

## ХЕДОНИК РЕГРЕССИЙН ЗАГВАРТ ТУЛГУУРЛАН ХУУЧИН АВТО МАШИНЫ БОДИТ ҮНИЙГ ТОГТООХ НЬ

С.Цолмон\*

**Хураангуй:** Тус судалгааны зорилго нь Монгол улсад зарагдаж буй хуучин авто машины үнийн ялгаатай байдалд нөлөөлж буй хүчин зүйлсийг тодорхойлохын зэрэгцээ тухайн авто машины зах зээлийн үнэ нь хэр нийцтэй байгаад үнэлэлт өгөх явдал юм. Судалгааны үр дүнг авто машин барьцаалан зээл олгодог ББСБ-ууд, даатгалын компаниуд, авто машин худалдан авагч болон худалдагч зэрэг хуучин машины зах зээлд оролцогч талууд тухайн машины бодит үнэ болон зах зээлийн үнийн зөрүү, түүнд голлон нөлөөлж буй хүчин зүйлсийг мэдэх боломжийг олгох юм. Судалгаандаа бид [www.uneqi.mn](http://www.uneqi.mn) платформ дээр зарагдаж буй 44 үйлдвэрийн 8159 авто машин, тэр дундаа хамгийн их зарагдаж буй Prius болон Land cruiser машины 2483 түүвэр дээр хедоник регрессийн загвар ашиглан үнэлгээ хийв. Судалгааны зарим үр дүнгээс харвал, тус платформ дээр зарагдаж буй хуучин авто машины үнэ нь үйлдвэр, марк, нийт явсан км, улсын дугаар авсан эсэх, үйлдвэрлэсэн болон орж ирсэн оноос хамгийн их нөлөөлдөг байна. Түүнчлэн яг ижил үзүүлэлттэй зарим маркийн машинуудын зах зээлийн үнийн зөрүү өндөр байгаа нь худалдан авагч болон зах зээлд оролцогчдыг төөрөгдүүлэх, машин борлуулагчдын зүгээс хит ялгаатай үнэ тогтоож буй байдал ажиглагдаж байна.

**Түлхүүр үгс:** Чанарын хувьсагч, хуучин машин, марк, зах зээлийн үнэ, бодит үнэ

## DETERMINING REAL VALUES OF OLD CARS USING HEDONIC REGRESSION MODELS

**Abstract:** The purpose of this study is to determine the factors that influence the difference in the price of used cars sold in Mongolia, as well as to evaluate how compatible the market price of the car is. The results of the research will enable participants in the used car market such as car loan lenders, insurance companies, car buyers and sellers to know the difference between the car's real value and the market price and the factors that mainly affect it. In our study, we evaluated a sample of 8,159 cars from 44 manufacturers, including 2,483 of the best-selling Prius and Land Cruiser cars, sold on the [www.uneqi.mn](http://www.uneqi.mn) platform using a hedonic regression model. According to some research results, the price of a used car sold on this platform is most affected by the marks, mileage, license plate number, and the year of manufacture and entry. In addition, the difference in the market price of some cars with the same specifications is high, which confuses buyers and market participants, and car dealers set different prices.

**Keywords:** Qualitative variables, used car, make, market value, real value

---

\* *Мандах ИС. (E-mail): [tsolmon@mandakh.edu.mn](mailto:tsolmon@mandakh.edu.mn)*

## ОРШИЛ

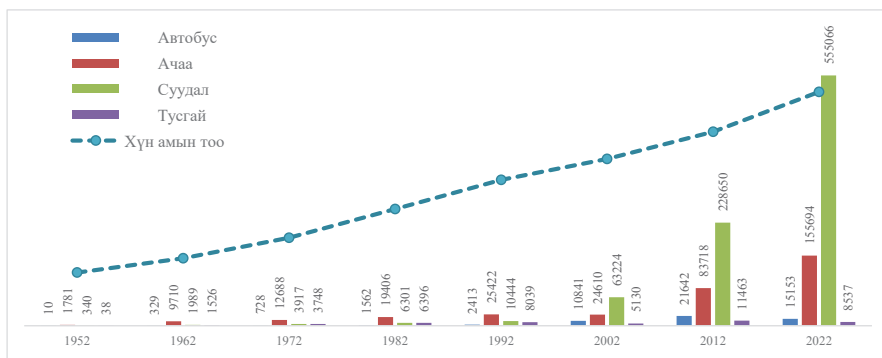
Сүүлийн жилүүдэд хуучин авто машины зах зээл дэлхийн хамгийн хурдацтай хөгжиж буй салбаруудын нэг боллоо өргөжин 2023 оны байдлаар 1.57 их наяд ам.долларын зах зээлийн үнэлгээтэй болжээ. Зарим судалгааны байгууллагуудаас гаргасан хуучин авто машины зах зээлийн судалгааны тайлангаас харвал 2032 он гэхэд тус зах зээлийн үнэлгээ нь 2.85 их наяд ам.долларт хүрэх төлөвтэй байна (Precedence-Research, 2023). Монгол улсын хувьд 2023 оны байдлаар 1.13 сая авто машин бүртгэлтэй байгаагаас 65 орчим хувь нь Техникийн хяналтын үзлэг (ТХҮ)-т хамрагдсан байна (ЭТХЯ, 2024). 2022 онд 576 сая ам.долларын 65612 ширхэг суудлын авто машин импортлосон нь өмнөх оноос 18.8 хувиар өссөнөөс гадна Гаалийн цахим үйлчилгээний системээс харвал 2022 оны нийт импортын 14 орчим хувийг суудлын, ачааны болон бусад тээврийн хэрэгсэл бүрдүүлсэн байна. Улсын хэмжээнд, тэр дундаа Улаанбаатар хотод амьдарч буй нэг хүн болон өрхөд ногдож буй авто машины тоо өссөөр байгаа нь агаарын бохирдол болон авто замын түгжрэлийг нэмэгдүүлээд зогсохгүй хэрэглээний зээлийн дарамтаас үүдэлтэй өрхийн санхүүгийн хямралыг өдөөх, валютын гадагшлах урсгалыг нэмэгдүүлэх зэрэг олон сөрөг үр дагаврыг бий болгож байна.

Хуучин авто машины бодит үнийг таамаглахтай холбоотой эрдэм шинжилгээний бүтээлүүд цөөнгүй хийгдсэн бөгөөд ихэвчлэн машин сургалтын хяналттай сургалтын алгоритмууд, тэр дундаа шугаман регресс, лассо регресс, статистик регресс гэх мэт регрессийн аргуудыг түлхүү ашиглаж байгаа бол үл хамааран хувьсагчаар авто машины үйлдвэр, марк, он, миль, хүчин чадал, өнгө, хөдөлгүүр гэх мэт олон хүчин зүйлийг хамруулсан байна. Дийлэнх судалгааны үр дүн нь ихэвчлэн 50-аас 90 хувийн нарийвчлалтайгаар зөв таамагласан байна. Тухайлбал, Мухаммед ба бусадтай хамтарсан Пакистан улсын хуучин авто машины үнэ тогтоох судалгаанд регрессийн загвар ашигласан бөгөөд 90 хувийн нарийвчлалтай зөв таамагласан (Muhammad, Khalid, Samina, & Zimal, 2021). Түүнчлэн Нур болон Ян нар тус улсын 1699 авто машины өгөгдөлд шугаман регрессийн загвараар үнэлгээ хийсэн бөгөөд үр дүн нь 98 хувийн нарийвчлалтай гарсан (Noor & Jan, 2017). Пал болон бусадтай хамтарсан судалгаанд санамсаргүй ой (random forest) аргаар машин сургасан бөгөөд таамаглал хийхдээ регрессийн загвар ашигласан байна. Судалгааны үр дүнд сургалтын түүврийг 95.82 хувь, туршилтын түүврийг 83.63 хувь зөв таамагласан байна (Pal, Arora, Kohli, Sundararaman, & Palakurthy, 2019). Хуучин авто машины бодит

үнэ тогтоох нь маш төвөгтэй хэдий ч практик хэрэглээ талаасаа асар өндөр ач холбогдолтой бөгөөд машин сургалтын алгоритмууд нь бодит үнэ тогтооход хамгийн тохиромжтой аргуудын нэг юм (Noor & Jan, 2017). Харин манай улсад энэ төрлийн судалгаа одоогоор хийгдээгүй байгаа боловч орон сууцны бодит үнийг тогтоох чиглэлээр Д.Ган-Очир (2007), Д.Гансүлд ба бусад (2014), Б.Сайнжаргал ба бусад (2019) нарын судалгааны ажил хийгдсэн ба үнэлгээндээ хедоник регрессийн загвар ашигласан байна. Хедоник регрессийн загварыг Тэнхлэг зууч ХХК-аас сар бүр, ҮСХ-оос улирал бүр ОСҮИ тооцоолох аргачлалдаа ашиглаж байгаа бол олон улсад Англи, Австри, Финлянд, Герман, Итали, Испани зэрэг орнууд орон сууцны бодит үнэ болон үнийн индекс тооцох аргачлалдаа ашиглаж байна (Brunauer, Feilmaуt, & Wagner, 2012).

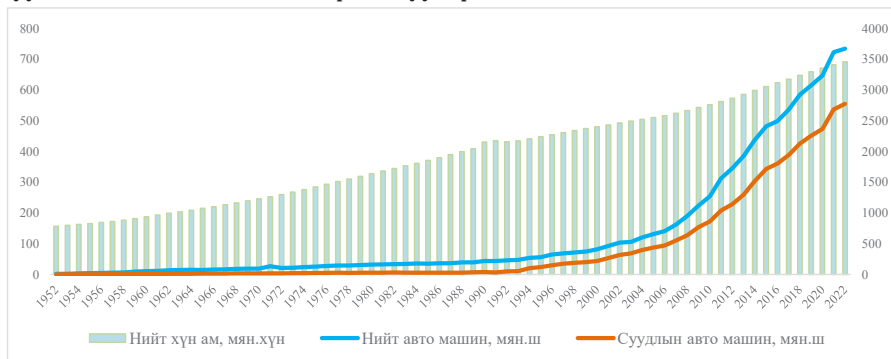
## МОНГОЛ УЛСЫН АВТО МАШИНЫ ЗАХ ЗЭЭЛИЙН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ

2022 оны байдлаар Монгол улсын авто тээврийн хэрэгслийн бүртгэл мэдээллийн санд нийт 1,264,892 тээврийн хэрэгсэл бүртгэлтэй байгаагаас суудлын авто машин 64.2 хувь, ачааны авто машин 21.0 хувь, автобус 2.5 хувь, тусгай зориулалтын авто машин 1.5 хувь буюу 89.2 хувь нь авто машин, үлдсэн 10.8 хувийг нь чиргүүл, мотоцикл зэрэг бусад авто тээврийн хэрэгсэл бүрдүүлж байна. Нийт бүртгэлтэй 1,128,360 авто машины 65.1 хувь буюу 734,450 нь техникийн хяналтын үзлэгт хамрагдсан байгаагаас автобус 47.6%, ачааны машин 58.6%, суудлын машин 68.3%, тусгай машин 45.9% нь ТХҮ-т тус бүр хамрагджээ. 2022 онд ТХҮ-т хамрагдсан авто машины 75.6 хувь буюу 555,066 нь суудлын авто машин байна. Үүнд:



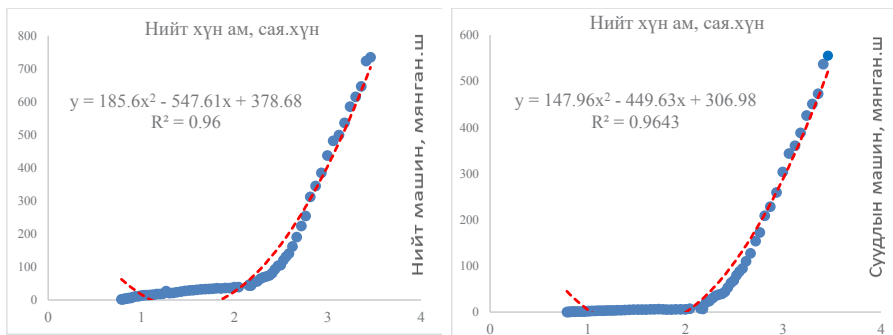
Зураг 1. Техникийн хяналтын үзлэгт хамрагдсан авто машин болон хүн амын тоо

ТХҮ-т хамрагдсан авто машины 2.5 хувь нь 3 хүртэл жил, 8.9 хувь нь 4-өөс 6 жил, 88.7 хувь нь 10-аас дээш жилийн насжилттай байна. Өөрөөр хэлбэл, ТХҮ-д хамрагдсан авто машины дийлэнх нь ашиглалтын хугацаа дуусах дөхсөн, насжилт өндөртэй хуучирсан машин байна.



Зураг 2. Нийт хүн ам, ТХҮ-т хамрагдсан нийт болон суудлын авто машины тоо

1952-оос 2022 оны хооронд хүн амын тоо 4.4 дахин, авто машины тоо 338.6 дахин, суудлын авто машины тоо 1,633 дахин өссөн байна. Манай улсын нийгэм, эдийн засгийн хөгжил, хүн амын өсөлт зэрэг олон хүчин зүйлээс шалтгаалж сүүлийн жилүүдэд авто машины хэрэглээ болон импортын хэмжээ эрчимтэй нэмэгдэх болжээ. 2022 оны байдлаар ТХҮ-д хамрагдсан суудлын авто машин 100 хүн тутамд 16, 10 өрх тутамд 6 ширхэг ногдож байна. Цаашид суудлын авто машины тоо эрчимтэй өсөх төлөвтэй байгаа бөгөөд нийт хүн амын тоо 4 саяд хүрвэл техникийн үзлэгт хамрагдсан нийт авто машин 1,157.8 мянга буюу 2022 оноос 57.6 хувь, суудлын авто машин 875.8 мянга буюу 57.8 хувиар тус бүр өсөх төлөвтэй байна. Үүнд:



Нийт авто машин ба хүн амын тоо

Суудлын авто машин ба хүн амын тоо

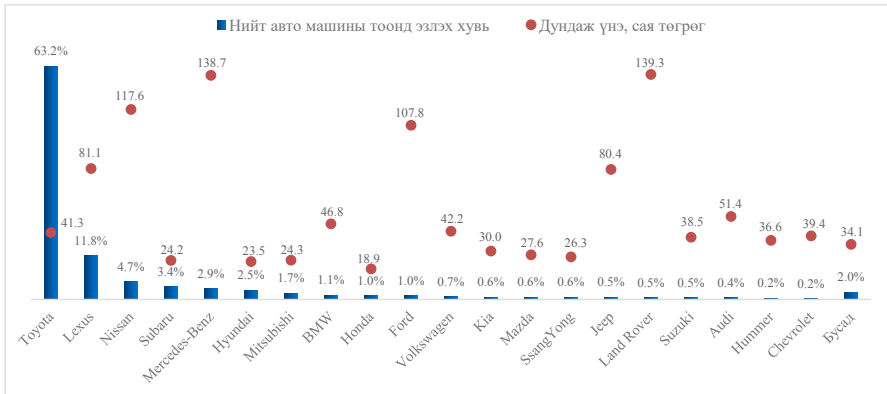
Зураг 3. Хүн амын тоо болон ТХҮ-д хамрагдсан авто машины хамаарал, 1952-2022 он

2022 онд нийт 65,612 авто машин 27 улсаас импортоор орж ирсний 91.7 хувь нь Япон, 2.4 хувь нь БНХАУ, 1.7 хувь нь БНСУ, 1.3 хувь нь АНУ-аас орж иржээ. Япон улсаас импортоор орж ирсэн суудлын авто машины эзлэх хувь хамгийн өндөр байгаа нь хэд хэдэн шалтгаантай бөгөөд цахилгаан болон хосолсон хөдөлгүүр (hybrid)-тэй авто машины хэрэглээ манай улсад сүүлийн жилүүдэд эрчимтэй нэмэгдэж байгаа нь голлох нөлөө үзүүлсэн байх талтай. Учир нь 2014-өөс 2022 онд импортоор орж ирсэн нийт авто машины 47 орчим хувь нь Toyota-ийн Prius маркийн хосолсон хөдөлгүүртэй машин байна. Prius машины эрэлт өссөн шалтгаан нь чанар сайтай, үнэ хямдаас гадна хотын түгжрэлд бензин зарцуулалт бага, гаалийн татвар нь хөнгөлөлттэй зэрэг олон хүчин зүйлээс хамааралтай байж болох юм.

Арилжааны банкуудаас иргэдэд олгосон зээлийн үлдэгдэлд авто машины зээлийн эзлэх хувь 2018.12 сард 6.5 хувь байсан бол 2023.12 сард 1.3 хувь болж буурсан нь Монгол банкнаас хэрэглээний зээлийн нөхцөлийг өөрчлөх замаар эрэлтийг хязгаарлаж байгаатай холбоотой ч ББСБ-ын авто машины зээл, тэр дундаа Land cruiser, Lexus зэрэг тансаг зэрэглэлийн авто машины зээлийн өрийн үлдэгдэл жил бүр өссөөр байна. Тухайлбал, импортын нийт авто машины 35-аас дээш хувь нь 100-аас дээш сая төгрөгийн үнэтэй авто машин байна. Гаалийн цахим үйлчилгээний системээс харвал 2022 онд 576 сая ам.долларын 65612 суудлын авто машин импортолсон нь өмнөх оноос 18.8 хувиар өсжээ. Мөн 2022 оны нийт импортын 7.3 хувийг суудлын, 4.7 хувийг ачааны, 2.3 хувийг бусад тээврийн хэрэгсэл бүрдүүлж байна.

## **ЭМПИРИК СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН**

Судалгааны энэ хэсэгт бид Монгол улсад хамгийн их зарагдаж буй Toyota үйлдвэрийн Prius болон Land cruiser авто машинуудын үнийн индексийг хедоник регрессийн тэгшитгэл ашиглан үнэлэх болно. Энэхүү судалгаанд 2023 оны 12-р сарын 31-ны өдрийн байдлаарх [www.unegui.mn](http://www.unegui.mn) платформ дээр зарагдаж буй нийт 44 үйлдвэрийн 8159 авто машины тоон мэдээг ашиглав. Судалгаанд хамрагдсан нийт түүврийн 63.2 хувь Toyota, 11.8 хувь нь Lexus үйлдвэрийн авто машин байна. Харин дундаж үнийн хувьд хамгийн үнэтэй нь Land Rover 139.3 сая, Mercedes-Benz 138.7 сая, Nissan 117.6 сая, Ford 107.8 сая төгрөг байгаа бол тус платформ дээр зарагдаж байгаа нийт авто машины зах зээлийн үнэлгээ 213.2 тэрбум (үүнээс 54.0 хувь нь Toyota, 19.8 хувь нь Lexus) төгрөгийн үнэлгээтэй байна. Үүнд:

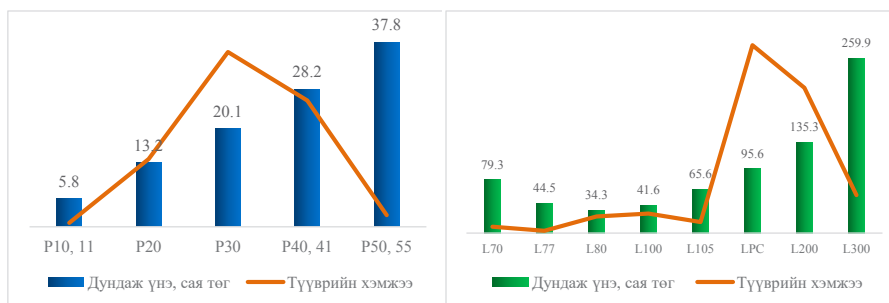


Зураг 4. Судалгаанд хамрагдсан түүврийн дүнд эзлэх хувь (цйлдвэрээр) болон дундаж үнэ

Хуучин авто машины үнийн индекс тооцох хэд хэдэн загвар байдаг ч энэхүү судалгаандаа бид орон сууцны үнийн индекс тооцоход хамгийн түгээмэл ашигладаг хедоник регрессийн загвар ашиглах болно. Жишээлбэл, Land cruiser авто машины хедоник регрессийн загварын тавил нь дараах байдлаар тодорхойлогдож байна. Үүнд:

$$\ln(PL_i) = \beta_1 + \sum_{k=1}^8 \beta_{2k} M_{ik} + \sum_{j=1}^1 \beta_{3j} EG_{ij} + \sum_{v=1}^1 \beta_{4v} H_{iv} + \sum_{m=1}^{16} \beta_{5m} EC_{im} + \sum_{n=1}^1 \beta_{6n} YM_{in} + \sum_{q=1}^1 \beta_{7q} YE_{iq} + \sum_{l=1}^6 \beta_{8l} IC_{il} + \sum_{w=1}^1 \beta_{9w} LSG_{iw} + \sum_{s=1}^1 \beta_{10s} WD_{is} + \sum_{d=1}^1 \beta_{11d} MLG_{id} + \sum_{g=1}^1 \beta_{12g} GNO_{ig} + \sum_{r=1}^1 \beta_{13r} GT_{ir} + e_i$$

$PL_i$  нь тухайн  $i$ -р авто машины үнэ бөгөөд авто машины төрөл болон маркаас хамаараад харилцан адилгүй байна. Тухайлбал, Toyota-Prus маркийн авто машины дундаж үнэ нь Prus 10, 11-ийн хувьд 5,777,778 төгрөг байгаа бол Prus 20-ийн хувьд 13,170,192 төгрөг буюу 2.28 дахин зөрүүтэй байна. Судалгаанд хамрагдсан 1771 prus авто машинаас хамгийн их зар оруулсан марк нь Prus 30 авто машин (45.5 хувь) байна. Үүнд:



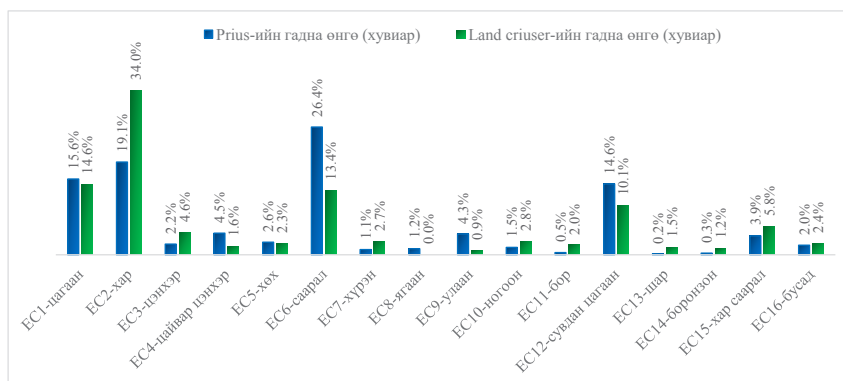
*Prius-ийн марк ба дундаж үнэ*

*Land cruiser-ийн марк ба дундаж үнэ*

*Зураг 5. Prius болон Land cruiser-ийн марк тус бүрийн дундаж үнэ*

$M_i$  нь авто машины марк бөгөөд Prius авто машины хувьд дээрх 5 төрөлд ангилсан бол Land cruiser маркийн хувьд L70 (1.5%), L77 (0.5%), L80 (3.9%), L100 (4.6%), L105 (2.6%), L200 (34.0%), L300 (8.9%) болон LPC (44.0%) буюу Land cruiser prado гэсэн үндсэн 8 төрөлд ангилснаас гадна авто машины марк тус бүрийг чанарын хувьсагчаар илэрхийлэв.

$EG_i$  нь тухайн авто машины моторын багтаамж (литр) бүхий тоон хувьсагч бол нь жолооны хүрдийг илэрхийлсэн чанарын хувьсагч байна. Өөрөөр хэлбэл, бол буруу талдаа жолооны хүрдтэй, бол зөв талдаа жолооны хүрдтэй гэж үзнэ. Судалгаанд хамрагдсан Prius авто машины 97.5 хувь, Land cruiser авто машины 46.0 хувь нь буруу талдаа жолооны хүрдтэй байна. нь авто машины гадна талын өнгө бөгөөд Land cruiser-ийн хувьд хар (34 хувь), цагаан (14.6 хувь), саарал (13.4 хувь), сувдан цагаан (10.1 хувь) гэсэн өнгө хамгийн түгээмэл байдаг бол нийт Prius авто машины 26.4 хувь буюу 467 нь саарал өнгөтэй байна. Үүнд:



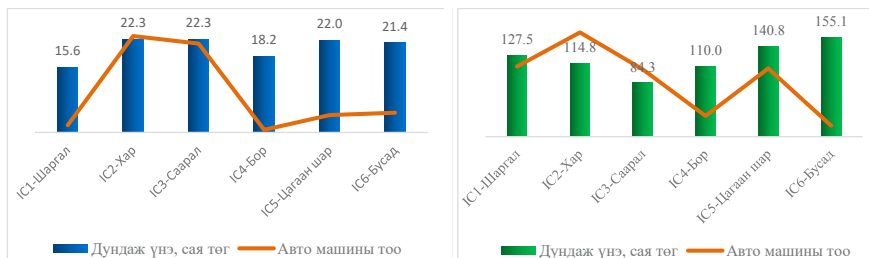
*Зураг 6. Prius болон Land cruiser-ийн гадна талын өнгө, дүнд эзлэх хувиар*

$EG_i$  болон нь тус бүр тухайн  $i$ -р авто машины үйлдвэрлэсэн болон Монголд орж ирсэн онуудыг илэрхийлсэн тоон хувьсагч байна. Судалгаанд хамрагдсан Land cruiser-ийн үйлдвэрлэсэн дундаж он нь 2012, медиан нь 2014 байгаа бол орж/ ирсэн дундаж он нь 2017, медиан нь 2018 байна. Мөн тус машины хувьд 2022 онд орж ирсэн 61, 2023 онд орж ирсэн 175 ширхэг авто машины зар оруулсан байгаа бол Prius авто машины хувьд 2022 онд орж ирсэн 266, 2023 онд орж ирсэн 551 авто машины зар бүртгэлтэй байна. Үүнд:

Хүснэгт 1. Судалгаанд хамрагдсан түүврийн үйлдвэрлэсэн ба орж ирсэн оны тодорхойлох статистик

Тодорхойлох статистик	Land cruiser авто машины он		Prius авто машины он	
	Үйлдвэрлэсэн (ҮМ)	Орж ирсэн (ҮЕ)	Үйлдвэрлэсэн (ҮМ)	Орж ирсэн (ҮЕ)
Дундаж утга	2012	2017	2011	2021
Медиан утга	2014	2018	2011	2021
Хамгийн их утга	2023	2023	2023	2023
Хамгийн бага утга	1992	1998	1998	2003

$IC_i$  нь тухайн  $i$ -р авто машины дотор өнгө бөгөөд дотор өнгө ямар байхаас хамааран Prius болон Land cruiser авто машины дундаж үнэ нь харилцан адилгүй байна. Үүнд:



Prius-ийн дотор өнгө ба үнэ

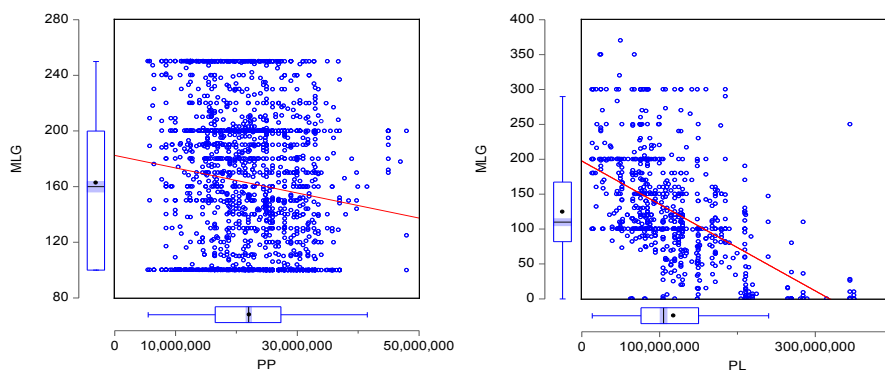
Land cruiser-ийн дотор өнгө ба үнэ

Зураг 7. Prius болон Land cruiser-ийн дотор талын өнгө, дүнд эзлэх хувиар

$LSC_i$  нь төлбөрийн нөхцөлийг илэрхийлсэн чанарын хувьсагч бөгөөд хэрэв бол лизинггүй, бол лизингээр зарагдах авто машин байна. Судалгаанд хамрагдсан Prius авто машины 66.5 хувь, Land cruiser-ийн 72.3 хувь нь лизинггүй гэсэн нөхцөлөөр зар оруулжээ. Лизингийн нөхцөлтэй зарагдах Prius-ийн дундаж үнэ нь 24.2 сая, Land cruiser-ийн дундаж үнэ 114.6 сая төгрөг байна. Өөрөөр хэлбэл, лизингтэй болон бэлэн мөнгөөр зарагдаж буй



авто машины дундаж үнэ нь Prius-ийн хувьд 3.49 сая төгрөг (16.8 хувь), Land cruiser-ийн хувьд 10.77 сая төгрөгийн (9.4 хувь) зөрүүтэй үнээр зарагддаг байна. Харин нь хөтлөгчийн төрлийг илэрхийлэх чанарын хувьсагч байх ба тухайн авто машин бүх дугуй нь хөтлөгчтэй (4WD) бол , үгүй бол гэж үзнэ. нь тухайн  $i$ -р авто машины нийт явсан километрийн хэмжээг илэрхийлсэн тоон хувьсагч байна. Судалгаанд хамрагдсан Prius авто машинуудын явсан километрийн дундаж нь 162,000 км байгаа бол Land cruiser авто машины хувьд 118,000 км зам туулсан байна. Явсан км болон зарагдаж буй үнийн хоорондох корреляци хамаарал нь Prius-ийн хувьд -24.3 хувь байгаа бол land cruiser авто машины хувьд -54.03 хувьтай байна. Үүнд:



*Prius-ийн явсан км ба үнэ*

*Land cruiser-ийн явсан км ба үнэ*

*Зураг 8. Prius болон Land cruiser-ийн явсан км болон үнийн хамаарал*

$GNO_i$  нь тухайн авто машин улсын дугаартай эсэхийг илэрхийлсэн чанарын хувьсагч бөгөөд хэрэв бол улсын дугаар авсан, бол улсын дугаараа аваагүй авто машин байна. Улсын дугаар авсан машины дундаж үнэ нь Prius-ийн хувьд 20.8 сая, Land cruiser-ийн хувьд 117.09 сая төгрөг байгаа нь улсын дугаар аваагүй авто машины үнээс тус бүр 4.79 сая (23.0 хувь) болон 3.45 сая (3.0 хувь) төгрөгөөр хямд үнээр зарагдаж байна. нь  $i$ -р авто машины хаалганы тоог илэрхийлсэн тоон хувьсагч байна.

### Хүснэгт 2. Pgius авто машины бодит үнэ тогтоох үнэлгээний үр дүн

Хамааран хувьсагч:  $\log(P/P)$  – Pgius авто машины үнийн логарифм

Түгврийн хэмжээ: Нийт 1754 авто машины мэдээлэл бүхий кросс сэкшин өгөгдөл

	Үл хамааран хувьсагч	Коэффициент	Стандарт алдаа	t-Статистик
C	Сул гишүүн	5.632312	4.300082	1.309815
P10	Pgius 10 болон 11 бол 1, үгүй бол 0	-1.760922	0.057506	-30.62161***
P20	Pgius 20 бол 1, үгүй бол 0	-1.055682	0.029858	-35.35675***
P30	Pgius 30 бол 1, үгүй бол 0	-0.612389	0.027382	-22.36482***
P40	Pgius 40 болон 41 бол 1, үгүй бол 0	-0.289664	0.027395	-10.57367***
YE	Авто машины Монголд орж ирсэн он	0.005854	0.002125	2.754688***
MLG	Нийт явсан километр	-0.000215	9.06E-05	-2.370386**
EC7	Гадна өнгө нь хүрэн бол 1, үгүй бол 0	-0.077440	0.044462	-1.741713*

$$\bar{R}^2 = 0.726480, F\text{-статистик} = 666.1472***, DW\text{ статистик} = 1.955812$$

\*\*\*1%, \*\*5%, болон \*10%-ийн ач холбогдлын түвшинд таамаглалыг няцааж байна.

Pgius авто машины бодит үнэ тогтоох хедоник регрессийн үнэлгээний үр дүнгээс харвал тухайн авто машины Монголд орж ирсэн он, нийт явсан километр болон гадна талын өнгө хүрэн байх зэрэг үзүүлэлт нь хамгийн хүчтэй нөлөөлдөг байна. Тухайлбал, нийт явсан км, өнгө, үйлдвэрлэсэн он гэх мэт бусад хүчин зүйлс нь тогтмол буюу ижилхэн боловч Монголд орж ирсэн он нь 2013 болон 2023 онтой Pgius 10, 11 машин 372 мянга, Pgius 20 машин 752 мянга, Pgius 30 машин 1,173 мянга, Pgius 40, 41 машин 1,619 мянга, Pgius 50, 51 машин 2,163 мянган төгрөгийн зөрүүтэй байхаар байна. Үүнд:

### Хүснэгт 3. Орж ирсэн оноороо ялгаа бүхий Pgius машины бодит үнэ (мянган төгрөг)

Орж ирсэн он (YE)	Pgius-10, 11		Pgius-20		Pgius-30		Pgius-40, 41		Pgius-50, 55	
		Үнэ		Үнэ		Үнэ		Үнэ		Үнэ
2023	15.693	6,538	16.398	13,234	16.842	20,617	17.164	28,469	17.454	38,034
2022	15.687	6,499	16.392	13,157	16.836	20,496	17.158	28,303	17.448	37,812
2021	15.681	6,461	16.387	13,080	16.830	20,377	17.153	28,138	17.442	37,591
2020	15.676	6,424	16.381	13,004	16.824	20,258	17.147	27,973	17.436	37,372
2019	15.670	6,386	16.375	12,928	16.818	20,139	17.141	27,810	17.431	37,154
2018	15.664	6,349	16.369	12,852	16.812	20,022	17.135	27,648	17.425	36,937
2017	15.658	6,312	16.363	12,777	16.806	19,905	17.129	27,486	17.419	36,721
2016	15.652	6,275	16.357	12,703	16.801	19,789	17.123	27,326	17.413	36,507

2015	15.646	6,238	16.351	12,629	16.795	19,673	17.117	27,166	17.407	36,294
2014	15.640	6,202	16.346	12,555	16.789	19,558	17.112	27,008	17.401	36,082
2013	15.635	6,166	16.340	12,482	16.783	19,444	17.106	26,850	17.395	35,871

Эх сурвалж. Судлаачийн тооцоолол

Land cruiser авто машины хувьд Монголд орж ирсэн он нь тухайн машины зах зээлийн үнэнд нөлөөлдөггүй боловч үйлдвэрлэсэн он нь хүчтэй нөлөөлдөг байна. Мөн түүнчлэн тус авто машины хувьд явсан километр болон улсын дугаар авсан эсэх нь хүчтэй нөлөө үзүүлдэг байна. Үүнд:

*Хүснэгт 4. Land cruiser авто машины бодит үнэ тогтоох үнэлгээний үр дүн*

<i>Хамааран хувьсагч: <math>\log(PL)</math> – Land cruiser авто машины үнийн логарифм</i>				
<i>Түгврийн хэмжээ: Нийт 729 авто машины мэдээлэл бүхий кросс сэкишн өгөгдөл</i>				
	<i>Үл хамааран хувьсагч</i>	<i>Коэффициент</i>	<i>Стандарт алдаа</i>	<i>t-Статистик</i>
C	<i>Сул гишүүн</i>	-4.545872	6.060190	-0.750120
L80	<i>Land cruiser 80 бол 1, үгүй бол 0</i>	-0.933527	0.092786	-10.06113***
L100	<i>Land cruiser 100 бол 1, үгүй бол 0</i>	-0.446498	0.082504	-5.411853***
L200	<i>Land cruiser 200 бол 1, үгүй бол 0</i>	0.679532	0.064515	10.53298***
L300	<i>Land cruiser 300 бол 1, үгүй бол 0</i>	1.125203	0.079471	14.15865***
LCP	<i>Land cruiser Prado бол 1, үгүй бол 0</i>	0.368187	0.061442	5.992389***
YM	<i>Авто машины үйлдвэрлэсэн он</i>	0.011304	0.003006	3.760207***
MLG	<i>Нийт явсан километр</i>	-0.000736	0.000213	-3.454799***
GNO	<i>Улсын дугаар авсан бол 1, үгүй бол 0</i>	-0.147783	0.041647	-3.548450***

$\bar{R}^2 = 0.728410$ , *F- статистик* = 245.0643\*\*\*, *DW статистик* = 2.025615

\*\*\*1%, \*\*5%, болон \*10%-ийн ач холбогдлын түвшинд таамаглалыг няцааж байна.

Улсын дугаар авсан, нийт 100,000 км явсан, 2012 онд үйлдвэрлэсэн Land cruiser 80 авто машины дундаж үнэ сая төгрөг байгаа бол дээрхтэй яг ижил нөхцөлтэй Land cruiser 100-ийн дундаж үнэ 41 сая, Land cruiser 200-ийн дундаж үнэ 126.5 сая, Land cruiser prado-гийн дундаж үнэ 92.6 сая төгрөг байхаар байна. Мөн түүнчлэн авто

машины улсын дугаараа аваагүй, 100 мянган км явсан гэх мэт бусад үзүүлэлт нь ижил боловч 2013-аас 2023 онд үйлдвэрлэсэн Land cruiser авто машинуудын дундаж үнэ ямар байгааг дараах хүснэгтээс харж болно. Үүнд:

Хүснэгт 5. Үйлдвэрлэсэн оноороо ялгаа бүхий Land cruiser машины бодит үнэ (мянган төгрөг)

Үйлдвэрлэсэн он (ҮМ)	Land-80		Land-100		LC-Prado		Land-200		Land-300		Бусад марк	
		Үнэ		Үнэ		Үнэ		Үнэ		Үнэ		Үнэ
2023	17.31	33,080	17.80	53,838	18.62	121,590	18.93	166,002	19.37	259,219	18.25	84,139
2022	17.30	32,709	17.79	53,232	18.60	120,223	18.92	164,136	19.36	256,305	18.24	83,193
2021	17.29	32,341	17.78	52,634	18.59	118,872	18.90	162,291	19.35	253,424	18.23	82,258
2020	17.28	31,977	17.77	52,042	18.58	117,536	18.89	160,467	19.34	250,576	18.21	81,334
2019	17.27	31,618	17.76	51,458	18.57	116,215	18.88	158,664	19.33	247,759	18.20	80,419
2018	17.26	31,263	17.74	50,879	18.56	114,909	18.87	156,880	19.32	244,974	18.19	79,515
2017	17.25	30,911	17.73	50,307	18.55	113,617	18.86	155,117	19.31	242,221	18.18	78,622
2016	17.24	30,564	17.72	49,742	18.54	112,340	18.85	153,373	19.29	239,498	18.17	77,738
2015	17.22	30,220	17.71	49,183	18.53	111,077	18.84	151,649	19.28	236,806	18.16	76,864
2014	17.21	29,881	17.70	48,630	18.51	109,829	18.83	149,945	19.27	234,144	18.15	76,000
2013	17.20	29,545	17.69	48,083	18.50	108,594	18.81	148,259	19.26	231,513	18.13	75,146

Эх сурвалж. Судлаачийн тооцоолол

## ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгаагаар бид Монгол улсад хамгийн их зарагддаг Pgius болон Land cruiser авто машины бодит үнийг хедоник регрессийн загварт тулгуурлан боловсруулав. Land cruiser машины хувьд 12 бүлгийн 40 дэд үзүүлэлтээр үнэлэхэд марк, үйлдвэрлэсэн он, явсан км болон улсын дугаар авсан эсэх нь хүчтэй нөлөөлж байгаа бол Pgius машины хувьд Монголд орж ирсэн он, марк, явсан км, гаднах өнгө зэрэг үзүүлэлт хамгийн хүчтэй нөлөөлж байна.

Хүн амын тоо өсөхийн хэрээр импортын авто машины нийлүүлэлт эрчимтэй өссөөр байгаа ба хэрэв хүн амын тоо 4 саяд хүрвэл ТХҮ-т хамрагдсан нийт авто машин 2022 оноос 57.6 хувь, суудлын авто машин 57.8 хувиар тус бүр өсөх төлөвтэй байна. Импортоор орж ирж буй авто машины дийлэнх нь ашиглалтын хугацаа хэтэрсэн хуучин машин байгаагаас гадна 100 сая төгрөгөөс дээш үнэтэй тансаг зэрэглэлийн машин түлхүү орж ирж байна. Мөн дийлэнх машин нь ББСБ-ын зээлээр борлогдож байгаа нь өрхийн санхүүд хүндрэл учруулахаас гадна хуучирсан авто машины импорт нэмэгдэх

нь агаарын бохирдол, авто замын түгжрэл болон гадаад валютын гадагшлах урсгалыг нэмэгдүүлэх зэрэг олон эрсдэлийг дагуулж байна.

Нэг үйлдвэрийн ижил марк болон үзүүлэлттэй машинуудын зах зээлийн үнийн зөрүү өндөр байгаа нь худалдан авагч болон зах зээлд оролцогчдыг төөрөгдүүлэхээр байна. Мөн түүнчлэн тухайн маркийн авто машины зах зээлийн дундаж үнэ нь хоорондоо ихээхэн зөрүүтэй байгаа тул хуучин авто машины хэрэглэгчид нь бидний боловсруулсан үнэлгээг зах зээлийн үнэтэй харьцуулах замаар худалдах болон худалдан авах шийдвэртээ ашиглаж байх боломжтой юм. Цаашид энэхүү судалгааг сайжруулахын тулд бусад үйлдвэр болон маркийн авто машин тус бүрийн бодит үнийг тогтоох загварууд боловсруулахаас гадна хедоник регрессээс бусад статистик шинжилгээний аргуудыг харьцуулан судлах нь зүйтэй.

## АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- Brunauer, W., Feilmayr, W., & Wagner, K. (2012). A New Residential Property Price Index for Austria. *Statistiken.*, Q3/12.
- Muhammad, A., Khalid, M., Samina, Y., & Zimal, M. (2021). Used Cars Price Prediction using Machine Learning with Optimal Features. *Pakistan Journal of Engineering and Technology*, Volume: 4, Number: 2, Pages: 113-119.
- Noor, K., & Jan, S. (2017). Vehicle price prediction system using machine learning techniques. *International Journal of Computer Applications*, vol. 167, no. 9, p. 27.
- Pal, И., Arora, P., Kohli, P., Sundararaman, D., & Palakurthy, S. (2019). How much is my car worth? a methodology for predicting used cars. *Advances in Information and Communication Networks*, pringer International Publishing, 2019, pp. 413–422.
- Precedence-Research. (2023). *Used Car Market Size, Share and Growth Analysis: Global Industry Analysis, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2023 to 2032*. Canada: Precedence Research Pvt. Ltd.
- Билгүүн, С., Даваасүх, Д., Хүслэн, Б., & Цолмон, О. (2018). Орон сууцны түрээсийн үнийн индекс тооцох нь . *Монгол банкны судалгааны ажлын цуврал* , 2018 / №4.
- Ган-Очир, Д. (2007). Хедоник регрессийг ашиглан орон сууцны үнэнд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг илрүүлэх нь. *Монгол банкны судалгааны товхимол*.
- Гансүлд, Д., & Манлайбаатар, Э. (2014). Орон сууцны үнийн индекс тооцооллын онолын үндэслэл, арга зүй. . *Монгол банкны судалгааны ажил* , Товхимол-10.

- ЭТХЯ. (2024). *Зам тээврийн салбарын статистикийн эмхэтгэл*. Улаанбаатар хот: Судалгаа, стандарт, статистикийн хэлтэс.
- Сайнжаргал, Б., Цолмон, С., & Отгонсүрэн, Я. (2019). Газар зүйн хэсэгчлэлд үндэслэн орон сууцны үнэ цэнийг оговчтой тодорхойлох загвар боловсруулах нь. *Journal of Business and Innovation*, 5 (1), 86-103.

## ХАВСРАЛТ

*Хавсралт 1. Prius авто машины бодит үнэ тогтоох үнэлгээний үр дүн*

Dependent Variable: LOG(PP)

Method: Least Squares

Date: 03/06/24 Time: 19:42

Sample: 1 1754

Included observations: 1754

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.632312	4.300082	1.309815	0.1904
P10	-1.760922	0.057506	-30.62161	0.0000
P20	-1.055682	0.029858	-35.35675	0.0000
P30	-0.612389	0.027382	-22.36482	0.0000
P40	-0.289664	0.027395	-10.57367	0.0000
YE	0.005854	0.002125	2.754688	0.0059
MLG	-0.000215	9.06E-05	-2.370386	0.0179
EC7	-0.077440	0.044462	-1.741713	0.0817
R-squared	0.727572	Mean dependent var		16.84941
Adjusted R-squared	0.726480	S.D. dependent var		0.367368
S.E. of regression	0.192131	Akaike info criterion		-0.456733
Sum squared resid	64.45209	Schwarz criterion		-0.431786
Log likelihood	408.5549	Hannan-Quinn criter.		-0.447512
F-statistic	666.1472	Durbin-Watson stat		1.955812
Prob(F-statistic)	0.000000			

*Хавсралт 2. Land cruiser авто машины бодит  
цнэ тогтоох үнэлгээний үр дүн*

Dependent Variable: LOG(PL)

Method: Least Squares

Date: 03/06/24 Time: 20:30

Sample: 1 729

Included observations: 729

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-4.545872	6.060190	-0.750120	0.4534
L80	-0.933527	0.092786	-10.06113	0.0000
L100	-0.446498	0.082504	-5.411853	0.0000
L200	0.679532	0.064515	10.53298	0.0000
L300	1.125203	0.079471	14.15865	0.0000
LCP	0.368187	0.061442	5.992389	0.0000
YM	0.011304	0.003006	3.760207	0.0002
MLG	-0.000736	0.000213	-3.454799	0.0006
GNO	-0.147783	0.041647	-3.548450	0.0004
R-squared	0.731395	Mean dependent var		18.42096
Adjusted R-squared	0.728410	S.D. dependent var		0.613704
S.E. of regression	0.319827	Akaike info criterion		0.570199
Sum squared resid	73.64853	Schwarz criterion		0.626886
Log likelihood	-198.8375	Hannan-Quinn criter.		0.592071
F-statistic	245.0643	Durbin-Watson stat		2.025615
Prob(F-statistic)	0.000000			