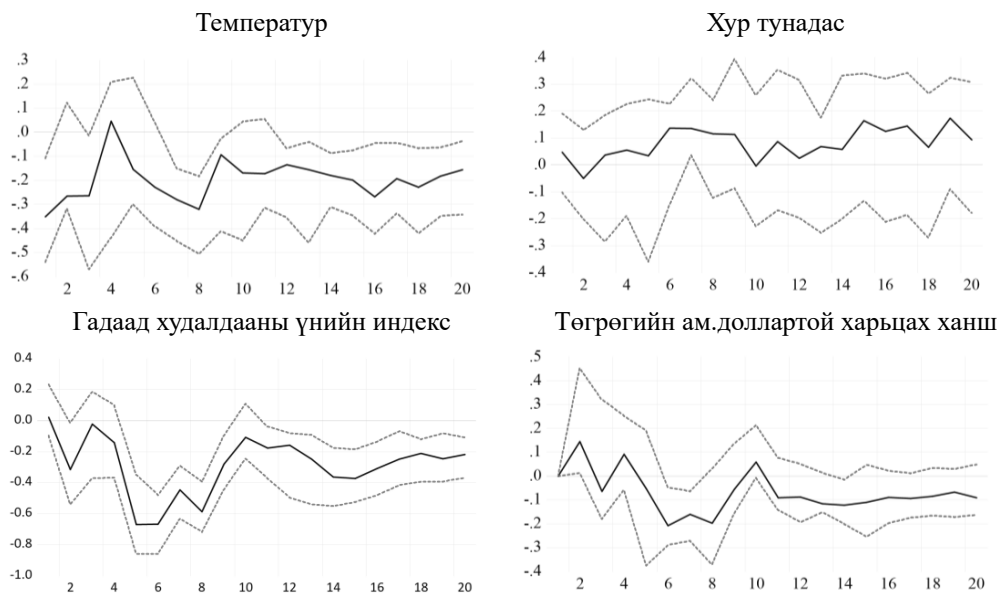
2. Панел бүтцийн VAR шинжилгээний үр дүн

Панел бүтцийн VAR загварын үнэлгээний хувьд тухайлсан болон нийтлэг шокуудын хариу үйлдлийн функцүүд ялгаа багатай гарсан тул зөвхөн нийтлэг шокийн хариу үйлдлийн функцийг зурж харуулав (*тухайлсан шокийн хариу үйлдлийн функцийг Хавсралт 1-ээс харна уу*). Үнэлэгдсэн хариу үйлдэл нь тухайн бүтцийн шокт хувьсагчдын үзүүлж буй хариу үйлдлийн медиан утгыг илэрхийлж, интервал нь бусад VAR загвартай харьцуулахад ялгаатай буюу тус бүрийн хариу үйлдлийн харгалзан 25 болон 75 персентилийн хоорондох утгыг харуулдаг. Үнэлгээний үр дүнд, БНХАУ-ын эдийн засгийн өсөлт, зэсийн үнэ ДНБ-д эхний 4 улиралд эерэг хүчтэй нөлөөтэй бол ханш болон гадаад худалдааны үнийн индексийн шок 4 улирлын дараагаас 2-3 улирлын турш ДНБ-ийг сааруулах нөлөөтэй байна (*Зураг 14*). Нөгөөтгээгүүр, хур тунадас панел регрессийн шинжилгээний үр дүнгийн адилаар нөлөөгүй гарсан. Энэ нь түүврийн хугацаа сүүлийн 20 жил (богино) байгаатай холбоотой байж болзошгүй. Харин температур 7-8 улирлын дараагаас сөргөөр нөлөөлж, аамжаар 3 жилийн дараагаас нөлөө тогтворжихоор байна (*вариацийн задаргааг Хавсралт 2-т оруулав*). Өөрөөр хэлбэл, богино болон дунд хугацаандаа температурын нөлөө ДНБ-ий өсөлтөд сөргөөр нөлөөлдөг байна.

Зураг 14. Монгол Улсын ДНБ-ий шокт хувьсагчдын хариу үйлдлийн функц



¹⁰ Тайлбарлагч хувьсагчаас логарифм авч, нэг удаагийн ялгавар авсан.



Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

Дээрх хоёр загварын үр дүнгүүд хоорондоо нийцтэй байна. Тухайлбал, БНХАУ-ын эдийн засгийн өсөлт, зэсийн үнэ зэрэг хувьсагчид ДНБ-д эерэг, гадаад худалдааны үнийн индекс, ханш сөрөг нөлөөтэй байна. Ялангуяа гол авч үзэх хувьсагчид болох уур амьсгалын өөрчлөлтийг төлөөлж буй температур ДНБ-д сөргөөр нөлөөлж, хур тунадас статистикийн хувьд ач холбогдолгүй гарлаа.

VI. Дүгнэлт

Уг судалгааны ажлаар уур амьсгалын өөрчлөлтийн манай улсын байгаль орчин, эдийн засаг дахь нөлөө, учруулж буй хор хохирол, цаашлаад түүнээс бий болох эрсдэлийг тодорхойлж, монгол улсын ДНБ-д хэрхэн нөлөөлөх талаар тоон шинжилгээ хийхийг зорилоо.

Хүн төрөлхтний буруутай үйл ажиллагааны улмаас хүлэмжийн хий ялгаруулалт эрс нэмэгдэж, дэлхийн дундаж температур аж үйлдвэржилтийн өмнөх үеэс 1-ээс градусаар нэмэгдсэн байна. Ингэснээр байгалийн тэнцвэрт байдал алдагдаж, далайн түвшин нэмэгдэж, гамшигт үзэгдлийн давтамж өсөж байгаа нь нөхөж баршгүй гарз хохирлыг бий болгосоор байна. Хэрэв улс орнууд ямар нэгэн арга хэмжээ авахгүйгээр энэ байдал цааш үргэлжилбэл 2100 он хүртэл дунджаар жил бүр дэлхийн ДНБ-ий 5 орчим хувийг алдах тооцоолол байна. Иймээс дэлхийн улс орнууд харилцан санал нэгдсэний үндсэнд хамгийн сүүлд Парисын хэлэлцээрийн дагуу энэ зууны сүүл гэхэд дэлхийн дундаж температурыг аж үйлдвэрийн өмнөх үеэс +2 градус, цаашлаад +1.5 градусаас хэтрүүлэхгүй байхад өөрсдийн хувь нэмрийг оруулах төлөвлөгөөг батлан, хэрэгжүүлэхээр амлалт өгөөд байна. Манай улсын хувьд тус хэлэлцээрийн хүрээнд 2030 он гэхэд хүлэмжийн хийг 14 хувиар бууруулна гэсэн зорилт тавьсан юм. Монгол Улс нь уур амьсгалын өөрчлөлтөд өртөмтгий эхний 25 орны нэг бөгөөд сүүлийн 80 жилийн хугацаанд дундаж температур 2.25 градусаар нэмэгдсэн нь дэлхийн дунджаас даруй 2 дахин өндөр үзүүлэлт юм. Монгол орны хувьд байгалийн гамшигт үзэгдлийн тоо эрс өсөн, температур хурдтай нэмэгдэж байгаа нь ургацын гарцыг бууралт, бэлчээрийн доройтол, цөлжилт зэрэг асуудлуудыг дагуулж байна. Цаашлаад Монголчуудын хүнсэндээ голлон хэрэглэдэг мах, сүү цагаан идээ, хүнсний ногооны нөөц бууран, үнэ өсөж, эмзэг байдлыг нэмэгдүүлэх нөлөөтэй. Нөгөө талаас, ХАА-н гарц багассанаар малчдын орлого, цаашлаад нийт эрэлт болон бүтээмж буурах замаар бусад салбарт нөлөөлж болзошгүй юм.

Судалгаанд 2000-2019 он хүртэлх улирлын давтамжтай Монгол Улсын нэрлэсэн ДНБ, уур амьсгалын өөрчлөлтийг илэрхийлэх агаарын дундаж температур, хур тунадасны панел өгөгдлийг цуглуулсан бөгөөд эдийн засгийн өсөлтөд нөлөөлөгч бусад хувьсагчдыг Ган-Очир & Даваажаргал (2017) нарын судалгаанд үндэслэн БНХАУ-ын эдийн засгийн өсөлт дэлхийн зах зээл дээрх зэсийн үнэ, гадаад худалдааны нөхцөлийн индекс болон ханш зэрэг хувьсагчдыг ашиглан панел регресс, панел бүтцийн VAR загваруудыг үнэлэв. Тоон шинжилгээгээр монгол улсын ДНБ-ий өсөлтөд хур тунадас статистикийн хувьд ач холбогдолгүй бөгөөд температур сөргөөр нөлөөлөхөөр байна. Тухайлбал, панел регрессийн шинжилгээгээр температур 1 градусаар нэмэгдэх нь ДНБ-ий өсөлтийг 0.48 хувиар

сааруулдаг байна. Панел бүтцийн VAR-ын хувьд температур 2 жилийн дараагаас сөргөөр нөлөөлж эхлэн, 12 улирлын дараагаас нөлөө нь тогтворжих хандлагатай байна. Иймд байгаль орчныг хамгаалах, агаарын бохирдлыг бууруулах зорилттой уялдуулан хүлэмжийн хийн ялгаралтыг бууруулах талаар цахилгаан эрчим хүч, дулааны үйлдвэрлэл, хэрэглээний үр ашгийг дээшлүүлэх, байгальд ээлтэй технологи нэвтрүүлэх, түлшний боловсруулалтыг сайжруулах, сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрийг нэмэгдүүлэх, ялгаруулж байгаа хүлэмжийн хийг ой модны тусламжтайгаар шингээх зэрэг арга хэмжээ авах шаардлагатай байна.

Энэхүү судалгаа нь уур амьсгалын эдийн засаг дахь нөлөөллийг панел бүтцийн VAR загварыг ашигласан судалсан Монгол улс дахь анхны судалгааны ажил болсноороо онцлог юм. Цаашид уур амьсгалын нөлөөний эдийн засагт үзүүлэх дамжих сувгийг илүү нарийвчлан тогтоож, ирээдүйн урт хугацааны таамаглал хийх хэрэгцээ шаардлага байсаар байна.

Ашигласан материал

Acevedo, S., Mrkaic, M., Novta, N., Pugacheva, E., & Topalova, P. (2018). The effects of weather shocks on economic activity: What are the channels of impact? *IMF*.

Aligishiev, Z., Matthieu, B., & Emanuele, M. (2022). Macro-Fiscal Implications of Adaptation to Climate Change. *IMF*.

Balasundharam, V., & Koepke, R. (2021). Diversion of tourism flows in the Asia and Pacific region: Lessons for COVID-19 recovery. *IMF*.

Bank of England. (2021). The Bank of England's climate-related financial disclosure 2021. *Bank of England*.

Batten, S., Sowerbutts, R., & Tanaka, M. (2020 оны 7). Climate change: Macroeconomic impact and implications for monetary policy. *Bank of England*.

Berg, K. A., Curtis, C. C., & Mark, N. C. (2021 оны 8 11). GDP and Temperature: Evidence on Cross-Country Response Heterogeneity. *NBER*.

BIS. (2021). BIS Innovation Hub work on central bank digital currency (CBDC).

Burke, M., Hsiang, S. M., & Miguel, E. (2015). Global non-linear effect of temperature on economic production. *Nature*.

Cachon, Gerard, Galino, S., & Olivares, M. (2012). Severe weather and automobile assembly productivity. *Columbia Business School Research Paper*.

Claeys, G., & Demertzis, M. (2019). The next generation of digital currencies: In search of stability. *Policy Contribution*.

Connors, S., & Roz, P. (2018). Frequently asked questions. *IPCC*.

Dafermos, Y., Nikolaidi, M., & Galanis, G. (2018). Climate Change, Financial Stability and Monetary Policy. *Ecological Economics*, 152(C), 219-234.

Davaajargal, L. (2018 оны 12 11). Panel Structural VARs and the PSVAR add-in. *Eviews blog*.

Dell, M., Jones, B. F., & Olken, B. A. (2012). Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century. *American Economic Journal*, 66-95.

Deryugina, Tatyana, & Hsiang, S. M. (2014). Does the environment still matter? Daily temperature and income in the United States. *National Bureau of Economic Research*.

Eckstein, D., Kunzel, V., & Schafer, L. (2021). *Global Climate Risk Index 2021*. German Watch.

Economides, G., & Xepapadeas, A. (2018). Monetary Policy Under Climate Change. *CESifo Working Paper Series*.

Feyen, E., Utz, R., Huertas, I. Z., Bogdan, O., & Moon, J. (2020). Macro-financial aspects of climate change. *Policy research working paper*.

Gimenez, F. M., Batkhishig, B., Batbuyan, B., & Ulambayar, T. (2015). Lessons from the Dzud: Community-Based Rangeland Management Increases the Adaptive Capacity of Mongolian Herders to Winter Disasters. *World Development*, 68, 48-65.

Government of Mongolia. (2016). *Intended Nationally Determined Contribution (INDC) Submission by Mongolia to the Ad-Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action (ADP)*.

Hao, N., Pedroni, P., Colson, G., & Wetzstein, M. (2017). The linkage between the U.S. ethanol market and developing countries' maize prices: a panel SVAR analysis. *Agricultural Economics*.

Hsiang, S. M. (2010 оны 8 16). Temperatures and cyclones strongly associated with economic production in the Caribbean and Central America. *PNAS*. doi:<https://doi.org/10.1073/pnas.1009510107>

IFRC. (2010). *Mongolia: Cold waves, Disaster Relief Emergency Fund operation final report*. Ulaanbaatar.

IMF. (2022a оны 3). Feeling the Heat - Adapting to climate change in the Middle East and Central Asia. *IMF*.

IMF. (2022b). Macroeconomics of Climate Change: Science, Economics, and Policies. *International Monetary Fund course - EdX*.

IPCC. (2018). Global warming of 1.5 celsius. *IPCC*.

Jisung, P., & Heal, G. (2013). Feeling the heat: Temperature, physiology & the wealth of nations. *National Bureau of Economic Research*.

Kahn, M. E., Kamiar, M., Ng, R. N., Pesaran, M. H., Raissi, M., & Jui-Chung, Y. (2021). Long-term macroeconomics effect of climate change: A cross-country analysis. *Energy Economics*.

Kalkuhl, M., & Wenz, L. (2020 оны 9). The impact of climate conditions on economic production. Evidence from a global panel of regions. *Journal of Environmental Economics and Management*, 103. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0095069620300838>-ээс Гаргасан

Mendelsohn, R., & Nordhaus, W. (1999). The Impact of Global Warming on Agriculture:

A Ricardian Analysis: Reply. *The American Economic Review*, 89, 1046-1048.

Munich, R. (2020). Risks posed by natural disasters. Munich, Germany. <https://www.munichre.com/en/risks/natural-disasters-losses-are-trending-upwards.html#-1624621007>-ээс Гаргасан

Newell, Richard G; Prest, Brian C; Sexton, Steven E. (2021 оны 7). The GDP-Temperature relationship: Implications for climate change damages. *Journal of Environmental Economics and Management*, 108(102445). <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2021.102445>-ээс Гаргасан

Nordhaus, W. D., & Boyer, J. (2000). Warming the world: Economic models of global warming. *Massachusetts Institute of Technology*.

Perdoni, P. (2013). Structural Panel VARs. *Econometrics*.

Piontek, F., Kalkuhl, M., Kriegler, E., Schultes, A., Leimbach, M., Edenhofer, O., & Bauer, N. (2018 оны 12 14). Economic Growth Effects of Alternative Climate Change Impact Channels in Economic Modeling. *Environmental and Resource Economics*.

Reghezza, A., Altunbas, Y., Ibanez, D. M., d'Acri, C. R., & Spaggiari, M. (2021 оны 5). Do banks fuel climate change? *European Central Bank - Working Paper Series*.

Stern Review. (2006). The Economics of Climate Change. *Stern Review*.

Tol, R. (2002). Estimates of the Damage Costs of Climate Change. *Environmental & Resource Economics*.

Winters, P., Murgai, R., Sadoulet, E., Janvry, A. d., & Frisvold, G. (1996). Climate Change, Agriculture, and Developing economics. *California Agriculture Experiment Station Giannini Foundation of Agriculture Economics*.

World bank. (2020). Revised estimates of the impact of climate change on extreme poverty by 2030. *Policy research working paper*.

WRI. (2021). World resources institute. Washington DC, USA.

Yates, D. N., & Strzepek, K. M. (1998). An Assessment of Integrated Climate Change Impacts on the Agricultural Economy of Egypt. *Climate Change*, 261-287.

Баярдаваа, Б., Ургамалсувд, Н., & Мөнхбаяр, Г. (2021). Уур амьсгалын өөрчлөлт ба төв банкны оролцоо. *Мөнгө, Санхүү, Баялаг*.

БОАЖЯ. (2017). Монгол орны байгаль орчны төлөв байдлын тайлан 2015-2016 он. *БОАЖЯ*.

БОАЖЯ. (2018). Ой, уур амьсгалын өөрчлөлт. Улаанбаатар хот.

БОАЖЯ. (2020). Цөлжилт гэж юу вэ? Улаанбаатар, Монгол.

БШУЯ & НҮБ-ийн Хүүхдийн Сан. (2019). Монгол Улс - Боловсролд уур амьсгалын өөрчлөлтийн үзүүлэх нөлөө. *Монгол дахь НҮБ-ын Хүүхдийн Сан*.

Бямбацогт, Ц. (2021). НӨАТ-ын тоон мэдээллийг ашиглан нийт эрэлт, нийт нийлүүлэлтийн шокийн нөлөөг тооцох нь. *Монголбанк - Судалгааны товхимол*.

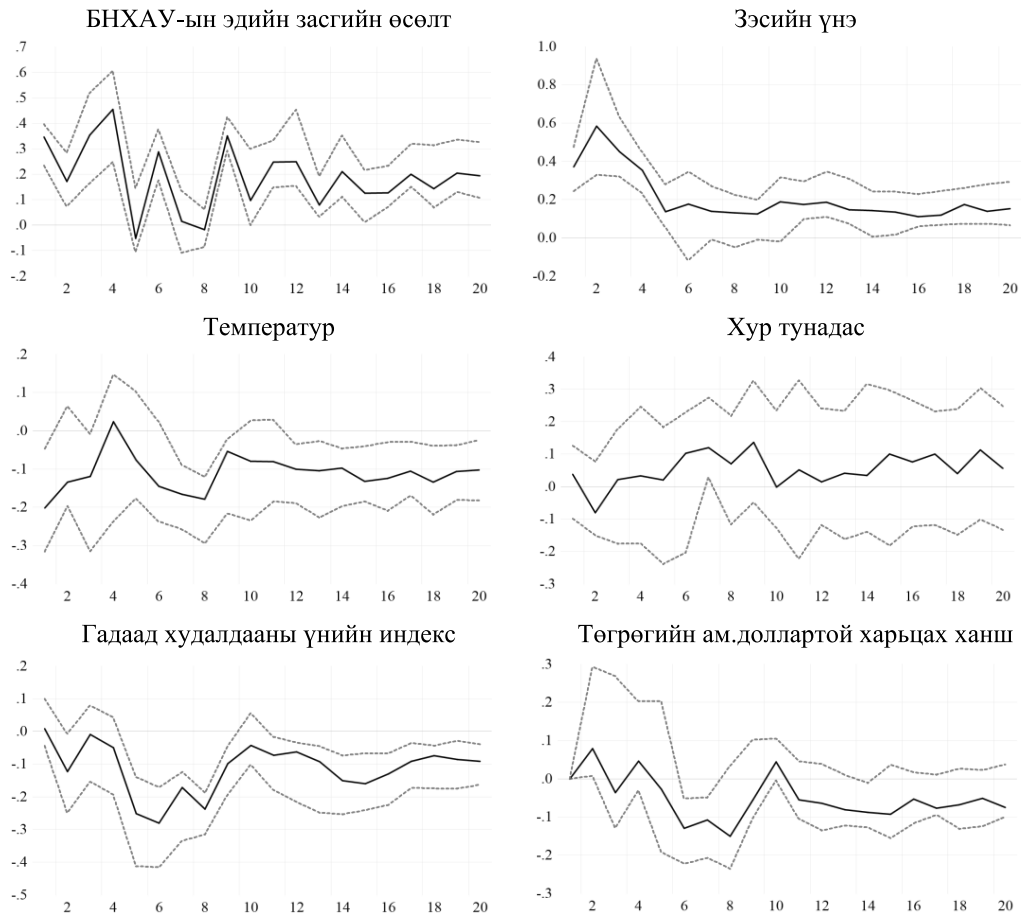
Ган-Очир, Д., & Даваажаргал, Л. (2017). Монголын эдийн засгийн том хэмжээний Бейсийн VAR загвар: Гадаад шокийн нөлөө. *Мөнгө, Санхүү, Баялаг*.

Монгол хэлний их тайлбар толь. (2022). Монгол хэлний их тайлбар толь. Улаанбаатар. <https://mongoltoli.mn/dictionary/detail/96763>-ээс Гаргасан

Нацагдорж, Л. (2012). Уур амьсгалын орчин үеийн өөрчлөлтөөс хамаарсан ургамалжлын жилийн бүтээмжийн хандлагын тухайд. *Шинжлэх Ухааны Академийн Мэдээ*.

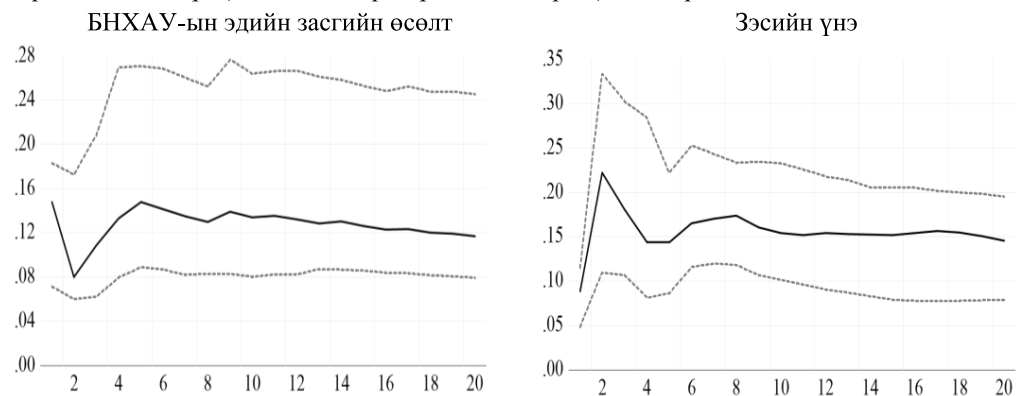
Хавсралт

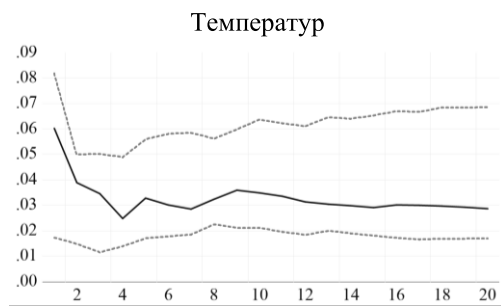
Хавсралт 1. Панел бүтцийн VAR загварын тухайлсан шокийн хариу үйлдлийн функц



Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол

Хавсралт 2. Панел бүтцийн VAR загварын үнэлгээний вариацийн задаргаа





Эх сурвалж: Судлаачдын тооцоолол