

9

**АШИГ ХАМГИЙН ИХ БАЙХ БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ
ҮНЭ БОЛОН ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ХЭМЖЭЭГ ТОГТООХОД
ЭДИЙН ЗАСАГ - МАТЕМАТИКИЙН ЗАГВАРЫН ХЭРЭГЛЭЭ**

Ц.Сэлэнгэ

Онолын хэсэг:

Хэрэглэгчийн орлого тогтмол байгаа нөхцөлд тодорхой нэгэн барааны үнээс хамаарсан эрэлтийн функцыг байгуулж маркетингийн шийдвэр гаргахад хэрхэн ашиглаж болохыг авч үзье. Аливаа үйлдвэрийн газрын үйл ажиллагааны үндсэн шалгуур үзүүлэлт нь ашиг юм. Үйл ажиллагааны үр дүнд олох ашгийг (π) дараах хэлбэрээр илэрхийлж болно. Үүнд:

$$\pi = p \cdot y - C(y) \quad (1)$$

$C(y)$ - бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл болон борлуулалттай холбогдон гарах нийт зардал, p -тухайн бүтээгдэхүүнийг борлуулах үнэ, y – тухайн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн хэмжээ болно.

Энэ жишээн дээр бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн хэмжээ нь эрэлттэйгээ (y) тохирч байгаа буюу зах зээлд уг бүтээгдэхүүний хомсдол болон илүүдлийн аль нь ч үүсээгүй гэж үзье.

Ашиг хамгийн их байх үнийн түвшинг зах зээлийн үнээс эрэлтийн хамаарах хамаарлын тодорхой хэлбэрийг ашиглан эдийн засаг, математикийн загварын тусламжтай тогтоож болно.

Хэрэв үнээс хамаарсан эрэлтийн функцийн хэлбэр ($y = \varphi(p)$) мэдэгдэж байвал энэ функцийг (1)-д орлуулбал дараах хэлбэрээр илэрхийлэгдэнэ. Үүнд:

$$\pi(p) = p \cdot \varphi(p) - C[\varphi(p)] \quad (2)$$

Энэ үед оновчлолын бодлого нь ашиг хамгийн их утга авах тах $\pi(p)$ үнийн $p = p_0$ түвшинг тодорхойлох гэсэн агуулгатай болно. Ийм бодлогыг оновчлолын сонгодог аргуудаар бодно. $\varphi(p)$ болон $C[\varphi(p)]$ функцийн хэлбэр болон тэдгээрийн параметруудыг статистикийн зохих тоо мэдээллүүдэд боловсруулалт хийсний үндсэн дээр математик статистикийн аргуудаар тодорхойлж болно. Зардлын функц болох $C(y)$ нь дараах шулуун шугаман хэлбэртэй байна гэж үзье. Үүнд:

$$C(y) = h + v \cdot y \quad (3)$$

h - бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн хэмжээнээс үл хамаарах зардал буюу тогтмол зардал, v - нэгж бүтээгдэхүүний хувьсах зардлын хэмжээ болно. Бүтээгдэхүүний үнээс хамаарах эрэлтийн хамаарлыг мөн шулуун хэлбэртэй байна гэж үзье. Үүнд:

$$y = k + Ep \quad (4)$$

k -эрэлтийн боломжит хамгийн их хэмжээ, E - үнээс хамаарсан эрэлтийн мэдрэмж бөгөөд $k > 0$, $E > 0$ байх нь ойлгомжтой. (3) болон (4)-ийг ашгийн илэрхийлэл болох (2)-г орлуулъя. Үүнд:

$$\begin{aligned} \pi(p) &= p(h + Ep) - h - v(k + Ep) = Ep^2 + (k + vE)p - (h + vk) = \\ &= E \left(p - \frac{vE-k}{2E} \right) - \left(\frac{vE-k}{4E} \right)^2 - h - vk \end{aligned} \quad (5)$$

$E > 0$ учраас дараах нөхцөлд хамгийн их ашиг олно гэж үзэж болно. Үүнд:

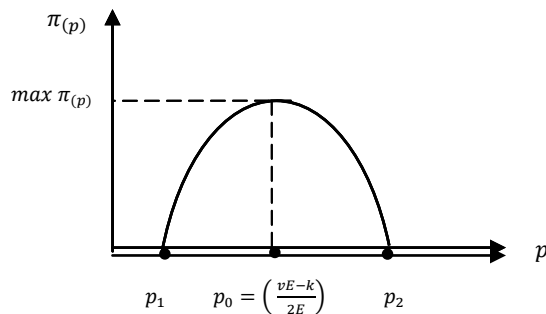
$$p_0 = \left(\frac{vE-k}{2E} \right)$$

(6)

Улмаар ашгийн хамгийн их утга дараах байдлаар илэрхийлэгдэнэ. Үүнд:

$$\max \pi(p) = \pi(p_0) = \frac{(vE+k)^2 - (h+vk)4E}{-4E} \quad (7)$$

Функц (5)-ын график нь төгсгөлүүд нь доош чиглэсэн парабол хэлбэртэй байна. Үүнд



Энэхүү ашаагаа олаа агаа нөхцөл нь p -ээс хамаарсан дараах квадрант гурван гишүүнтийн дискриминант нь эерэг байх үйаааа юм. (5) -г үзвэл:

$$\begin{aligned} (k - vE)^2 + 4E(h + vk) &> 0 \quad \text{буюу} \\ (k - vE)^2 &> 4E(h) \end{aligned}$$

Эндээс ашигтай ажиллах нөхцөлийг дараах хэлбэрээр илэрхийлж болно. Үүнд:

$$(k + vE) > 2\sqrt{-Eh} \quad (8)$$

Ашгийг хамгийн их байх үнийн түвшинг (6) үндэслэн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн оновчтой хэмжээг тодорхойлбол:

$$y_0 = k + Ep_0 = \left(\frac{vE+k}{2} \right) \quad \text{болно.} \quad (9)$$

Ашигтай ажиллах энэхүү шаардлагыг үндэслэн (8)-ийг дараах хэлбэрээр илэрхийлж болно. Үүнд:

$$y_0 = \sqrt{-Eh} \quad (10)$$

$\pi(p)$ – функцийн графикт ашиг тэгтэй тэнцэж байгаа p_1 ба p_2 гэсэн хоёр цэг ажиглагдаж байна. Тэдгээрийн утгыг дараах байдлаар тодорхойлж болно. Үүнд:

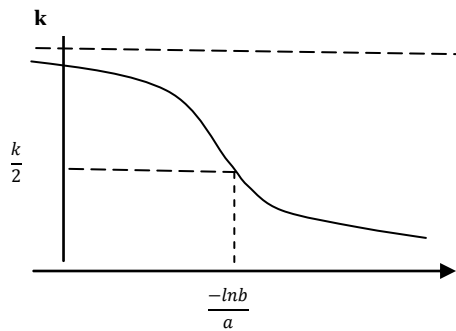
$$p_{1,2} = (vE - k) \pm \frac{\sqrt{(vE+k)^2 + 4Eh}}{2E} \quad (11)$$

Бүтээгдэхүүний оновчтой үнэ ямар ч тохиолдолд (p_1, p_2) завсарт орших бөгөөд энэ үед тухайн төрлийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл болон борлуулалтаас олох ашгийн хэмжээ эерэг байх нөхцөл хангагдах болно.

Эрэлтийн үнээс хамаарах хамаарлыг шулуун шугаман функцийн хэлбэрээр (4) авч үзэх нь байдлыг хэт хялбаршуулж байж болох талтай юм. Судалгаагаар эрэлтийн (y) үнээс (p) хамаарах хамаарлыг S хэлбэрийн сөрөг налуу бүхий муруйн хэлбэрээр тэр тусмаа логистик муруйн хэлбэрээр (Перла-Ридийн функц) авч үзэх нь илүү өндөр магадлалтай гэж үзэж байна. Үүнд:

$$y = \frac{k}{1 + b \cdot e^{ap}} \quad (12)$$

Энэ функцийн график нь дараах графикт үзүүлснээр функцийн нугаралын цэгтэй давхцаж байдаг тэгш хэмийн цэгтэй байна.



Үдүеодүүн $C(y)$ -дэй δ айаадоо δ айаадеуа δ дүүи δ дөө δ өөоо δ бааи δ (3) δ үеауддөүе δ аеіа δ ауа δ ауе δ аеіе δ еүүддеееүе δ у δ аадаао δ үеауддөүе δ іеі. δ іа:

$$\pi(p) = p \frac{k}{1 + b \cdot e^{ap}} - h - v \frac{k}{1 + b \cdot e^{ap}} = \frac{k(p-v)}{1 + b \cdot e^{ap}} - h \quad (13)$$

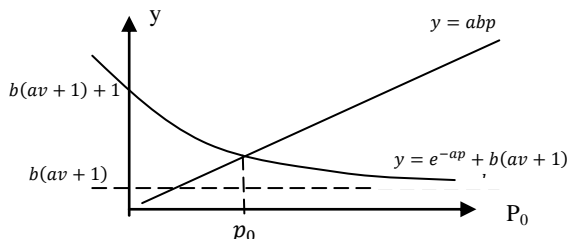
Үіу δ іеодүүн p -үүд δ еіаеөае δ аа: δ үаодүе δ үіо δ ауе критик цэгүүдийг

δ тодорхойлох тэгшитгэлийг δ аааа δ аа: δ іеі δ үнд:

Үүнд:

$$e^{-ap} + b(av + 1) = abp \quad (14)$$

$y = abp$ болон $y = e^{-ap}$ нь зөвхөн ганц цэгээр огтлолцох тул (график 3) тэгшитгэл (14) нь p_0 гэсэн ганц шийдтэй байна.



Трансцендент хэлбэрийн (14) тэгшитгэлийг янз бүрийн тооцооллын аргаар бодож болно. Энэхүү тэгшитгэлийн шийд болох p_0 -ийг дараах байдлаар үнэлж болно. Үүнд:

$$v + \frac{a}{p} < p_0 < v + \frac{a}{p} + \frac{1}{ab} \quad (15)$$

Үнээс хамаарсан ашгийн функцийн (12) хоёрдахь уламжлал нь $p = p_0$ цэг дээр сөрөг байна. Эндээс p_0 –цэг нь үнэхээр максимумын цэг гэдэг нь батлагдаж байна.

(15)-аас бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн оновчтой хэмжээний орших завсрыг дараах байдлаар тодорхойлж болно. Үүнд:

$$v + \frac{a}{p} < p_0 < v + \frac{a}{p} + \frac{1}{ab} \quad (16)$$

Судалгааны хэсэг

Улаанбаатар хотын сүү боловсруулах “ГАЛ” компани нь ([Энэхүү судалгаанд сүү боловсруулах үйлдвэрийн бодит тоо мэдээллийг ашигласан бөгөөд компанийн нэрийг өөрчилсөн болно.] Тус үйлдвэр нь жилдээ 332.6 мян. Литр сүү боловсруулан ариутгасан сүү, тараг, цөцгий, аарц зэрэг бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэдэг бөгөөд үйлдвэрлэлийн жилийн нийт зардал нь 233.4 сая төг. болно.

Онолын хэсэгт дурдсан тооцоололд шаардлагатай үзүүлэлтүүд тус үйлдвэр дээр дараах байдлаар тодорхойлогдож байна. Үүнд:

- Тус компани жилдээ 332.6 мян.литр сүү боловсруулан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж байгаа нь хүчин чадал ашиглалтын 60.5% болж байгаа бөгөөд үйлдвэрлэлийн боломжит хамгийн дээд хэмжээ (k) –сард 45.8 мян.л, жилд 550 мян. литр байна. (Хүснэгт 1)

Хүснэгт 1

1	Сар	I	II	III	IV	V	VI	VII
2	Нийлүүлэлт, мян.литр	22,4	24,2	26,1	26.8	31.6	32.6	36.0

3	Дундаж үнэ, төг/л	846	846	846	800	758	395	340
1	Сар	VIII	IX	X	XI	XII	Бүгд	Дундаж үнэ, төг.
2	Нийлүүлэлт, мян.литр	36.6	26.4	25.6	23.5	20.8	332.6	-
3	Дундаж үнэ, төг/л	360	535	658	740	850	-	701.9

- Тус компанийн үйлдвэрлэлийн нийт зардал нь 233 000.0 мян төг бөгөөд түүний 15.0% нь тогтмол зардал байна. h - 35 000,0 мян. төг.
- Үйлдвэрлэлийн нийт зардлын 85.0% нь хувьсах зардал (198400.0 мян.төг) бөгөөд нэгж бүтээгдэхүүний хувьсах зардал v – 596.5 төг.
- Үнээс хамаарсан сүү, сүүн бүтээгдэхүүний эрэлтийн мэдрэмж $E = -0.24$ болох нь бидний урьд өмнө хийсэн судалгаагаар тогтоогдсон билээ.

Тус үйлдвэрийн үйл ажиллагааны үзүүлэлтүүдийг онолын хэсэгт дурдсан загварууд дээр тооцож үзвэл дараах үр дүнд хүрч байна. Үүнд:

1. Тус үйлдвэрийн газрын ашигтай ажиллах жилийн үйлдвэрлэлийн хамгийн доод хязгаар 212.1 мян. л. байна:

$$y_0 > \sqrt{-Eh} = \sqrt{-(-0.24)*35\ 000} = \sqrt{8400} = 91.6 \text{ мян. л.}$$

2. Тус үйлдвэрийн газрын бүтээгдэхүүний оновчтой үнийн түвшин нь 1444 төг байна. Үүнд:

$$p_0 = \frac{vE-k}{2E} = \frac{596.5*(-0.24)-550}{2(-0.24)} = \frac{-693.16}{-0.48} = 1444.1 \text{ төг.}$$

Энэхүү үнэ сүү, сүүн бүтээгдэхүүний дундаж үнэ учраас бүтээгдэхүүний тус бүрт харгалзах үнийг тодорхойлох шаардлагатай болно. Үүний тулд үйлдвэрлэлийн бүтэц болон бүтээгдэхүүн тус бүрийн үнийн түвшинд судалгаа хийсэн болно. (Хүснэгт 2)

Хүснэгт 2.

“ГАЛ” компанийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн бүтэц, борлуулалтын үнийн судалгаа

Д/д	Бүтээгдэхүүний төрөл	Одоогийн үйлдвэрлэлийн хэмжээ, т	Үйлдвэрлэлийн бүтэц, %	Бүтээгдэхүүний нэгжийн үнэ, төг
1	Сүү	196.0	64.6	1150
2	Тараг	96.8	31.9	1400
3	Цөцгий	5.9	1.9	2800
4	Аарц	4.9	1.6	4200
Бүгд (дундаж)		303.6	100.0	1309.9
5	Шар сүү	29.0	-	-
Дүн		332.6	-	-

Тус үйлдвэрийн хувьд үйлдвэрлэлийн бүтэц болон сүү, сүүн бүтээгдэхүүний төрөл бүрийн үнийн түвшинг ашиглан бүтээгдэхүүний дундаж үнийг дараахи байдлаар тодорхойлж болно. Үүнд:

$$\bar{p} = 0.646 * 1150 + 0.319 * 1400 + 0.019 * 2800 + 0.016 * 4200 = 1444 \text{ төг.}$$

Сүү, сүүн бүтээгдэхүүний үнийн харьцааг тооцохдоо x_1 (нvv) = 1 гэж үзвэл x_2 (òàðäã) = 1.22 x_1 , x_3 (ö°öäëé) = 2.43 x_1 , x_4 (ààðö) = 3.65 x_1 болно.

$$0.646x_1 + 0.319 * 1.22x_1 + 0.019 * 2.43x_1 + 0.016 * 3.65x_1 = 1444\text{ò}^{\text{ä}}$$

Эндээс $1,139x_1 = 1444$ буюу бүтээгдэхүүн бүрийн хувьд ашгийг хамгийн их байлгах үнийн түвшин дараах байдлаар тодорхойлогдоно.

$$\begin{aligned} x_1 &= 1268 \text{ төг} && \text{(сүүний үнэ)} \\ x_2 &= x_1 * 1.22 = 1547 \text{ төг} && \text{(тарагны үнэ)} \\ x_3 &= x_1 * 2.43 = 3080 \text{ төг} && \text{(цөцгийн үнэ)} \\ x_4 &= x_1 * 3.65 = 4590 \text{ төг} && \text{(аарцны үнэ)} \end{aligned}$$

3. Энэхүү үнэнд харгалзсан ашиг хамгийн их байх үйлдвэрлэлийн хэмжээ 275.0 мян, т болно. Үүнд:

$$y_0 = k + Ep_0 = \frac{vE+k}{2} = \frac{596.5(-0.24)+550000}{2} = \frac{549856.8}{2} = 275.0 \text{ мян.т.}$$

Энэ нь нийт бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн хэмжээг илэрхийлж байгаа учраас үйлдвэрлэлийн одоогийн бүтцийг үндэслэн бүтээгдэхүүн бүрийн үйлдвэрлэлийн оновчтой хэмжээг тодорхойлж болно. (Хүснэгт3)

“ГАЛ” ХХК-ийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн бүтэц, борлуулалтын үнийн судалгаа

Хүснэгт 3

	Бүтээгдэхүүн ий төрөл	Шинэ хувилбараар		
		Үйлдвэрлэлийн н хэмжээ, тн	Бүтэц %	Үнэ, төг.
1	Сүү	113,6	64,6	1268
2	Тараг	56,1	31,9	1547
3	Цөцгий	3,3	1,9	3080
4	Аарц	2,8	1,6	4590
	Бүгд	275,0	100,0	1444

4. Энэ үед үйлдвэрлэлээс олох хамгийн их ашгийн хэмжээ 137415,4 мян.төг. байна.

$$\pi_{(p)} = \frac{(vE - k)^2 + (h + vk) * 4E}{-4E} =$$

$$= \frac{[596.5(-0.24) - 550000]^2 + (35000 + 596.5 * 550000)4(-0.24.)}{-4(-0.24)}$$

$$= \frac{480470,8 - 348552,0}{0.96} = \frac{131918,8}{0.96}$$

$$= 137415,4 \text{ үй. } \text{ò}^{\text{ã}}$$

Дүгнэлт

Дотоодын боловсруулах үйлдвэрүүд санхүүгийн хувьд хязгаарлагдмал байгаа өнөөгийн нөхцөлд үйлдвэрлэл болон борлуулалтын хэмжээгээ нэмэгдүүлэн илүү үр ашигтай ажиллах зорилгоор энэ чиглэлийн судалгаа шинжилгээний ажил гүйцэтгэж турших, үйлдвэрлэлийн төлөвлөлтөд хэрэгжүүлэх явдал чухал ач холбогдолтой болж байна. Сүүлийн жилүүдэд эдийн засагчид болон үйлдвэрийн газрын удирдах ажилтнууд үйлдвэрлэлийн төлөвлөлтийн орчин үеийн арга, аргачлалуудыг тухайлбал, математик загварчлалын аргыг хэрэглэх хүрээ улам бүр нэмэгдэж байна. Энэхүү судалгааны арга, аргачлал нь дотоодын боловсруулах үйлдвэрүүд болон эрдэм шинжилгээний байгууллагууд, бусад холбогдох байгууллагууд үйлдвэрлэлийн илүү үр дүнтэй удирдлагын арга механизмийг боловсруулах, эрэлхийлэх ажилд ашиглагдах боломжтой.

Ном зүй.

1. Федосеев.В.В., Эриашвили Н.Д. “Экономико-Математические методы и модели в маркетинге”. “Юнити”2005 г.
2. “ГАЛ” ХХК-ийн санхүүгийн тайлан
3. УСХ. “МУ-ын статистикийн эмхтгэл” 2005-2010.
4. “Монгол улсын сүү үйлдвэрлэлийн тойм”. ХХААЯ.2010.