

## A STUDY ON THE IMPACT OF BUSINESS ANALYTICS ON DECISION-MAKING BASED ON ONLINE COMMERCE CUSTOMER ORDER DATA

Iderbat Togtokhbayar<sup>I</sup>, Chimgee.Dari<sup>II</sup>

**Abstract:** The purpose of this study is to evaluate the impact of business analytics methodologies on the quality of managerial decision-making, based on real online commerce data from Company A for the year 2024. The study utilizes a total of 98,432 order records and includes key variables such as district, sub-district (khoro), order amount, discounts, promotions, and customer purchase frequency. In Power BI, an interactive dashboard was developed to visualize the organization's sales performance, discount and promotion policies, regional differences, and seasonal fluctuations. In SPSS, the research hypotheses were tested and validated using correlation, regression, and ANOVA analyses. The results indicate that discount and promotion policies have a statistically significant positive relationship with sales performance.

**Keywords:** online commerce, business analytics, decision-making, SPSS, data-driven decision-making

### ОНЛАЙН ХУДАЛДААНЫ ХЭРЭГЛЭГЧИЙН ЗАХИАЛГЫН ӨГӨГДӨЛД ТУЛГУУРЛАСАН БИЗНЕСИЙН АНАЛИТИК БА ШИЙДВЭР ГАРГАЛТАД ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨЛЛИЙН СУДАЛГАА

**Хураангуй:** Энэхүү судалгааны ажлын зорилго нь А компанийн 2024 оны онлайн худалдааны бодит өгөгдөлд тулгуурлан бизнесийн аналитикийн аргачлалыг ашиглан, удирдлагын шийдвэр гаргалтын чанарт үзүүлэх нөлөөг үнэлэхэд оршино. Судалгаанд нийт 98,432 захиалгын мэдээлэл ашиглагдсан бөгөөд дүүрэг, хороо, захиалгын дүн, хөнгөлөлт, урамшуулал, хэрэглэгчийн давтамж зэрэг гол хувьсагчдыг хамруулсан.

Power BI программд байгууллагын борлуулалтын гүйцэтгэл, хөнгөлөлт ба урамшууллын бодлого, бүсчилсэн ялгаа, улирлын хэлбэлзлийг харуулсан интерактив самбар боловсруулсан бол SPSS программд корреляц, регресс, ANOVA шинжилгээг ашиглан судалгааны таамаглалуудыг баталгаажуулсан. Судалгааны үр дүнд хөнгөлөлт болон урамшууллын бодлого борлуулалтын дүнд статистикийн ач холбогдол бүхий эерэг хамааралтай болох нь тогтоогдсон.

**Түлхүүр үгс:** онлайн худалдаа, бизнесийн аналитик, шийдвэр гаргалт, SPSS, өгөгдөлд суурилсан шийдвэр

<sup>I</sup> Business School, National University of Mongolia, (E-mail): iderbat2006@gmail.com

<sup>II</sup> Business School, National University of Mongolia, (E-mail): dchimgee@num.edu.mn

## ОРШИЛ

Сүүлийн жилүүдэд цахим худалдааны хэрэглээ огцом өссөн нь байгууллагуудыг хэрэглэгчийн зан төлөвийг нарийвчлан судлах, өгөгдөлд суурилсан шийдвэр гаргалтыг бодит үйл ажиллагаандаа нэвтрүүлэх шаардлагыг бий болгож байна. Онлайн худалдааны орчинд хэрэглэгчийн захиалгын давтамж (frequency), дундаж захиалгын дүн (AOV – Average Order Value), хөнгөлөлт (discount), урамшууллын дүн (reward) болон байршлын онцлог (district) зэрэг хувьсагчид хэрэглэгчийн худалдан авалтын хэв маягийг тодорхойлох чухал мэдээлэл болдог.

Гэвч Монгол Улсад цахим худалдааны өгөгдлийг системтэй боловсруулж, бизнесийн шийдвэрт ашиглах аналитикийн соёл хангалтгүй түвшинд байна. Олон байгууллага өгөгдлийн эзлэхүүн их боловч түүнийг сегментчилэл, маркетингийн оновчлол, үнэнч хэрэглэгчийн үнэлгээ зэрэг стратегийн шийдвэрт ашиглаж чаддаггүй нь судалгааны гол асуудал юм.

Ийм нөхцөлд энэхүү судалгаа нь онлайн худалдааны хэрэглэгчийн бодит захиалгын өгөгдөл дээр суурилан борлуулалтын зан төлөвийг тодорхойлж, хэрэглэгчийн сегментчилэлд суурилсан шийдвэр гаргалтын боломжийг судлах зорилготой. Судалгаанд “А” компанийн 2024 оны 98,432 захиалгын мэдээллийг SPSS ашиглан корреляц, регресс, ANOVA шинжилгээгээр боловсруулсан бөгөөд хэрэглэгчийн давтамж, хөнгөлөлт, урамшуулал болон байршлын ялгаа борлуулалтад хэрхэн нөлөөлж буйг тодорхойлов.

Судалгааны гол зорилго нь онлайн хэрэглэгчдийн зан төлөвийг тоон аргаар тодорхойлж, байгууллагад хэрэглэгчийн сегментчилэл, маркетингийн стратеги, үнэнч хэрэглэгчийн бодлогыг тодорхойлоход шаардлагатай өгөгдөлд суурилсан нотолгоог бий болгох юм.

## Судлагдсан байдал

Цахим худалдаа сүүлийн арван жилд хурдацтай өсөхийн хэрээр том дата, датанд суурилсан шийдвэр гаргалт, хэрэглэгчийн зан төлөвийн шинжилгээ зэрэг чиглэлүүд давхар хөгжиж байна (Singh & Sharma, 2016; Attar et al., 2022). E-commerce орчинд өгөгдлийн аналитик нь байгууллагын гүйцэтгэл, инновацийг нэмэгдүүлэх стратегийн гол хүчин зүйл болохыг олон улсын судалгаанууд онцолдог. IBM болон McKinsey зэрэг судалгааны байгууллагуудын судалгаанд өгөгдөлд суурилсан шийдвэр гаргалт өндөр бүтээмж, үр ашгийн өсөлттэй шууд хамааралтайг харуулсан бол Провост болон Фавсетт нарын судалгаанд (Provost & Fawcett 2023) бизнесийн аналитикийг descriptive—predictive—prescriptive гэсэн шатлалаар ангилан шийдвэр гаргалтын чанарт нөлөөлдөг гэж тодорхойлсон.

Хэрэглэгчийн зан төлөвийн онолууд дахь хөнгөлөлт, урамшууллын нөлөөг тайлбарлах үндэс болдог ба хэрэглэгчийн худалдан авалтын шийдвэрийг тодорхойлдог гэж үзсэн бол Dick & Basu (1994) үнэнч байдлыг давтамж, зан төлөв, хандлагаар тодорхойлдог. Энэ нь хөнгөлөлт—reward систем хэрэглэгчийн зан төлөвт ямар нөлөөтэйг тоон аргаар судлах шаардлагыг бүрдүүлдэг.

Монголын нөхцөлд цахим худалдаа өсөн тогтворжиж байгаа ч өгөгдөлд суурилсан удирдлага, аналитикийн интеграц сул хэвээр байна. UN Mongolia (2023) болон Хөгжлийн яам (2023) дижитал худалдааны бэлэн байдлын үнэлгээнд өгөгдлийн чанар, интеграц, аналитикийн чадавх дутуу байгааг онцолсон. Дотоодын судалгаануудад (Мөнхбаясгалан, 2008; Гүргэмжав, 2013) хэрэглэгчийн зан төлөв онолын түвшинд тайлбарлагдсан боловч transaction-level өгөгдөлд тулгуурласан аналитик судалгаа ховор байна.

Иймээс энэхүү судалгаа нь онлайн худалдааны бодит захиалгын өгөгдөл дээр үндэслэн хөнгөлөлт, урамшуулал, худалдан авалтын давтамж, байршлын нөлөөллийг тоон аргаар үнэлж, Монголын нөхцөлд онолын ба аналитикийн хосолсон суурь судалгааг бүрдүүлэх зорилготой юм.

## СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Энэхүү судалгаанд тоон судалгааны арга (quantitative method)-ыг ашиглаж, “А” компанийн 2024 оны нийт 98,432 ширхэг онлайн захиалгын өгөгдөлд үндэслэн хэрэглэгчийн худалдан авалтын зан төлөв, хөнгөлөлт-урамшууллын нөлөөлөл, байршлын ялгааг статистикийн түвшинд үнэлсэн. Өгөгдөлд шаардлагатай цэвэрлэгээ, кодчлол, агрегат нэгтгэл хийж, SPSS програмын корреляцийн шинжилгээ (Pearson correlation), шугаман регрессийн загвар (linear regression), нэг хүчин зүйлийн дисперсийн шинжилгээ (One-way ANOVA), вариансын тэгш байдлын шалгалт (Levene’s test) зэрэг аргуудыг ашиглав. Арга зүй нь өгөгдөлд суурилсан шийдвэр гаргалтын онол (Data-Driven Decision Making) болон хэрэглэгчийн зан төлөвийн онолуудтай уялдсан бөгөөд үр дүнг байгууллагын маркетинг, сегментчилэл, стратегийн төлөвлөлтөд ашиглах боломжийг тодорхойлох зорилготой.

### Онолын үндэслэл

Онлайн худалдааны хэрэглэгчийн зан төлөв болон өгөгдөлд суурилсан шийдвэр гаргалтын судалгаа нь бизнесийн аналитикийн гол онолуудад тулгуурладаг. Өгөгдөлд суурилсан шийдвэр гаргалтын (Data-Driven Decision Making, Provost & Fawcett, 2013) зарчмаар байгууллага статистик нотолгоонд үндэслэн хөнгөлөлт, урамшуулал, байршлын нөлөөллийг шинжлэх шаардлагатай. Хэрэглэгчийн үнэ цэнийн онол (Sheth

et al., 1991) нь үнэ ба урамшууллын өөрчлөлт худалдан авалтад нөлөөлдөг гэж үздэг тул эдгээр хувьсагчдын хамаарлыг корреляц, регрессээр шалгах онолын үндэслэл болдог. Үнэнч байдлын онол (Dick & Basu, 1994) хэрэглэгчийн давтамжийн зан төлөвийг тайлбарлаж, давтамж ба хөнгөлөлтийн уялдааг шинжлэх шаардлагыг бүрдүүлдэг. Мөн Technology Acceptance Model (Davis, 1989) нь онлайн худалдан авалтын давтамжийг хэрэглэгчийн апп ашиглалттай холбон тайлбарладаг тул frequency-г сегментчиллийн үзүүлэлт болгон ашиглах боломжтой.

Цахим худалдааны судалгаанд зан төлөв ба газарзүйн сегментчлэл хамгийн үр дүнтэй гэж үзсэн нь байршлын ялгааг ANOVA, дисперсийн тэгш бус байдлыг Levene тестээр үнэлэх үндэслэл болж байна.

## СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Энэхүү судалгаанд онлайн захиалгын өгөгдөлд тоон шинжилгээ (quantitative analysis) хийж, хөнгөлөлт (discount), урамшуулал (reward), худалдан авалтын давтамж (frequency), байршлын ялгаа (geographic segmentation) зэрэг хувьсагчид борлуулалтын үзүүлэлтүүдэд хэрхэн нөлөөлж байгааг SPSS программын шугаман регресс (linear regression), хамаарлын шинжилгээ (Pearson correlation), нэг хүчин зүйлийн дисперсийн шинжилгээ (one-way ANOVA), вариансын жигд байдлын шалгалт (Levene's test) ашиглан үнэлэв.

### Хөнгөлөлтийн нөлөө: Хөнгөлөлтийн дундаж хэмжээ ба нийт борлуулалтын дүн

Хэрэглэгчийн түвшний агрегат өгөгдөл дээр хөнгөлөлтийн дундаж хэмжээ (avg\_discount) болон нийт борлуулалтын дүн (tot\_sales)-ийн хооронд нэг хувьсагчтай шугаман регрессийн шинжилгээ (simple linear regression) хийсэн. Загварын нийцэл (model summary)-ийн үр дүнгээс харахад хамаарлын коэффициент  $R=0.210$   $R^2=0.044$  гарч, борлуулалтын хэлбэлзлийн 4.4 хувийг хөнгөлөлтийн хэмжээ тайлбарлаж байна.

## Хүснэгт 1. Хөнгөлөлт–борлуулалтын моделийн нийцэл

| Model Summary |                   |          |                   |                            |                   |          |     |       |               |
|---------------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------|-----|-------|---------------|
| Model         | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics |          |     |       |               |
|               |                   |          |                   |                            | R Square Change   | F Change | df1 | df2   | Sig. F Change |
| 1             | .210 <sup>a</sup> | .044     | .044              | 1711179.409                | .044              | 1654.392 | 1   | 35939 | .000          |

a. Predictors: (Constant), avg\_discount

(")

Коэффициентын хүснэгтийн үр дүнгээр хөнгөлөлтийн дундаж хэмжээ нэг нэгжээр өсөхөд нийт борлуулалтын дүн дунджаар 6.965 төгрөгөөр нэмэгдэж байгааг харуулсан бөгөөд коэффициентын стандартчилсан утга (standardized beta) 0.210,  $p < 0.001$  гарсан нь статистикийн хувьд ач холбогдолтой, сул–дунд түвшний эерэг нөлөөтэй гэж үзэх боломжтой юм. Давхцлын шалгалтын (collinearity diagnostics) VIF = 1.000, Tolerance = 1.000 байсан нь хувьсагч хоорондын давхцал (multicollinearity) байхгүй, загвар найдвартай үнэлэгдсэн болохыг илтгэнэ.

Энэ үр дүнг практик талаас нь авч үзвэл, хөнгөлөлтийн бодлого борлуулалтыг тодорхой хэмжээнд дэмжиж байгаа боловч борлуулалтын нийт өсөлтөд “гол хөдөлгөгч хүчин” биш, харин бусад хүчин зүйлтэй (ялангуяа давтамж) харьцуулахад дунд зэргийн нэмэлт нөлөө үзүүлдэг гэж тайлбарлаж болно.

### Урамшууллын нөлөө: Дундаж урамшуулал ба дундаж захиалгын дүн

Урамшууллын дундаж хэмжээ (avg\_reward) болон нэг захиалгын дундаж дүн (Average Order Value, AOV)-ийн хооронд шугаман регрессийн шинжилгээ хийж, урамшууллын бодлого захиалгын бүтцэд хэрхэн нөлөөлж байгааг үнэлэв. Загварын нийцэлд  $R=0.750$ ,  $R^2=0.562$  гарсан нь AOV-ийн хэлбэлзлийн 56.2 хувийг зөвхөн урамшууллын хувьсагч тайлбарлаж байгааг харуулж байна

### Хүснэгт 2. Урамшуулал ба захиалгын дундаж дүнгийн моделийн нийцэл ба ANOVA

| Model Summary |                   |          |                   |                            |
|---------------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| Model         | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
| 1             | .750 <sup>a</sup> | .562     | .562              | 174883.8411                |

a. Predictors: (Constant), avg\_reward

ANOVA<sup>a</sup>

| Model |            | Sum of Squares | df    | Mean Square | F         | Sig.              |
|-------|------------|----------------|-------|-------------|-----------|-------------------|
| 1     | Regression | 1.409E+15      | 1     | 1.409E+15   | 46082.582 | .000 <sup>b</sup> |
|       | Residual   | 1.099E+15      | 35939 | 30584357891 |           |                   |
|       | Total      | 2.509E+15      | 35940 |             |           |                   |

a. Dependent Variable: AOV

b. Predictors: (Constant), avg\_reward

Coefficients<sup>a</sup>

| Model |            | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t        | Sig. | Collinearity Statistics |       |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|----------|------|-------------------------|-------|
|       |            | B                           | Std. Error | Beta                      |          |      | Tolerance               | VIF   |
| 1     | (Constant) | 41388.777                   | 964.959    |                           | 42.892   | .000 |                         |       |
|       | avg_reward | -3.757                      | .018       | -.750                     | -214.669 | .000 | 1.000                   | 1.000 |

a. Dependent Variable: AOV

(").

Коэффициентын үр дүнгээр урамшууллын дүн нэг нэгжээр нэмэгдэхэд AOV дунджаар 3.757 төгрөгөөр буурч, стандартчилсан коэффициент  $\beta = -0.750$ ,  $\rho < 0.001$  гарсан нь маш хүчтэй, статистикийн хувьд ач холбогдолтой урвуу нөлөө байгааг харуулж байна. Давхцлын шалгалтаар  $VIF = 1.000$ ,  $Tolerance = 1.000$  гарсан нь хувьсагчид хоорондоо давхцаагүй, загварын үнэлгээ найдвартай байна.

Энэ үр дүн нь практикт дараах утгатай: өндөр урамшуулалтай бараа ихэвчлэн бага үнийн ангилалд төвлөрөх, хэрэглэгчид оноо/урамшуулал өндөртэй хямд бүтээгдэхүүн рүү шилжих хандлага ажиглагдаж болохыг илтгэж байна. Өөрөөр хэлбэл, урамшууллын системийг буруу загварчилбал нэг захиалгад ногдох дундаж орлогыг багасгах эрсдэл бий.

### Хос нөлөөний загвар: Хөнгөлөлт ба урамшуулал

Цаашлаад хөнгөлөлт (avg\_discount) болон урамшууллын дүн (avg\_reward)-ийн харилцан үйлчлэл (interaction effect) борлуулалтын дүнд ямар нэмэлт нөлөө үзүүлж байгааг шалгахын тулд  $interaction = avg\_discount \times avg\_reward$  хувьсагч бүхий регрессийн загвар боловсруулсан. Загварын тайлбарлах чадвар ойролцоогоор 4.6 хувь байсан ч F-үзүүлэлт  $\rho < 0.001$  түвшинд ач холбогдолтой гарсан

## Хүснэгт 3.Хос нөлөөний загварын моделийн нийцэл ба ANOVA

Model Summary

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | .215 <sup>a</sup> | .046     | .046              | 1709069.445                |

a. Predictors: (Constant), interaction, avg\_reward

ANOVA<sup>a</sup>

| Model |            | Sum of Squares | df    | Mean Square | F       | Sig.              |
|-------|------------|----------------|-------|-------------|---------|-------------------|
| 1     | Regression | 5.107E+15      | 2     | 2.553E+15   | 874.136 | .000 <sup>b</sup> |
|       | Residual   | 1.050E+17      | 35938 | 2.921E+12   |         |                   |
|       | Total      | 1.101E+17      | 35940 |             |         |                   |

a. Dependent Variable: tot\_sales

b. Predictors: (Constant), interaction, avg\_reward

Coefficients<sup>a</sup>

| Model |             | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t       | Sig. | Collinearity Statistics |       |
|-------|-------------|-----------------------------|------------|---------------------------|---------|------|-------------------------|-------|
|       |             | B                           | Std. Error | Beta                      |         |      | Tolerance               | VIF   |
| 1     | (Constant)  | 135515.321                  | 10120.376  |                           | 13.390  | .000 |                         |       |
|       | avg_reward  | -9.462                      | .314       | -.285                     | -30.120 | .000 | .296                    | 3.374 |
|       | interaction | 1.839E-006                  | .000       | .090                      | 9.476   | .000 | .296                    | 3.374 |

a. Dependent Variable: tot\_sales

Коэффициентын үр дүнгээр урамшууллын хувьсагч өөрөө борлуулалтад урвуу нөлөөтэй ( $\beta \approx -0.285$ ,  $\rho < 0.001$ ) байсан бол interaction хувьсагч эерэг, статистикийн хувьд ач холбогдолтой ( $\beta \approx 0.090$ ,  $\rho < 0.001$ ) нөлөөтэй гарсан. Энэ нь хөнгөлөлт ба урамшууллыг зөв хослуулсан тохиолдолд борлуулалтыг дангаар хэрэгжүүлсэн урамшуулал эсвэл зөвхөн хөнгөлөлтөөс илүү үр дүнтэй нэмэгдүүлэх боломжтойг илтгэж байна.

VIF  $\approx 3.3$  түвшинд байсан нь interaction моделийн хувьд зөвшөөрөгдөх дунд зэргийн давхцал бөгөөд загварын бодит үр дүнд сөргөөр нөлөөлөх хэмжээнд хүрээгүй гэж үзэв.

## Байршлын ялгаа ба давтамжийн хандлага

Борлуулалтын дүн (sales\_amount)-г дүүрэг (district)-ээр бүлэглэн нэг хүчин зүйлийн дисперсийн шинжилгээ (one-way ANOVA) хийснээр байршлын ялгааг үнэлэхэд дундажийн зөрүү статистикийн хувьд ач холбогдолтой ( $F = 15.799$ ,  $\rho < 0.001$ )

гарсан бөгөөд вариансын жигд байдлыг шалгасан Levene-ийн тест (Levene's test)  $p < 0.001$  утгатай буюу дүүрэг бүрийн борлуулалтын хэлбэлзэл жигд бус байгаа нь тогтоогдсон

Хүснэгт 4. Дүцргийн түвшний борлуулалтын ANOVA ба Levene тест

| Descriptives |       |             |                |             |                                  |             |             |             |
|--------------|-------|-------------|----------------|-------------|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| sales_amount |       |             |                |             |                                  |             |             |             |
|              | N     | Mean        | Std. Deviation | Std. Error  | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum     | Maximum     |
|              |       |             |                |             | Lower Bound                      | Upper Bound |             |             |
| 1            | 32351 | 103821.2683 | 224937.1552    | 1250.596887 | 101370.0525                      | 106272.4841 | .0000000000 | 17550000.00 |
| 2            | 24814 | 97310.90164 | 188632.3867    | 1197.478903 | 94963.77237                      | 99658.03092 | .0000000000 | 22293500.00 |
| 3            | 16023 | 93694.94395 | 121738.8312    | 961.7389640 | 91809.82781                      | 95580.06009 | .0000000000 | 4987500.000 |
| 4            | 10582 | 110658.0657 | 270105.1321    | 2625.723296 | 105511.1538                      | 115804.9775 | .0000000000 | 19933200.00 |
| 5            | 3916  | 135225.9116 | 551409.5616    | 8811.563008 | 117950.2245                      | 152501.5987 | .0000000000 | 21000404.04 |
| 7            | 1     | 25200.00000 | .              | .           | .                                | .           | 25200.00000 | 25200.00000 |
| 8            | 1     | 34000.00000 | .              | .           | .                                | .           | 34000.00000 | 34000.00000 |
| 9            | 1     | 36480.00000 | .              | .           | .                                | .           | 36480.00000 | 36480.00000 |
| 10           | 10743 | 111404.2986 | 340763.8352    | 3287.688857 | 104959.8207                      | 117848.7765 | .0000000000 | 21000404.04 |
| Total        | 98432 | 103341.4848 | 246368.3160    | 785.2658304 | 101802.3736                      | 104880.5960 | .0000000000 | 22293500.00 |

#### Test of Homogeneity of Variances

sales\_amount

| Levene Statistic    | df1 | df2   | Sig. |
|---------------------|-----|-------|------|
| 52.778 <sup>a</sup> | 5   | 98423 | .000 |

a. Groups with only one case are ignored in computing the test of homogeneity of variance for sales\_amount.

#### ANOVA

sales\_amount

|                | Sum of Squares | df    | Mean Square | F      | Sig. |
|----------------|----------------|-------|-------------|--------|------|
| Between Groups | 7.662E+12      | 8     | 9.578E+11   | 15.799 | .000 |
| Within Groups  | 5.967E+15      | 98423 | 60624430612 |        |      |
| Total          | 5.975E+15      | 98431 |             |        |      |

Эдгээр үр дүн нь байршлын онцлогийг харгалзан үзсэн сегментчилэл (geographic segmentation) хийх шаардлагатайг илтгэж байна. Өөрөөр хэлбэл зарим дүүрэгт борлуулалт тогтвортой, заримд нь хэлбэлзэл өндөр байгаа нь маркетингийн идэвхжүүлэлт, урамшуулын бодлогыг бүсчилсэн байдлаар ялгаж хэрэгжүүлэх боломжтой гэсэн дохио өгч байна.

Нөгөө талаас худалдан авалтын давтамж болон дундаж хөнгөлөлтийн хооронд Pearson хамаарлын шинжилгээ (Pearson correlation) хийхэд  $r = 0.008$ ,  $\rho = 0.141$  гарч, хамаарал бараг тэгтэй адил, статистикийн хувьд ач холбогдолгүй байв

*Хүснэгт 5. Давтамж ба хөнгөлөлтийн хамаарлын коэффициент*

| Correlations |                     |           |              |
|--------------|---------------------|-----------|--------------|
|              |                     | frequency | avg_discount |
| frequency    | Pearson Correlation | 1         | .008         |
|              | Sig. (2-tailed)     |           | .141         |
|              | N                   | 35941     | 35941        |
| avg_discount | Pearson Correlation | .008      | 1            |
|              | Sig. (2-tailed)     | .141      |              |
|              | N                   | 35941     | 35941        |

Энэ нь үнэнч хэрэглэгч илүү олон удаа худалдан авдаг атлаа заавал бага хөнгөлөлт авдаг гэсэн онолын таамаг бодит өгөгдөл дээр тогтвортой зүй тогтол болж харагдаагүйг илтгэж байна. Өөрөөр хэлбэл байгууллагын одоогийн урамшууллын бодлого давтамжтай хэрэглэгчдийг тусгайлан ялгаж, өөр нөхцөлөөр урамшуулах байдлаар хараахан зохион байгуулагдаагүй байж болох юм.

### Сарын түвшний улирлын хэлбэлзэл

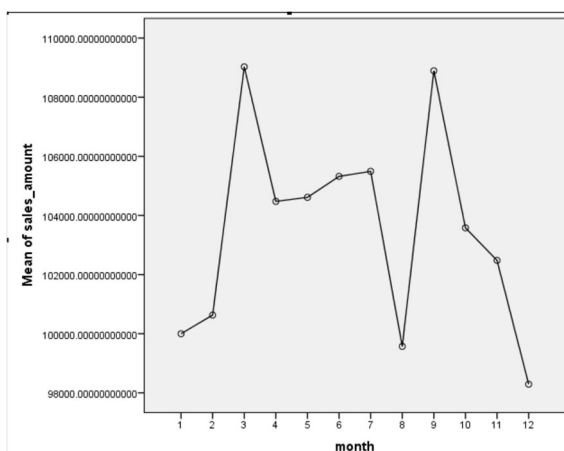
Борлуулалтын дүнг сар бүрээр харьцуулсан нэг хүчин зүйлийн ANOVA шинжилгээгээр сарын дундаж борлуулалтын ялгаа статистикийн хувьд ач холбогдолгүй ( $\rho = 0.074$ ) гарсан бол Levene-ийн тестээр вариансын ялгаа  $\rho = 0.042$  түвшинд илэрсэн

*Хүснэгт 6. Сар бүрийн борлуулалтын дисперсийн шинжилгээ*

| Test of Homogeneity of Variances |     |       |      |
|----------------------------------|-----|-------|------|
| sales_amount                     |     |       |      |
| Levene Statistic                 | df1 | df2   | Sig. |
| 1.842                            | 11  | 98420 | .042 |

| ANOVA          |                |       |             |       |      |
|----------------|----------------|-------|-------------|-------|------|
| sales_amount   |                |       |             |       |      |
|                | Sum of Squares | df    | Mean Square | F     | Sig. |
| Between Groups | 1.114E+12      | 11    | 1.012E+11   | 1.668 | .074 |
| Within Groups  | 5.973E+15      | 98420 | 60692815022 |       |      |
| Total          | 5.975E+15      | 98431 |             |       |      |



Дүрслэлээс харахад 3-р сар, 9-р сард борлуулалт харьцангуй өндөр, 8-р сар, 12-р сард бага зэрэг буурсан хэв маяг ажиглагдсан боловч энэ зөрүү нь статистикийн хувьд хангалттай хүчтэй, тогтвортой улирлын эффект гэж дүгнэх түвшинд хүрээгүй байна. Иймээс богино хугацааны нэг жилийн огтлолцоор А компанийн онлайн худалдаанд улирлын хүчтэй нөлөө тогтохгүй, харин тодорхой саруудад богино хугацааны кампанит ажил, маркетингийн идэвхжүүлэлтээс шалтгаалсан хэлбэлзэл давамгайлж байна гэж тайлбарлаж болно.

### Тоон шинжилгээний нэгтгэл

Нийт дүнгээр авч үзвэл, тоон шинжилгээний үр дүн нь:

- Хөнгөлөлтийн бодлого борлуулалтад эерэг боловч дунд түвшний нөлөөтэй;
- Урамшууллын хэмжээ буруу загварчлагдсан тохиолдолд AOV-ийг бууруулах эрсдэлтэй, хүчтэй урвуу хамааралтай;
- Хөнгөлөлт ба урамшууллыг зөв хослуулсан үед борлуулалтад нэмэлт эерэг нөлөө бий болох боломжтой;
- Байршлын түвшинд борлуулалтын дундаж болон хэлбэлзэл ялгаатай тул газарзүйн сегментчилэл хийх шаардлагатай;
- Давтамж ба хөнгөлөлтийн хооронд тогтвортой хамаарал ажиглагдаагүй тул үнэнч хэрэглэгчдийг хөнгөлөлтийн бус, өөр төрлийн урамшуулаар (оноо, үйлчилгээ, давуу эрх гэх мэт) ялган урамшуулах боломжтой;
- Сарын түвшинд хүчтэй улирлын эффект илрээгүй бөгөөд борлуулалтын хэлбэлзэл голчлон богино хугацааны кампанит ажлаас хамаарч байгаа бололтой.

Эдгээр тоон үр дүн нь дараагийн бүлэгт авч үзэх найдвартай байдлын үнэлгээ (reliability) болон шийдвэр гаргалтыг дэмжих практик зөвлөмжийн үндэс суурь болж байна.

### **Найдвартай байдалын шинжилгээ**

Энэхүү судалгаанд ашигласан өгөгдөл нь онлайн захиалгын системээс автоматаар бүртгэгдсэн учраас хэмжилтийн нэгж тогтвортой, субъектив алдаа багатай, эх сурвалж нэг ижил байсан нь тоон шинжилгээ хийх суурь нөхцөлийг хангаж байна. Ийм төрлийн transaction өгөгдөл нь судалгааны найдвартай байдал (reliability)-ын үндсэн шаардлагыг бүрдүүлдэг гэж үздэг (Hair et al., 2020).

**Хэвийн тархалтын** шалгалтаар discount, price\_diff зэрэг хувьсагчид хэвийн тархалттай, sales\_amount нь log хувиргалтын дараа хэвийн тархалтад ойртсон тул корреляц, регресс, ANOVA зэрэг статистикийн тестүүдийг хэрэглэх боломжтой гэж дүгнэв (Shapiro–Wilk).

**Multicollinearity**-ийн шалгалтаар бүх хувьсагчийн  $VIF < 5$  гарсан нь регрессийн загварт давхцал байхгүй, хувьсагчдын нөлөөлөл бие даасан байдлаар үнэлэгдэх боломжтойг харуулсан. Interaction хувьсагчийн VIF хэвийн түвшинд байсан.

**Үлдэгдлийн оношилгоо (Residual diagnostics)** хийсэн бөгөөд Durbin–Watson  $\approx 2$ , Cook's Distance  $< 1$  гарсан нь үлдэгдэл санамсаргүй тархсан, outlier-ууд загварт нөлөө үзүүлээгүйг илтгэв. Регрессийн математик шаардлага хангагдсан.

**Validity буюу хэмжилтийн хүчинтэй байдал** нь мөн хангалттай байсан. Судалгаанд ашигласан sales\_amount, discount, reward зэрэг хувьсагчид нь системийн бодит бүртгэлийн өгөгдөл тул “content validity” өндөр гэж үзнэ. Статистикийн хувьд Pearson correlation, Regression, ANOVA тестүүдийн үр дүнгээр гол хамаарлуудын ихэнх нь ач холбогдолтой гарсан нь судалгааны загвар оновчтой байгааг харуулж байна.

## ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгаанд онлайн худалдааны 98 мянга гаруй захиалгын өгөгдөлд үндэслэн хөнгөлөлт, урамшуулал, худалдан авалтын давтамж, байршлын хувьсагчид борлуулалтад ямар нөлөөтэй болохыг SPSS ашиглан тоон шинжилгээгээр үнэлэв. Шинжилгээний гол дүгнэлт нь хэрэглэгчийн давтамж борлуулалтын хамгийн хүчтэй детерминант болохыг ( $r=0.921$ ) харуулсан бол хөнгөлөлтийн нөлөөлөл сул ( $\beta=.210$ ), урамшууллын дүн AOV-т хүчтэй сөрөг нөлөөтэй ( $\beta=-.750$ ) байв. Байршлын ялгаа статистикийн түвшинд сул илэрсэн, харин хөнгөлөлт—урамшууллын хосолсон загвар борлуулалтад ач холбогдолтой өсөлттэй холбоотой байна ( $\beta=.090$ ). Эдгээр үр дүн нь өгөгдөлд суурилсан сегментчилэл, хөнгөлөлт—урамшууллын оновчлол, үнэнч хэрэглэгчийн хөтөлбөрийг стратегийн түвшинд боловсруулахад ашиглагдах боломжтойг харуулж байна.

Судалгааны практик ач холбогдол нь өндөр давтамжтай хэрэглэгчдэд чиглэсэн loyalty program хэрэгжүүлэх, урамшууллын бүтцийг AOV-тай уялдуулан шинэчлэх, хос урамшууллын кампанийг оновчтой болгох, Power BI dashboard ашиглан худалдан авалтын зан төлвийг real-time хянах боломжийг тодорхойлсноор илэрнэ.

Гэсэн хэдий ч судалгаанд нэг жилийн өгөгдөл ашигласнаас шалтгаалан улирлын өөрчлөлт бүрэн илрээгүй бөгөөд демографийн мэдээлэл дутуу байснаар зан төлөвийн гүн сегментчилэл хийх боломж хязгаарлагдсан. Reward хувьсагч нь урамшууллын олон төрөлт байдлыг бүрэн илэрхийлээгүй бөгөөд зах зээлийн гадны хүчин зүйлсийг тусгаагүй нь үр дүнд нөлөөлөх магадлалтай.

Цаашид олон жилийн цаг хугацааны цувааг ашиглан улирлын үр нөлөөг нарийвчлах, хэрэглэгчийн кластерийн аналитик (K-means, RFM) хийх, LTV-д суурилсан сегмент боловсруулах, машин сургалтын таамаглалын загварыг нэвтрүүлэх, A/B туршилтаар хөнгөлөлт—урамшууллын бодлогыг баталгаажуулах шаардлагатай.

Ерөнхийд нь дүгнэхэд өгөгдөлд суурилсан удирдлагын арга зүй нь онлайн худалдааны борлуулалтын стратегийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй, оновчтой гаргах боломжийг бодитоор нэмэгдүүлж байна.

**Ашигласан материал**

- Adams, C. (2013). What is the BCG Matrix and how might you use it? pp. n/a. Retrieved from ModernAnalyst
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), pp. 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Attar, R. W., et al. (2022). New trends in e-commerce research: Linking social commerce and sharing commerce. *Sustainability*, 14(23), pp. n/a. <https://doi.org/10.3390/su142316024>
- BARC Research. (2023). The Business Impact of Data-Driven Decision Making (White paper). pp. 1-5.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), pp. 319–340.
- Dick, A. S., & Basu, K. (1994). Customer loyalty: Toward an integrated conceptual framework. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 22(2), pp. 99–113.
- E-Sarthi Research Paper. (2023). Technology Acceptance Model in E-Commerce Behavior. LPCPS Research Publications. pp. n/a.
- Gartner Research. (2016). Analytic value escalation: From descriptive to prescriptive analytics (White paper). Gartner Group. pp. 12-19.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2020). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). Pearson Education. pp. 23-35.
- IBM Corporation. (2023). Data-Driven Decision Making: Definition and Key Practices. IBM Think Leadership Series. pp. 43-51.
- McKinsey Global Institute. (2023). State of AI and Data-Driven Organizations 2023. pp. n/a.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). McGraw-Hill. pp. n/a.
- Phygital Insights. (2024). Challenges in Data-Driven Decision Making. pp. n/a. Retrieved from Phygital Insights
- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking*. O'Reilly Media. pp. n/a.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). *Research Methods for Business Students* (9th ed.). Pearson Education Limited. pp. 35-39.
- Sheth, J. N., Newman, B. I., & Gross, B. L. (1991). Why we buy what we buy: A theory of consumption values. *Journal of Business Research*, 22(2), pp. 159–170.
- Singh, P., & Sharma, R. (2016). E-Commerce trends and future analytics tools. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(44), pp. 1–8.
- Statista. (2024). Asia-Pacific Online Retail Market: Consumer Trends and Payment Behaviors. Statista Research Portal. pp. n/a.
- Баасанжав, М. (2024). Хэрэглэгчийн худалдан авах шийдвэрт дэлгүүрийн орчны

- нөлөө (Магистрын ажлын бүтээл). Санхүү, Эдийн засгийн их сургууль. pp. n/a. Retrieved from UFE Repository
- Монгол Улс дахь НҮБ (UN Mongolia). (2023). Цахим худалдааны бэлэн байдлын үнэлгээ (Тайлан). Улаанбаатар. pp. n/a. Retrieved from The United Nations in Mongolia
- Монгол Улс дахь НҮБ (UN Mongolia). (2023, June 9). Монгол Улсын цахим худалдааны бэлэн байдлын үнэлгээний тайлан — үндсэн чиглэлүүд (Мэдээлэл). pp. n/a. Retrieved from UN Mongolia
- Мөнхбаясгалан, Г. (2008). Хэрэглэгчийн зан төлөв. Улаанбаатар.
- Оюунгэрэл, Д. (2025). Бизнесийн байгууллагад цахим худалдааг нэвтрүүлэхэд нөлөөлөх хүчин зүйлийн судалгаа (Докторын судалгааны ажил). Монгол Улсын Их Сургууль, Бизнесийн сургууль.
- Цэрэндулам, Ш. Чимгээ, Д. (2025). Өгөгдөлийн бэлэн байдал ба шийдвэр гаргалт (Судалгааны ажил). Монгол Улсын Их Сургууль, Бизнесийн сургууль.
- Чимгээ, Д., Болор, А., & Энэрэл, А. (2024). Статистик шинжилгээ SPSS. Улаанбаатар. Азийн хөгжлийн банк (ADB); UNCTAD-тай холбоотой бодлогын баримт. (2023, February 14). Монгол Улсад цахим худалдааны таатай эрх зүйн орчны үнэлгээ (Final Report on E-commerce Law). Улаанбаатар. pp. n/a. Retrieved from ADB