

УЛИРЛЫН ХЭЛБЭЛЗЛИЙГ ТООЦОХ АРГААР БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ЭРЭЛТИЙГ ТААМАГЛАСАН НЬ

Б.Атарцэцэг*

Хураангуй: Зах зээл дээрх зарим бүтээгдэхүүний эрэлт харьцангуй тогтвортой байхад, зарим нь хугацааны тодорхой мөчлөгт өсөж, буурах зүй тогтолтой байх нь бий. Компаниуд энэ нөхцөл байдалд хайхрамжгүй хандсанаас бүтээгдэхүүнээ зах зээлд амжилттай байршуулж чадалгүй, үйл ажиллагаа нь доголдох, улмаар дампууралд хүрэх ч эрсдэл тохиолддог. Тэгвэл эрэлт чухам юунаас хамаарч байгааг үндэслэлтэй тогтоон, ирээдүйн эрэлтийг таамаглах аргуудаас хамгийн оновчтойг нь сонгон ашиглавал үйлдвэрлэлээ зөв удирдах боломж байдаг. Энэхүү өгүүллээр улирлын чанартай бүтээгдэхүүн, үйлчилгээ эхрэлдэг байгууллагуудад харьцангуй тохиромжтой арга болох улирлын хэлбэлзлийг тооцох аргыг ашиглан ирээдүйн эрэлтийг таамаглах оролдлого хийсэн болно.

Түлхүүр үг: бүтээгдэхүүний эрэлт, эрэлтийн таамаглал, улирлын хэлбэлзэл

Удиртгал

Бизнес байгууллагууд үйл ажиллагаагаа хэвийн явуулахын тулд нэг бол зах зээл дэх одоогийн төлөв хандлагад зохицон ажиллах, эсвэл эрэлтэд идэвхитэй нөлөөлөх арга замуудыг төлөвлөн хэрэгжүүлэх сонголттой тулгардаг. Хэдийгээр таамаглал нь тодорхойгүй байдлыг зарим талаар багасгаж өгч байгаа үйлдэл боловч үүнд нухацтай хандах нь аливаа эрсдлээс сэргийлэх ач холбогдолтой. Учир нь бид ирээдүйд яг юу болохыг өнөөдөр шууд хэлэх боломжгүй учир ихэнхи тохиолдолд өнгөрсөн хугацааны үр дүн, туршлага болоод цаашид авч хэрэгжүүлэх арга хэмжээ зэрэг байгаа мэдээлэл дээрээ тулгуурлан таамаглал дэвшүүлж, шийдвэрээ гаргадаг.

Энэхүү өгүүллээр бүтээгдэхүүний эрэлтийн өнгөрсөн хугацааны тоон өгөгдөл дээр үндэслэн эрэлтийн таамаглал дэвшүүлэх тохирох аргыг сонгож,

* МУИС-ийн, Бизнесийн сургуулийн ахлах багш, (Email) atartsetseg@num.edu.mn

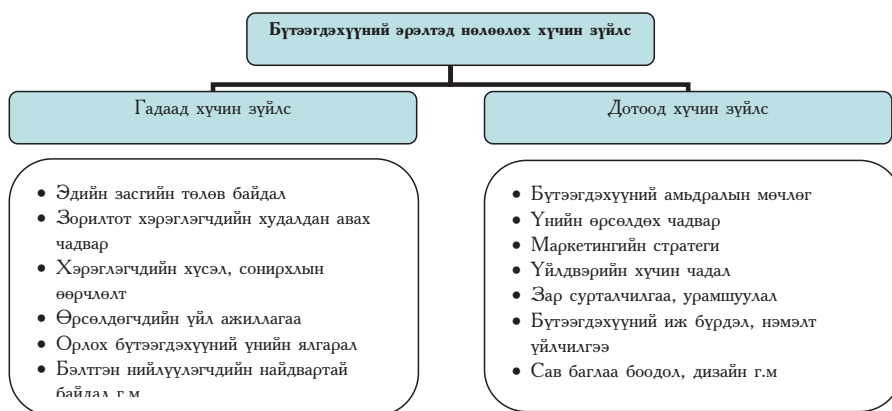
ирээдүйн эрэлтийг тодорхойлох боломжийг зайрмагны үйлдвэрийн жишээн дээр авч үзнэ. Аливаа бүтээгдэхүүний эрэлтийг оновчтой таамагласнаар юуг, хэнд зориулж, ямар тоног төхөөрөмж, хүн хүч ашиглан, хичнээн тоо хэмжээгээр, ямар чанар, зардалтайгаар үйлдвэрлэх цаашлаад хэрэглэгчдэд ямар үнэ санал болгож, хэрхэн хүргэх, түүнээс ямар үр өгөөж хүртэх зэрэг маш олон асуудлуудыг шийдвэрлэх зангилаа болж өгдөг.

Судалгааны зорилго: Улирлын хэлбэлзлийг тооцох аргаар бүтээгдэхүүний эрэлтийг таамаглах аргачлалыг турших

1. Эрэлт, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлс

Эрэлт гэдэг нь тодорхой үнийн түвшин бүр дэх хэрэглэгчийн худалдан авахаар төлөвлөсөн бүтээгдэхүүн, үйлчилгээний тоо хэмжээ юм. Аливаа бүтээгдэхүүн, үйлчилгээний эрэлтэд маш олон хүчин зүйлс, шууд болон дам байдлаар нөлөөлж байдаг. Тэдгээрийг гадаад /хянах боломжгүй/, дотоод /хянах боломжтой/ гэж ангилвал дараах хүчин зүйлсийг нэрлэж болно.

Зураг 1. Бүтээгдэхүүний эрэлтэд нөлөөлөх хүчин зүйл²



Мөн үнийн болон үнийн бус хүчин зүйл гэж ангилж авч үздэг. Энэ мэт олон хүчин зүйл нөлөөлдөг учир зах зээлийн хувьсамтгай өрсөлдөөний нөхцөлд үйлдвэрлэгч, бизнес эрхлэгчид үнээ бууруулах, чанар, хийц загвараа сайжруулах, шинэ нэмэлт бүтээгдэхүүн, үйлчилгээ санал болгох, зар сурталчилгаа ихээр хийх зэрэг олон янзын арга замаар эрэлтэд идэвхитэй

² Кражевски Ритман, орч П.Мөнх, (2000), Үйлдвэрлэлийн менежмент, р 257

нөлөөлөх оролдлогуудыг ашигладаг байна.

2. Эрэлтийн таамаглал дэвшүүлэх зарим арга

Хэрэв бүтээгдэхүүн, үйлчилгээний эрэлт юунаас шалтгаалж байгаа нь тодорхой байдаг бол таамаглал дэвшүүлнэ гэдэг их хялбар зүйл байх байсан. Харамсалтай нь цаг хугацааны тодорхой үеүүдэд олон тооны хүчин зүйлс нөлөөлж байдаг тул тэдгээр нөлөөллийг харгалзан үзэж, таамаглах аргаа зөв сонгох нь эрэлтийн таамаглалын хувьд чухал юм.

Таамаглал дэвшүүлэх аргуудыг тоон болон чанарын гэж ангилж болох бөгөөд энд түгээмэл ашиглаж болох зарим тоон аргуудыг хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 1. Таамаглал дэвшүүлэх зарим аргууд³

Аргын нэр	Ямар тохиолдолд ашиглах	Томъёо, тооцох аргачлал
Энгийн дунджийг шилжүүлэх арга	Эрэлтийн тренд ба улирлын нөлөөлөл нь тодорхой биш байгаа үед энэ аргыг ихэвчлэн ашигладаг.	$A = \frac{D_t + D_{t-1} + D_{t-2} + \dots + D_{t-N+1}}{N}$ Таамаглал: $F_{t+1} = At$ A = өгөгдсөн үеийн дундаж эрэлт $D_t = t$ үеийн бодит эрэлт N = дундаж дахь үеүдийн тоо $At = t$ үеийн хувьд тооцсон дундаж $F_{t+1} = t+1$ үеийн таамаглал
Жигнэгдсэн дунджийн арга	Жигнэгдсэн дунджийн аргын хувьд өмнөх үеийн эрэлт бүр нь өөрийн гэсэн хувийн жинтэй (W_i) байдаг. Энэ нь энгийн дунджийг бодвол магадлалыг илүү өсгөдөг.	$A_t = W_1 D_t + W_2 D_{t-1} + \dots + W_N D_{t-N+1}$ Таамаглал: $F_{t+1} = A_t$ Энд $\sum_{i=1}^n W_i = 1$ W_j - тухайн үеийн эрэлтийн хувийн жин

³ Кражевски Ритзман, орч П.Мөнх (2000), Үйлдвэрлэлийн менежмент, р 263-271

Улирлын нөлөөллийг тооцох арга	Тухайн бүтээгдэхүүний борлуулалт жилийн тодорхой үед өсөж, буурах зүй тогтол тогтмол ажиглагдаж байвал улирлын шинж чанартай гэж үзэх талтай. Манай улсын хувьд улирлын чанартай борлуулагддаг олон төрлийн бүтээгдэхүүн, үйлчилгээ бий.	$\bar{D}_y = \frac{\sum_{t=1}^n D_{y,t}}{n}; \quad f_{y,t} = \frac{D_{y,t}}{D_y};$ $\bar{f}_t = \frac{\sum_{y=1}^m f_{y,t}}{m}$ <p>Таамаглал: $F_{y,t} = D_y \bar{f}_t$ $D_{y,t} = y$ жил дэх t үеийн эрэлт $\bar{D}_y = y$ жил дэх үе бүрийн дундаж эрэлт $\bar{D}_y =$ ирээдүйн y жилийн төлөвлөсөн дундаж эрэлт $f_{y,t} = y$ жил дэх t үе бүрийн улирлын хүчин зүйл $\bar{f}_t = t$ үеийн улирлын хүчин зүйлийн дундаж $F_{y,t} =$ ирээдүйн y жилийн t үеийн таамаглал $m =$ өнгөрсөн мэдээллийн жилийн тоо $n =$ жил бүр дэх эрэлтийн үеийн тоо</p>
--------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Дээрх аргуудын тооцооллыг хийхдээ динамик эгнээ буюу цаг хугацааны тодорхой үеүүд дэх бүтээгдэхүүний борлуулалтын гүйцэтгэлийг ашиглах бөгөөд ингэхдээ хэмжих нэгжийг зөв сонгох нь чухал. Тухайлбал борлуулалтыг мөнгөн дүнгээр таамаглах нь төдий л үр дүнтэй байдаггүй. Харин тоо хэмжээгээр таамаглаад дараа нь үнээр нь үржүүлж, борлуулалтын орлогын үнэлгээнд шилжүүлэх нь илүү бодитой байдаг. Эрэлтийн таамаглалд дараах нэр томъёонууд⁴ хэрэглэгдэнэ. Үүнд:

Дундаж	Ажиглагдаж байгаа цаг хугацааны үе бүрийн эрэлтийн нийлбэрийг нийт мэдээллийн үеийн тоонд харьцуулж олно
Тренд	Эгнээний дундаж дахь байнгын өсөлт эсвэл бууралтыг хэлнэ
Улирлын нөлөөлөл	Өдөр, долоо хоног, сар, улирал ба жил гэсэн хугацаанаас хамаарч эрэлт дэх урьдчилан таамаглаж болох өсөлт ба бууралтыг улирлын нөлөөлөл
Мөчлөгийн хэлбэлзэл	Энд 2 төрлийн мөчлөгийн тухай яригдана. 1. Бизнесийн мөчлөг буюу эдийн засгийн олон тооны хүчин зүйлсийн цогц 2. Бүтээгдэхүүн, үйлчилгээний амьдралын мөчлөг
Таамаглалын алдаа	Бодит эрэлт, таамагласан эрэлт 2-ын зөрүүгээр тодорхойлогдоно

⁴ William J. Stevenson, (2012) Operation management, 11th edition, p-82

3. Бүтээгдэхүүний эрэлтийг улирлын нөлөөллийг тооцох аргаар таамагласан нь

Хүнсний үйлдвэрлэл, гадаад, дотоод худалдааны чиглэлээр үйл ажиллагаагаа явуулаад 10 гаруй жил болж байгаа нэгэн үйлдвэрийн өнгөрсөн хугацааны борлуулалтын тоон мэдээлэл дээр үндэслэн улирлын нөлөөллийг тооцох аргаар эрэлтийн таамаглал дэвшүүлье. Дулааны улиралд эрэлт нь эрс нэмэгддэг бүтээгдэхүүн буюу зайрмагны борлуулалтыг судалгааны объектоор сонгон авсан бөгөөд нийт 4 жилийн өгөгдөл сар бүрээр дараах байдалтай байна.

Хүснэгт 2. Зайрмагны үйлдвэрийн 4 жилийн борлуулалт

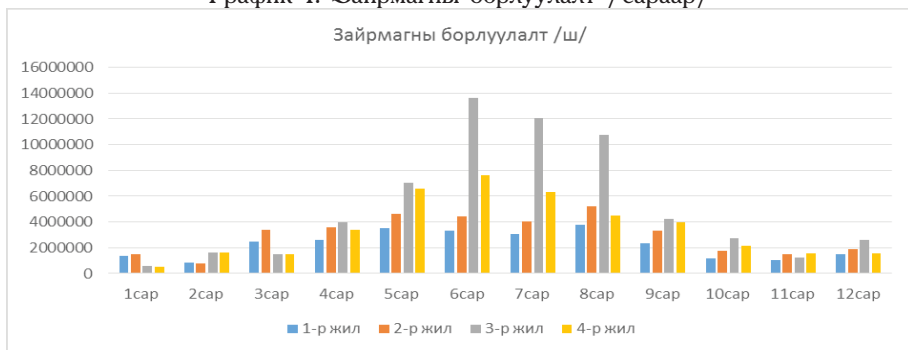
Жилүүд	Үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүн /ширхэг/					
	1сар	2сар	3сар	4сар	5сар	6сар
1-р жил	1386072	834085	2483107	2607259	3490384	3324175
2-р жил	1528605	781616	3411344	3581912	4632652	4412050
3-р жил	560218	1601804	1505610	3982524	7068914	13608869
4-р жил	533000	1623570	1524253	3400228	6561341	7623602

Жилүүд	Үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүн /ширхэг/					
	7 сар	8 сар	9 сар	10 сар	11 сар	12 сар
1-р жил	3091776	3777780	2320069	1164142	1059251	1497458
2-р жил	4034760	5216686	3329412	1735565	1468566	1896301
3-р жил	12033952	10769556	4205659	2748291	1217017	2626362
4-р жил	6345563	4512486	3970029	2144086	1550722	1554797

Эх сурвалж: Компанийн сүүлийн 4 жилийн борлуулалтын тайлан

Дээрх борлуулалтын мэдээллийг графикаар харуулбал дараах байдалтай байна.

График 1. Зайрмагны борлуулалт /сараар/



Графикаас харахад бүх жилүүдийн хувьд 5 сараас эхлэн борлуулалт эрс өсч, 6,7,8 сарыг дуустал өсөлттэй байдал хадгалагдсаар байна.

Зайрмагны борлуулалтыг улирлаар нь нэгтгэн үзвэл дараах байдалтай байна.

Хүснэгт 3. Бүтээгдэхүүний борлуулалт /улиралаар/

Улирал	Сарууд	1 дэх жил	2 дахь жил	3 дахь жил	4 дэх жил
I улирал	12,1,2 сар	3717615	4206522	4788384	3711367
II улирал	3,4,5 сар	8580750	11625908	12557048	11485822
III улирал	6,7,8 сар	10193731	13663496	36412377	18481651
IV улирал	9,10,11 сар	4543462	6533543	8170967	7664837
Нийт дүн		27035558	36029469	61928776	41343677
Дундаж эрэлт \bar{D}_y		6758889.5	9007367.25	15482194	10335919.25

Өмнөх хэсэгт тооцох томъёололыг танилцуулсны дагуу ирээдүйн эрэлтийн таамаглалыг дэвшүүлж үзье. Үүний тулд дараах 5 үндсэн үе шатыг дамжина. Үүнд:

1. $\bar{D}_y = \frac{\sum_{t=1}^n D_{y,t}}{n}$ томъёогоор дундаж эрэлтийг олно. Жишээ болгон эхний жилийн дундаж эрэлтийг тооцъё.

$$\bar{D}_{1 \text{ дэх жил}} = \frac{D_{y,t}}{\bar{D}_y} = \frac{(3717615 + 8580750 + 10193731 + 4543462)}{4} = \frac{27035558}{4} = 6758889.5$$

энэ томъёогоор тухайн жилийн улирал бүрийн улирлын хүчин зүйлийг олно. Жишээ болгон 1,2 дахь жилийн дөрвөн улирал тус бүрийн улирлын хүчин зүйлийн коэффициентыг олбол дараах үр дүн гарч байна.

$f_{1 \text{ дэх жил, I ул}} = \frac{3717615}{6758889.5} = 0.55$	$f_{2 \text{ дахь жил, I ул}} = \frac{4206522}{9007367.3} = 0.46$
$f_{1 \text{ дэх жил, II ул}} = \frac{8580750}{6758889.5} = 1.26$	$f_{2 \text{ дахь жил, II ул}} = \frac{11625908}{9007367.3} = 1.29$
$f_{1 \text{ дэх жил, III ул}} = \frac{10193731}{6758889.5} = 1.5$	$f_{2 \text{ дахь жил, III ул}} = \frac{13663496}{9007367.3} = 1.51$
$f_{1 \text{ дэх жил, IV ул}} = \frac{4543462}{6758889.5} = 0.67$	$f_{2 \text{ дахь жил, IV ул}} = \frac{6533543}{9007367.3} = 0.72$

$\bar{f}_t = \frac{\sum_{y=1}^m f_{y,t}}{m}$ гэсэн томъёогоор 4 жилийн хувьд тооцсон улирлын дундаж хүчин зүйлүүдийг ашиглан дунджыг гаргана. I улирлын дундаж хүчин зүйлийг олбол:

$\bar{f}_{1 \text{ улирал}} = \frac{(0,550 + 0,467 + 0,309 + 0,359)}{4} = 0,421$ гарч байна. Энэ мэтчилэн бүх улирлын хувьд дээрх тооцооллыг хийнэ.

Ингээд дээрх 2 болон 3 дахь алхмын хувьд тооцоолсон үр дүнг хүснэгт.4-д харууллаа.

Хүснэгт 4. Улирлын хүчин зүйлсийг тооцоолсон үр дүн

	f1 дэх жил	f2 дахь жил	f3 дахь жил	f4 дэх жил	Улирлын дундаж хүчин зүйл
1 улирал	0.550	0.467	0.309	0.359	0.421
2 улирал	1.270	1.291	0.811	1.111	1.121
3 улирал	1.508	1.517	2.352	1.788	1.791
4 улирал	0.672	0.725	0.528	0.742	0.667

2. Хэрэв дараа жилийн **нийт борлуулалтын** мэдээлэл байгаа бол шууд дараагийн шат руу орно. Харин мэдэгдэхгүй байвал 5 дахь жилийн нийт эрэлтийг абсолют цэвэр өсөлтийн аргыг ашиглан тодорхойлж болно. Томъёо болон тооцооллыг доор харууллаа.

Он	1 дэх жил	2 дахь жил	3 дахь жил	4 дэх жил
Нийт борлуулалт	27035558	36029469	61928776	41343677

$$\bar{\Delta} = (Y_n - Y_1) / (n - 1) \quad \bar{\Delta} - \text{абсолют өөрчлөлт} \quad Y_n = Y_1 + (n - 1) \bar{\Delta}$$

Y_n-таамагласан эрэлт

$$\bar{\Delta} = (41343677 - 27035558) / (3 - 1) = 7154059,5 \quad (n=4 \text{ жил})$$

Таамаглах гэж буй 5 дахь жилийн нийт эрэлт болон тухайн жилийн дундаж эрэлтийг дараах байдлаар тооцно.

$$Y_{5 \text{ дахь жил}} = 27035558 + 94 - 10 * 7154059,5 = 48497736,5 \quad \text{ширхэг}$$

(n=5 жил)

$$\bar{D}_{5 \text{ дахь жил}} = \frac{48497736,5}{4} = 12124434,125 \quad /5 \text{ дахь жилийн нэг улирлын дундаж эрэлт/}$$

Сүүлийн алхам нь 5 дахь жилийн буюу төлөвлөж буй эрэлтийн хувьд улирал бүр хичнээн хэмжээний бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж, борлуулахыг таамаглана.

$$f_{5 \text{ дахь жил, I ул}} = 12124434,125 * 0.421 = 5108631,647$$

$$f_{5 \text{ дахь жил, II ул}} = 12124434,125 * 1.121 = 13587181,027$$

$$f_{5 \text{ дахь жил, III ул}} = 12124434,125 * 1.791 = 21718218,242$$

$$f_{5\text{дахь жил,гуул}} = 12124434,125 * 0.667 = 8083705.584$$

Ингээд 5 дахь жилийн хувьд улирал бүрийн эрэлтийг ямар байхыг тооцож гаргалаа. Энд нэмж хэлэхэд таамаглах гэж буй жилийн нийт эрэлтийг тооцоолоход зөвхөн абсолют цэвэр өсөлтийн аргыг ашиглах биш бусад тохиромжтой аргуудыг хэрэглэж болох ба тухайн жилд борлуулалтыг нэмэгдүүлэхэд чиглэгдсэн арга хэмжээний нөлөөллийг мөн харгалзан үзэх хэрэгтэй .

Хүснэгт 6. Улирлын хэлбэлзлийг тооцох аргаар
таамагласан эрэлт буюу үр дүн

	1 дэх жил	2 дахь жил	3 дахь жил	4 дэх жил	*5 дахь жил
I улирал	3717615	4206522	4788384	3711367	5108631.647
II улирал	8580750	11625908	12557048	11485822	13587181.027
III улирал	10193731	13663496	36412377	18481651	21718218.242
IV улирал	4543462	6533543	8170967	7664837	8083705.584
Нийт дүн	27035558	36029469	61928776	41343677	48497736.50

*-таамагласан эрэлт

Дүгнэлт

Бүтээгдэхүүний эрэлтийг оновчтой таамаглана гэдэг тийм хялбар ажил биш юм. Сайн таамаглал дэвшүүлэхийн тулд бүтээгдэхүүн, үйлчилгээ бүрийн хувьд амьдралын мөчлөгийнхөө аль үе шатанд явж байгаа, зах зээл дэх хүлээлт, улирлын нөлөөлөл, маркетингийн бодлого, хөрөнгө оруулалт зэрэг олон хүчин зүйлсийг бодолцох хэрэгтэй. Манай улсын хувьд ихэнхи бизнесийн борлуулалт улирлын шинж чанартай өсөж, буурч байдаг зүй тогтол ажиглагддаг. Тиймээс өөрт байгаа өнгөрсөн үеийн тоон өгөгдөл дээр тулгуурлан ирээдүйн эрэлт буюу борлуулалтын таамаглалаа дэвшүүлэхэд “Улирлын нөлөөллийг тооцох арга”-ыг хэрэглэх нь бодит эрэлтэй илүү ойролцоо байх магадлалтай. Өөрөөр хэлбэл, ялангуяа улирлын шинжтэй үйл ажиллагаа явуулдаг аж ахуйн нэгжүүдийн хувьд илүү тохиромжтой аргын нэг байж болно. Үйлдвэрийн газрын хувьд эрэлтээ оновчтой төлөвлөх нь бараа материалын нөөц, захиалгын оновчтой хэмжээг зөв тооцох, хүчин чадал ашиглалт, ажиллах хүчин, төлөвлөгөөт үйлдвэрлэлийн хэмжээг хооронд нь уялдуулах, үйлдвэрлэлийн зардлыг бууруулах зэрэг олон талын ач холбогдолтой.

Ашигласан материал

1. Л.Наранхүү, Б.Жандагсүрэн, (2012) Үйлдвэрлэлийн менежмент,
2. Л.Наранхүү, Д.Кадирбек нар,(2015) Үйлдвэрлэл, үйл ажиллагааны менежмент
3. Ч.Наранчимэг, Эконометрикс, 2003
4. Ш.Эрдэнэбуян , Үйлдвэрлэл үйл ажиллагааны менежмент, 2007
5. Хеддервик, Үйлдвэрийн газрын санхүү эдийн засгийн шинжилгээ УБ 1991 он
6. Үйлдвэрийн 2013-2016 оны борлуулалтын тоон мэдээлэл
7. Allen, P. G. and Fildes, R. (2001), “Econometric forecasting,” in J. S. Armstrong (Ed.) Principles of Forecasting. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers
8. Armstrong, J. S., Morwitz V. and Kumar. V. (2000), “Sales forecasts for existing consumer products and services:
9. Byron J.Fnch,(2006) Operations now, 2nd edition
10. J. Scott Armstrong, Kesten C. Green, (2005) Demand Forecasting: Evidence-based Methods, Monash university, Austalia
11. O’Sullivan, Arthur; Sheffrin, Steven M. (2003). Economics: Principles in Action.
12. William J.Stevenson, (2012) Operation management, 11th edition
13. Кражевски Ритзман, орч П.Мөнх (2000) Үйлдвэрлэлийн менежмент
14. <http://www.forecastingmethods.net/Demand-Forecasting-Methods.html>
15. <http://smallbusiness.chron.com>
16. <http://www.economicdiscussion.net/demand-forecasting>
17. <http://www.economicdiscussion.net/demand-forecasting/techniques>