

5

МОНГОЛ УЛСЫН ТЭТГЭВРИЙН БОЛОН АМЬДРАЛЫН ДААТГАЛЫН АКТУАР ТООЦООГ БОЛОВСРОНГУЙ БОЛГОХ НЬ

А.Ганзориг

НЭГ. Даатгалын актуар тооцооны ерөнхий олголт.

Хэрэв даатгуулагчийн даатгалын санд төлсөн мөнгө, ирээдүйн шимтгэлийн хэмжээ даатгагчийн одоо цагийн болон ирээдүйн өрийн нийт дүнтэй тэнцэж байвал актуар тэнцлийн нөхцөл хангасан гэж үздэг. Энэ тэнцэл хэрхэн хангасныг тооцдог математик аргыг “актуар тооцоо” гэнэ.

Актуар тооцоо дараахь онолд үндэслэдэг:

- санхүүгийн онол-хүүний онол
- магадлал, статистикийн онолын зарчим

“Даатгалын ямар нэгэн төрлийн шимтгэлд даатгуулагчаас төлсөн мөнгөний хэмжээ, түүний ирээдүйд авах мөнгийг хангах хэмжээнд байх ёстой” гэснийг даатгалын актуар тооцооны үндсэн зарчим гэж үздэг.

Тэтгэвэрийн даатгалд хамрагдагчийн хувьд даатгалд хамрагдах хугацаанд төлсөн мөнгө гэрээнд заасан хамгийн сүүлчийн тэтгэвэрийг төлөхөд хангалттай хэмжээний байх ёстой гэснийг тэтгэвэрийн даатгалын үндсэн зарчим гэж үзнэ.

Харин манай улсад мөрдөж байгаа тэтгэвэрийн даатгалын хуулиар ондөр настны тэтгэвэрийг таван жилийн цалингийн дунджаас хувиар /45 хувиар/ тооцоолж байгаа нь актуар тооцооны үндсэн зарчимд нийцэхгүй. Шинжээчдийн хийсэн судалгаанаас үзэхэд манай орны цалингаас тооцдог тэтгэвэрийн олгох хувь актуараар тооцооноос бараг хоёр дахин их.

Манай улсад одоо мөрдөж байгаа хуулиар тэтгэвэр тогтоолгох эрх, ондор насны тэтгэвэр бодох хувь хэмжээг дараахь хүснэгтэд үзүүлэв.

Параметр	Эрэгтэй	Эмэгтэй
Бүрэн тэтгэвэр авах насны доод хязгаар	60 нас	55 нас
Бүрэн тэтгэвэр авах шимтгэл төлөлтийн доод хязгаар	20 жил	20 жил
20 жил шимтгэл төлсөн нөхцөлд бүрэн тэтгэвэрийн цалингаас бодох хувь	45%	
20 жилээс дээш шимтгэл төлсөн нөхцөлд бүрэн тэтгэвэрийн хувь хэмжээ	45% +1.5%*[Шимтгэл төлсөн хугацаа-20]	
10-20 жил шимтгэл төлсөн нөхцөлд бүрэн бус тэтгэвэрийн хувь хэмжээ	[2.25%]*[Шимтгэл төлсөн хугацаа]	

Даатгалын сан	Шимтгэлийн хувь		
	Ажил олгогч	Даатгуулагч	Нийт
1 Тэтгэвэрийн даатгал	13.5	5.5	19.0
2 Тэтгэмжийн даатгал	1.0	1.0	2.0
4 Үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалгаалах өвчний даатгал	1.0, 2.0, 3.0	Байхгүй	1.0, 2.0, 3.0
5 Ажилгүйдлийн даатгал	0.5	0.5	1.0
Дээрх сангуудын нийлбэр	16.0-18.0	7.0	23.0-25.0
3 Эрүүл мэндийн даатгал	3.0	3.0	6.0
БҮХ САНГИЙН НИЙТ ДҮН	19.0-21.0	10.0	29.0-31.0

Сүүлийн үед олон улсын тусламж, дэмжлэгийг ашиглан тэтгэвэрийн даатгалыг боловсронгуй болгохоор ажиллаж байна. Тухайлбал, 2003 онд АНУ-ын хөгжлийн агенлагийн шугамаар амьдралын даатгалын актуар тооцооны тухай семинар болсон. Мөн энэ онд Санхүүгийн зохицуулах хорооны удирдамжаар даатгалын компани гурван цуврал хичээл явуулсан сурагтай. 2007 оны 9-р сараас 2008 оны 5 сар хүртэл АХБ-аас MON 4910-ТА "Монгол Улсын тэтгэвэрийн даатгалыг боловсронгуй болгох" төсөл хэрэгжүүлсэн байна. Энэхүү төслийн тайланд тэмдэглэсэн зарим зүйлээс иш татвал:

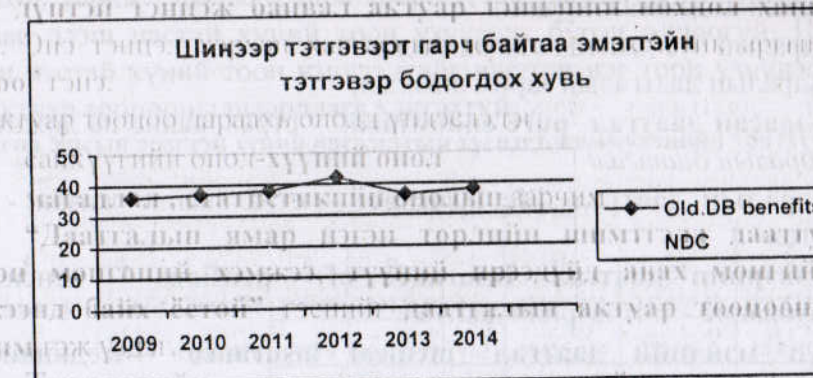
1. "PROST" сургалтад оролцсон Монгол улсын мэргэжилтнүүд дээрх мэдээлэл нь актуараль тооцооны үр дүн, улмаар тэдгээрт үндэслэсэн шийдвэрт нөлөөлөх ач холбогдлыг мэдэж авсан. /хуудас 7/

1. ".... Гэвч өндөр насны тэтгэвэрийг дансны үлдэгдлээс олгох үүрэг хариуцлага хэрэгжиж эхлээгүй байна. Ийм тэтгэвэр наслалтын факторт тулгуурлах ёстой ч тэдгээрийг УНДЕГ-т тогтоогоогүй ирсэн бөгөөд Зовлохууд ч ийм мэдээлэл хүлээж аваагүй болно. 180 сараас доош шимтгэл төлсөн даатгуулагчдад тэтгэвэрийн эрх

үүсэхгүй тул хуримтлуулсан дансны үлдэгдэл, оноосон хүүгийн орлогын хамт алдахад хүрнэ.

Тэтгэвэрийн даатгалын сангийн орлого, зарлагын зорүүг санхүүжүүлэхийн тулд Улсын төсвөөс шилжүүлсэн хөрөнгөний түүхэн үзүүлэлтээс үзвэл 2000-2007 онд 5.5 дахин буюу 18 тэрбум төгрөгөөс 102 тэрбум хүртэл эрс өссөн байна. Цалингаас тэтгэвэр боддог (DB) өмнөх бүтэц тогтолцоог бүх даатгуулагчдын хувьд цаашид үргэлжилнэ гэж төсөөлөн тэтгэвэрийн тогтолцоонд хэтийн тооцоо хийвэл дээрх хандлага ойрын ирээдүйд хэвээр үргэлжлэх төлөвтэй байна.

3. Цалингаас боддог (DB) тэтгэвэрээс шимтгэлд тулгуурласан (DC) тэтгэвэрийн зөрөөг дараахь зурагт үзүүлэв. /хуудас 12/



4. Монгол Улсын одоогийн нэрийн дансны тогтолцоо нь ажиллагчдын шимтгэл төлөх хугацааны шимтгэлд тулгуурласан (DC) бүтэцтэй ч тэтгэвэр авагчдад тэтгэвэр олгох шатанд налинд суурилсан (DB) бүтэцтэй. /хуудас 85/

1. Мөн нийгмийн даатгалын сангийн байршил түүний хүүний өгөөжийг дараахь хүснэгтэд үзүүлэв. /сая тог./

Манай үлсад олоо мордож байгаа хуулиар тэтгэвэр тогтоолох эрх.
/4-р хавсралтын хуудас 21/

ID	Пийгмийн даатгалын сан	2002		2006	
		Банкинд хадгалагдаж буй дүн	Төлсөн хүү	Банкинд хадгалагдаж буй дүн	Төлсөн хүү
1	Тэтгэвэр	15094.6	6.8	18115.9	845.2
2	Тэтгэмж	4086.8	16	15713.7	121.6
3	Эрүүл мэнд	12263.7	125.3	37186.9	606.5
4	ҮОМШО	3037.4	28.9	7083.9	105.1
5	Ажилгүйтэл	4486.2	4.7	14105.4	235.4
	Дүн	38968.7	181.7	92205.8	1913.8

“PROST загвар болон актураль тооцоо шинжилгээний үйл явц ба зарчмын талаар бүрэн мэдлэгтэй болох хүртэл Дэлхийн Банкны PROST загварын эксперт болон Монгол улсын тэтгэвэрийн тогтолцоо болон ерөнхий орчин нөхцөлийн талаар мэдлэгтэй актураль тооцооны зөвлөхийн тусламж дэмжлэг авах нь зүйтэй” гэх мэтээр тэмдэглэсэн байна.

Даатгалын төрөл, хэлбэрийг янз бүрээр ангилдаг боловч актуар тооцооны аргыг ашиглах байдлаас хамааруулж дараахь байдлаар ангилдаг.

- амьдралын даатгал /хувийн/
- амьдралын бус даатгал гэж ангилдаг
Амьдралын даатгалын зарим ангилал:
- **нас заасан даатгал /pure endowment** - страхование на дожитие - амьдралын даатгал/
- **амьдралын даатгал /life insurance** - страхование жизни - амь даатгал/
- **тэтгэвэрийн даатгал /insurance of pensions** - пенсионное страхование - тэтгэвэрийн даатгал/
- **эрүүл мэндийн даатгал /medical insurance** - медицинское страхование - эрүүл мэндийн даатгал/

Эдгээр даатгалын тооцооны үндсэн зарчим актуар тооцоонд үндэслэдэг. Нас заасан даатгал /pure endowment - амьдралын даатгал/, амьдралын даатгал /life insurance - амь даатгал/, тэтгэвэрийн даатгалын актуар тооцоог хийхдээ тухайн орны хүн амын насжилтын хүснэгтийг тулгуур мэдээлэл болгодог. Харин хүн амын хэсгийг бүлэг болгон авч үздэг тэтгэвэрийн даатгал, эрүүл мэндийн даатгалын актуар тооцооны үед насжилтын хүснэгтийн өргөтгөсөн хэлбэрийг ашигладаг. Учир нь ажлаас халагдах, эрүүл мэндийн улмаас хөдөлмөрийн чадвараа алдах зэргээр тооцооны магадлалын үзүүлэлтэд өөрчлөлт ордог тул энэ өөрчлөлтийг тусгасан өөр хүснэгтийг ашиглан тооцоо хийдэг.

ХОЁР: Монгол Улсын даатгалын актуар тооцооны насжилтын хүснэгт ба коммутацийн функцийн тоон утга

Улс орон бүр насжилтын хүснэгтийг өөрийн орны нөхцөлд тохируулан боловсруулж, даатгалын актуар тооцоонд хэрэглэдэг.

Насжилтын хүснэгт. Даатгалын тооцоог хийхэд хүйс, насны үзүүлэлт, амьдрах хугацааны магадлал, насны хэмжээ зэрэг үзүүлэлт их хэрэгтэй.

Манай орны насжилтийн үзүүлэлт, коммутацийн тоо бүхий хүснэгтийг хариуцан боловсруулах эрх, үүрэгтэй байгууллага одоогоор байхгүй төдийгүй, тоон үзүүлэлт тооцооны шаардлага хангах хэмжээнд олдохгүй байна.

$$I_{x+1} = I_x - d_x ;$$

$$q_x = \frac{d_x}{I_x}$$

Зарим даатгалын актуар тооцоонд илүү, нарийвчилсан хүснэгт ашигладаг. Хамтын тэтгэвэр, эрүүл мэндийн даатгалын актуар тооцоонд нас баралтаас гадна өөр шалтгаанаар хасагдсаныг тооцсон өргөтгөсөн хүснэгтийг хэрэглэдэг тухай өмнө дурдсан.

Манай орны 1989-2007 оны хүн амын тооллогын үзүүлэлтэд тулгуурлан насжилтын тоон үзүүлэлтийг коммутацийн тооны хамт 1, 2 дугаар хүснэгт үзүүлэв. Гэхдээ 2003-2007 онд нас барсан хүний тоо олдсон, харин 1989-2002 оны хооронд нас барсан хүний тоо нас, хүйсээр, 70-аас дээш настай хүний тоон үзүүлэлт бүрэн олдоогүй. Иймд 70-аас дээш настай хүний тоон үзүүлэлтийг нэгтгэн нэг тоон үзүүлэлт болгосон нь актуар тооцооны шаардлага хангахгүй.

Монгол Улсын эрэгтэй хүний насжилтын хүснэгт, коммутацийн тоо /хүү 9 хувь/

Хүснэгт 1

18-аас 70 настай эрэгтэй хүн										
Нас	I_x	d_x	q_x	I_x	q_x	d_x	D_x	N_x	C_x	M_x
18	26064.24	31.6	0.0012124	100000	0.0012124	121	21199.374	241960.58	23.53325	1150.8849
19	26208.33	42.4	0.0016178	99879	0.0016178	162	19425.434	220761.2	28.831732	1127.3516
20	25529.76	44.2	0.0017313	99717	0.0017313	173	17792.667	201335.77	28.261167	1098.5199
30	19368.9	80.6	0.0041613	96972	0.0041613	404	7308.9133	77968.542	27.903353	801.05077
35	16273.81	101.4	0.0062309	94540	0.0062309	589	4631.1189	47238.039	26.473304	660.63741
40	12786.1	141.4	0.0110589	90913	0.0110589	1005	2894.4619	27851.334	29.366532	524.71753
45	9541.76	164.6	0.0172505	84863	0.0172505	1464	1756.0003	15851.243	27.790697	377.08915
50	7141.81	171.4	0.0239995	76715	0.0239995	1841	1031.6997	8660.0901	22.715867	246.55339
55	5744.85	152.2	0.0264933	67626	0.0264933	1792	591.0908	4473.5123	14.366919	151.62525
60	4859.95	158.4	0.0325929	58844	0.0325929	1918	334.28281	2087.345	9.9956473	91.840256
65	3564.95	195.8	0.0549236	47711	0.0549236	2620	176.1541	759.36889	8.8761676	43.360943
70	21975.76	2237.6	0.1018213	35448	0.1018213	3609	85.062511	85.062511	7.9460309	7.9460309

Монгол Улсын эмэгтэй хүний насжилтын хүснэгт, коммутацийн тоо /хүү 9 хувь/

Хүснэгт 2

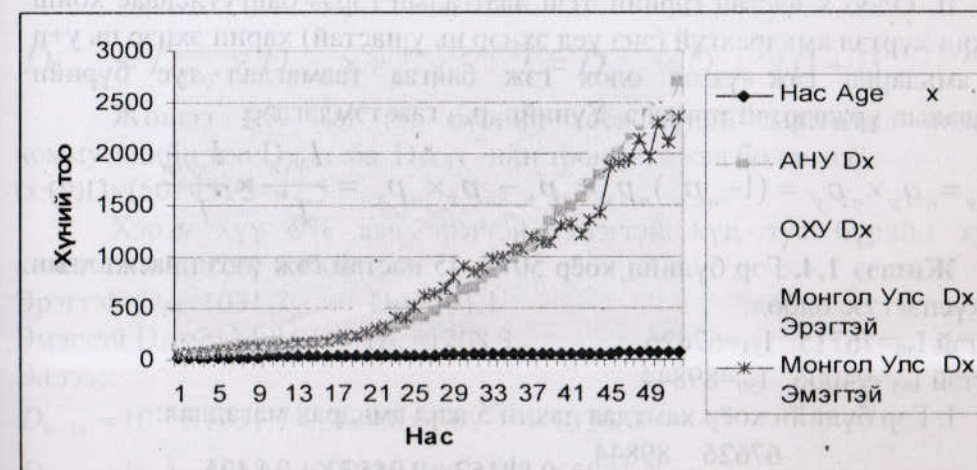
18-аас 70 настай эмэгтэй хүн

HacL _x	d _x	q _x	l _x	q _x	d _x	D _x	N _x	C _x	M _x
18 25407.1	14	0.000551	100000	0.000551	55	21199.374	248716.73	10.716907	543.21233
19 25211.9	17.8	0.000706	99945	0.000706	71	19438.25	227517.36	12.590561	532.49543
20 24931.14	16.8	0.0006739	99874	0.0006739	67	17820.666	208079.11	11.017031	519.90486
25 22211.24	27.2	0.0012246	99443	0.0012246	122	11532.174	132631.02	12.956294	461.07088
30 19595	31	0.001582	98812	0.001582	156	7447.5575	83848.341	10.809455	404.3824
35 16812.81	38.6	0.0022959	97955	0.0022959	225	4798.4497	52366.432	10.106981	354.69819
40 13243.62	55.2	0.004168	96605	0.004168	403	3075.6804	32114.755	11.761077	304.08577
45 9821.667	73	0.0074325	94006	0.0074325	699	1945.2053	19184.831	13.264063	241.21902
50 7327.76	80.8	0.0110266	89844	0.0110266	991	1208.2758	11063.746	12.223053	174.83789
55 5904.61	80.2	0.0135826	84521	0.0135826	1148	738.76913	6046.8752	9.2058817	119.56824
60 5257.28	91	0.0173093	78381	0.0173093	1357	445.26716	2995.4564	7.070896	78.018281
65 4033.33	124	0.0307438	69883	0.0307438	2148	258.01774	1174.8532	7.2774795	41.0939
70 32534.24	2590	0.0768483	59005	0.0768483	4534	141.59124	141.59124	9.9826067	9.9826067

ОХУ, АНУ болон Монгол Улсын 18-аас 69 настай хүн амын насжилтын харьцуулсан үзүүлэлт /100 мянган хүнд шилжүүлсэнээр/

Нас	АНУ	ОХУ	Монгол Улс Dx
x	Dx	Dx	Эрэгтэй Эмэгтэй
18	133	149	121 55
24	166	260	269 102
25	151	273	302 // 122
30	160	370	404 156
31	149	391	449 162
35	187	462	589 225
44	464	843	1420 645
60	1696	1967	1918 1357
69	2702	2557	2326 2356
Нийт	42638	54347	64554 40995

ОХУ, АНУ болон Монгол Улсын 18-аас 69 настай хүн амын насжилтын харьцуулсан график /100 мянган хүнд шилжүүлсэн/



Даатгалын магадлал. Насжилтын хүснэгтийн тоог амьд байх магадлалын үзүүлэлтийг тодорхойлоход ашигладаг. Одоо хамгийн чухал үзүүлэлт болох нас барах, амьдрах магадлалыг авч үзье.
(x) наснаас (x+n) нас хүртэлх амьдрах магадлал:

$${}_n P_x = \frac{I_{x+n}}{I_x} \quad (1.1)$$

Жишээ 1.1. 30 настай эрэгтэй хүн дахин 10 жил амьдрах магадлал

$${}_{10} P_{30} = \frac{I_{40}}{I_{30}} = \frac{90913}{96972} = 0.9375$$

Жишээ 1.2. 30 настай эрэгтэй хүн 10 жилийн хугацаанд нас барах магадлалыг олъё.

$${}_{10} Q_{30} = 1 - {}_{10} P_{30} = 1 - 0.9375 = 0.0625$$

Заримдаа тэтгэвэрийн даатгалын тооцоонд гэр бүлийн хоёр хүний амьдрах магадлалыг олох хэрэгтэй болдог. Энэ магадлалыг мөн хүснэгтээс тооцоолно. Энэ үзүүлэлтийг (x) ба (y) настай гэр бүлийн хоёрын дахин (n) жил амьдрах магадлалаар үнэлнэ.

Мөн магадлалыг ${}_n P_x$, ${}_n P_y$ гэе. Эдгээрийг дараахь байдлаар тооцно.

$${}_n P_x = \frac{I_{x+n}}{I_x} \quad {}_n P_y = \frac{I_{y+n}}{I_y}$$

Одоо гэр бүлийн хоёр хүнтэй холбоотой магадлалын хоёр төрлийг авч үзье.

I. Гэр бүлийн хоёр (x) ба (y) настай байсан гэж үзье. Хэн нэг нь нас барах нь нөгөөгөөс хамаарахгүй гэж үзнэ. Гэр бүлийн хоёр хүний (n) жил амьдрах магадлал:

$${}_n P_{xy} = \frac{I_{xy+n}}{I_{xy}} \quad (1.6)$$

II. Одоо x настай гэрийн эзэн даатгалын гэрээ байгуулснаас хойш $x+n$ жил хүртэл амьдрахгүй (энэ үед эхнэр нь y настай) харин эхнэр нь $y+n$ жил амьдарна гэж үзвэл олох гэж байгаа таамаглал тус бүрийн магадлалын үржвэртэй тэнцэнэ. Үүнийг ${}_n p_{x/y}$ гэж тэмдэглэе.

$${}_n p_{x/y} = {}_n q_x \times {}_n p_y = (1 - {}_n p_x) {}_n p_y = {}_n p_y - {}_n p_x \times {}_n p_y = \frac{I_{y+n}}{I_y} \times \frac{I_{xy+n}}{I_{xy}} \quad (1.7)$$

Жишээ 1.4. Гэр бүлийн хоёр 50 ба 45 настай гэж үзээд насжилтын тоог хүснэгтээс олбол:

Эрэгтэй $I_{50}=76715$ $I_{55}=67626$

Эмэгтэй $I_{45}=94006$ $I_{50}=89844$

I. Гэр бүлийн хоёр хамтдаа дахин 5 жил амьдрах магадлал:

$${}_5 p_{50/45} = {}_5 p_{50} \times {}_5 p_{45} = \frac{67626}{76715} \times \frac{89844}{94006} = 0.88152 \times 0.95572 = 0.8425$$

II. Нөхөр нь 5 жилийн хугацаанд нас барах, эхнэр нь 5 жил амьдрах магадлал

$${}_5 p_{50/45} = (1 - {}_5 p_{50}) {}_5 p_{45} = (1 - 0.8427) \times 0.95572 = 0.01505$$

гэх мэт олон тооцоог насжилтын хүснэгтийн ашиглан хийж болно. Эдгээр тооцоо даатгалын тооцооны үндсэн хэсэг болдог.

Коммутацийн функц:

I. Үндсэн хэсгийн функц D_x ба N_x :

$$D_x = I_x v^x \quad (1.8)$$

$$N_x = \sum_{j=x}^w D_j \quad (1.9)$$

Бодит тооцоонд жилд m удаа төлбөр хийгддэг тул N_x функцийг дараахь хоёр хэлбэрийг ашигладаг.

Хугацааны эцэст тооцсон үед:

$$N_x^{(m)} \approx N_x + \frac{m-1}{2n} D_x \quad (1.10)$$

Хугацааны эхэнд тооцсон үед:

$$N_x^{(m)} \approx N_x + \frac{m-1}{2n} D_x \quad (1.11)$$

II. Хоёр дахь хэсгийн коммутацийн функц C_x ба M_x

Хоёр дахь хэсгийн коммутацийн функц C_x , M_x -ийг дараахь байдлаар тодорхойлж.

$$C_x = d_x v^{x+1} \quad (1.12)$$

$$M_x = \sum_{j=x}^w C_j \quad (1.13)$$

Гэр бүлийн хоёр хүний даатгалын тооцоонд коммутацийн функцийг дараахь байдлаар авч үзнэ.

$$D_{xy} = I_{xy} \times v^{(x+y)/2} \quad (1.14)$$

$$D_{xy+n} = D_{x+y} \times D_{y+n} \times v^{-[n+(x+y)/2]} = D_{x+n} \times D_{y+n} \times (1+i)^{n+(x+y)/2}$$

Жишээ 1.5. Нэг гэр бүлийн хоёр хүний даатгалын нөхцөлд коммутацийн тоо $D_{50/45}$ ба $D_{55/50}$ -ийн тоон утга хэд болох вэ?
($x+y$)/2=(50+45)/2=47.5

Хэрэв хүү 9% авч эрэгтэй, эмэгтэй хүн тус бүрийн хувьд коммутацийн тоог олбол:

Эрэгтэй $D_{50}=1031.7$ $D_{55}=591.1$

Эмэгтэй $D_{45}=2134.8$ $D_{50}=1208.3$

Эндээс:

$$D_{50/45} = 10^{-3} \times 1031.7 \times 2134.8 \times 1.09^{47.5} = 132038$$

$$D_{55/50} = 10^{-3} \times 591.1 \times 1208.3 \times 1.09^{5+47.5} = 65873.2$$

Харин N_x функцийг дараахь томьёо ашиглан олно.

$$N_{xy} = \sum_{t=0}^{w-y} D_{x+t;x+y} \quad (1.16)$$

Даатгалын анниутетын өртөг

Даатгалын анниутетын өртгийг тодорхойлох нь актуар шинжилгээний эхний үе шат болдог. Актуар шинжилгээнд жил бүрийн анниутетын постнумерандо итгэлцүүрийг дараахь байдлаар авч үздэг.

a_x = тасралтгүй, бүх амьдралын анниутет /насан турш/

$a_{x:t}$ = тасралтгүй, t хугацааны хязгаарлалттай анниутет

${}_n a_x$ = n хугацааны хуримтлалтай, бүх амьдралын анниутет /насан турш/

${}_n a_{x:t}$ = n хугацааны хуримтлалтай, t хугацааны хязгаарлалттай анниутет

Нэгэн хүн x наснаас эхлэн жил бүр тогтмол нэг төгрөг тэтгэвэрийн даатгалд төлдөг.

$$a_x = p_x \times v + {}_2 p_x \times v^2 + \dots + {}_{w-x} p_x \times v^{w-x} = \frac{I_{x+1} \times v}{I_x} + \frac{I_{x+2} \times v^2}{I_x} + \dots + \frac{I_w \times v^{w-x}}{I_x}$$

a_x -г коммутацийн функциар илэрхийлбэл.

Одоо гэр бүлийн хоёр хүний даатгалын хоёр төрлийг авч үзнэ.

$$1. \text{ Гэр бүлийн } a_x = \frac{\sum_{j=1}^{w-x} I_{x+j} \times v^{x+j}}{I_x \times v^x} = \frac{N_{x+1}}{D_x} \text{ үзнэ. Хэрэв нэг нь нас}$$

барах нь нөгөөгөөс хамгаарахгүй үзнэ. Гэр бүлийн хоёр хүний (n) жил амьдрах магадлал:

Үүнтэй төстэй жил бүр нэг төгрөг төлдөг пренумерандо нөхцөлийн хувьд дараахь томъёо биелэнэ.

$$a_x = 1 + p_x \times v + p_{x+1} \times v^2 + \dots + p_{x+n-1} \times v^n = \frac{\sum_{j=0}^{n-1} I_{x+j} \times v^{x+j}}{I_x \times v^x} = \frac{N_x}{D_x}$$

Жишээ 1.6. 30 настай хүн цаашид 20 жил, мөн дахин 5 жил наслана гэвэл пренумерандо анниутет:

$${}_{20/a_{30:5}} = \frac{N_{50} - N_{55}}{N_{30}} = \frac{8660.1 - 4473.5}{7796.8} = 0.5369$$

Жилийн анниутетын томъёоны хэлбэрийг дараахь хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 3

Анниутеты төрөл	постнумерандо	пренумерандо
Тасралтгүй, бүх амьдралын анниутет	$a_x = \frac{N_{x+1}}{D_x} \quad (1.17)$	$a_x = \frac{N_x}{D_x} \quad (1.18)$
n хугацааны хуримтлалтай, бүх амьдралын анниутет	${}_n a_x = \frac{N_{x+n+1}}{D_x} \quad (1.19)$	${}_n a_x = \frac{N_{x+n}}{D_x} \quad (1.20)$
тасралтгүй, хугацааны хязгаарлалттай анниутет	$a_{x:t} = \frac{N_{x+1} + N_{x+t+1}}{D_x} \quad (1.21)$	$a_{x:t} = \frac{N_x + N_{x+t}}{D_x} \quad (1.22)$
n хугацааны хуримтлалтай, хугацааны хязгаарлалттай анниутет	${}_n a_{x:t} = \frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+t+1}}{D_x} \quad (1.23)$	${}_n a_{x:t} = \frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+t+1}}{D_x} \quad (1.24)$

Хэрэв жилд m удаа төлбөр хийдэг гэвэл томъёоны N_x -н оронд N_x^m -г ашиглана. Өөрөөр хэлбэл сар бүрийн тооцооны хувьд буюу $m = 12$ нөхцөлд тохирох томъёог бичье.

Тасралтгүй, бүх амьдралын анниутет:

$$a_x = \frac{N_x^{(12)}}{D_x} = \frac{N_x}{D_x} - \frac{11}{24} \quad (1.25)$$

Жишээ 1.7. 1.6 дугаар жишээний нөхцөлд сар бүр төлбөр хийдэг бол:

$${}_{20/a_{30:5}}^{(12)} = \frac{N_{15} - N_{55} - \frac{11}{24}(D_{50} - D_{55})}{D_{30}} = \frac{8660 - 5826.7 - \frac{11}{24}(1124.8 - 673.1)}{7310.3} = 0.60484$$

Даатгалын анниутетын тооцооны үр дүнд дараахь дөрвөн хүчин зүйл нөлөөлдөг.

- Хүн амын хүчин зүйл
- Орлогын хэмжээ
- Төлбөрийн хугацаа
- Анниутетын хугацаа

Тухайн, нас барах магадлал нь хэдий чинээ их байх тусам анниутетын төлбөрийн хэмжээ нь төдий чинээ бага байна. Манай орны хувьд 25 - 55 настай эрэгтэй хүний нас баралтын магадлал хөгжилтэй улсын дунджаас их байгаа тул анниутетын хэмжээ мөн төдий хэмжээгээр бага байна. Эмэгтэй хүний анниутетын өртөг нь нас чацуу настай эрэгтэй хүний анниутетын өртгөөс их байдаг нь манай орны хувьд ч батлагдсан.

ГУРАВ: Амьдрал, тэтгэвэрийн даатгалын актуар тооцооны онцлог.

Амьдралын даатгалын актуар тооцооны дараахь тохиолдлыг авч үзье.

- **Нас заасан даатгалын тооцоо (pure endowment -** страхование на дожитие - амьдралын даатгал)
- **Гэр бүлийн даатгалын тооцоо** (страхование супружеской пары - гэр бүлийн хоёр хүний даатгалын тооцоо)
- **Амьдралын даатгалын тооцоо (life insurance -** страхование жизни - амь даатгал)
- **Тэтгэвэрийн даатгалын тооцоо (insurance of pensions -** пенсионное страхование - тэтгэвэрийн даатгалын)

3.1. Нас заасан даатгалын тооцоо Энэ даатгалын гэрээг х - насандаа, тухайлбал 60 нас хүрээд S-хэмжээний мөнгө авна гэж даатгалын байгууллагатай тохиролцон гэрээ хийсэн.

Энэ тохиолдолд коммутацийн D_x функц ашиглавал:

$${}_n E_x = {}_n P_x * V^n * S = \frac{I_{x+n}}{I_x} * V^n * S = \frac{I_{x+n}}{I_x} V^n * S = \frac{D_{x+n}}{D_x} S \quad /2.1/$$

болно.

Хүүний хэмжээ их байх тусам даатгалын төлбөр бага байдаг.

Жишээ 2.1. 40 настай эрэгтэй хүний 60 хүртэл насны даатгалд хамрагдах гэрээ хийсэн гэвэл насны даатгалын үнийг олъё. Энд хүүний хувийг 9-өөр авч тооцоо хийе. /2.1/ томъёо ёсоор:

$${}_{20}E_x = \frac{D_{60}}{D_{40}} S = \frac{334.28}{2894.5} S = 0.11549 * S$$

3.2. Гэр бүлийн хоёр хүний даатгалын тооцоо. Гэр бүлийн хоёр хүний нас заасан даатгалын актуар тооцоог хэрхэн хийхийг авч үзье. х ба у гэсэн настай нэг гэр бүлийн хүний даатгалын нөхцөл янз бүр байж болно.

I. Эхний удаа тэд хамтдаа буюу (х+п) ба (у+п) гэсэн нас хүртэл хоёул амьдрах даатгалын актуар тооцоог авч үзье. Эхний хувилбараар цэвэр төлбөр нь:

$${}_nE_{xy} = {}_n P_x * {}_n P_y * V^n * S = \frac{D_{xy+n}}{D_{xy}} * S \quad /2.2/$$

II. Дараагийн хувилбараар гэр бүлийн хоёрын аль нэг нь буюу жишээ нь эхнэр нь бэлэвсэн үлдэх, өөрөөр хэлбэл тэр (у+п) нас хүртэл амьдарна гэвэл даатгалын төлбөр хэд байхыг тооцоолъё. Энд цэвэр төлбөр нь:

$${}_nE_{x/y} = {}_n P_{x/y} * V^n * S = \left(\frac{I_{y+n}}{I_y} V^n - \frac{I_{xy+n}}{I_{xy}} V^n \right) * S \quad /2.3/$$

$${}_nE_{x/y} = \left(\frac{D_{y+n}}{D_y} - \frac{D_{xy+n}}{D_{xy}} \right) * S \quad /2.4/ \text{ гэсэн томъёо гарна.}$$

Энэ нь бэлэвсэн эхнэр байх магадлалтай даатгалын цэвэр төлбөр. Өөрөөр хэлбэл энэ даатгалын тооцооны үзүүлэлтийн ялгавар байдлаар илэрхийлэгдэж байна.

Жишээ 2.2 Эхнэр, нөхөр хоёрын 5 жилийн хугацаатай нас заасан даатгалын цэвэр төлбөрийн хэмжээг тодорхойлъё. Хүүний хэмжээ нь 9%-иар авч нэг гэр бүлийн хоёрын хувьд (х=50, у=45 нас) коммутацийн тоог олъё:

$$D_x = D_{50} = 1031.7; D_{x+n} = D_{55} = 6591.1$$

Гэрлэсэн хосуудын нас заасан даатгалын хувьд:

$${}_nE_{xy} = {}_5E_{50/45} = 65873.2 / 132028.9 = 0.49893 * S$$

Бэлэвсэний даатгалын хувьд:

$${}_nE_{x/y} = {}_5E_{50/45} = 1208.2 / 1945.2 - 65873.2 / 132028.9 = 0.12219 * S$$

3.3. Амьдралын даатгал (life insurance-“амь даатгал”). Нас барсны даатгал ч гэж нэрлэдэг энэ төрлийн даатгал (life insurance-“амь даатгал” гэж нэрлэх нь илүү зохимтой санагдана) илүү түгээмэл хэрэглэгддэг даатгалын төрөл. “S” хэмжээний төлбөрийг даатгуулагч нас барсан тохиолдолд даатгагч төлдөг.

M_x гэсэн коммутацийн функцийг (1.13-г үз) ашиглавал:

$$A_x = \frac{M_x}{D_x} S \quad /2.5/ \text{ томъёо гарна.}$$

Амьдралын /насан туршийн/ даатгалыг тэр бүр хэрэглэдэггүй, харин практикт ихэвчлэн п хугацаа зааж (хугацааны хуримтлалтай, бүх

амьдралын анниутет /насан туршийн/) даатгуулдаг. Энэ хугацааг п жил гэж үзье. Энэ тохиолдолд цэвэр төлбөр нь

$${}_nA_x = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} S \quad /2.6/ \text{ байна.}$$

Жишээ 2.3. Бүх амьдралын даатгалын хувьд 40 настай эрэгтэй хүний даатгалын төлбөрийн хэмжээг олъё:

$$A_x = A_{40} = \frac{M_{40}}{D_{40}} S = 524.7 / 2894.5 * S = 0.18127 * S$$

Даатгалын шимтгэл төлөх хугацааг 20 жилээр хязгаарлавал:

$${}_{20}A_{40} = \frac{M_{40} - M_{60}}{D_{40}} S = (524.7 - 91.84) / 2894.5 * S = 0.14954 * S$$

болно.

Тооцооноос үзэхэд хугацааг хязгаарвал даатгалын үнийг мэдэгдэхүйц буурч байна.

Практикт ихэвчлэн төлбөрийг цувруулан төлдөг тул тооцоог хийхдээ хамгийн сүүлчийн төлбөрийн нэг удаагийн төлөлтийг тогтмол түрээсээр сольсонтой тэнцүү байхаар тэгшитгэлийг өөрчлөн бичье. t жилийн турш төлөх пренумерандог нөхцлөөр хэрэгжинэ гэж үзье. Тэгвэл даатгалд оролцогч талуудын үүргийн тэнцэтгэлийн нөхцөл дараахь байдалтай болно:

$$Ra_{x:t} = S \frac{M_x - M_{x+n}}{D_n}$$

Бага зэрэг хувиргалт хийсний дараа

$$R = \frac{M_x - M_{x+n}}{N_x - N_{x+1}} S \quad /1.7/ \text{ болно.}$$

Жишээ 2.4 Жишээ 2.3-ийн /насан туршийн даатгал/ ганц удаагийн төлбөрийг 20 жилийн турш цувруулж төлөх нөхцөлтэй даатгалын тооцоог хийе. Энэ тохиолдолд:

$$R = \frac{M_{40}}{N_{40} - N_{60}} S = \frac{524.7}{27851 - 2087} S = 0.02036 * S \text{ болно.}$$

Холимог даатгал. Амьдралын даатгал, нас заасан даатгалыг хамтад нь нийлүүлж гэрээ хийсэн тохиолдлын тооцоог авч үзье. Хэрвээ хоёуланг нь даатгалын нөхөн олговрыг тус бүрд нь хийж нэгтгэн тооцвол нэг удаагийн цэвэр төлбөрийн нийлбэр:

$${}_nE_x + {}_nA_x = \frac{D_{x+n} + M_x - M_{x+n}}{D_x} S \quad /2.8/$$

Хэрэв төлбөрийг t жилийн турш цувуулан төлвөл:

$$R = \frac{D_x + M_x - M_{x+n}}{N_x - N_{x+1}} S \quad /17.9/ \text{ болно.}$$

3.4. Тэтгэвэрийн даатгал.

3.4.1 Тэтгэвэрийн схемийн төрөл.

Санхүүжилтийн нөхцлөөр тэтгэвэрийн схемийг орон бүр янз бүрээр авч үздэг байна. Тухайлбал, ОХУ-ийн хувьд:

-сангийн бус /бий болох нөхцөл байдлаас хамаарч тэтгэвэрийн төлөлтийг анхаардаг/; энэ схем нь тоонд суурилсан санхүүгийн шинжилгээг хэрэглэдэггүй.

-сангийн болон хуримтлалын /тэтгэвэрийн төлөлтийг хангахын тулд тусгай зорилгын сан байгуулагддаг/;

-хэсэгчилсэн сантай /тусгай зорилгын сан нь бүх оролцогчдод зориулж байгуулагддаггүй; жишээ нь, зөвхөн тэтгэвэрт гарч буй хүмүүст зориулсан байдаг/.

ОХУ-ын тэтгэвэрийн схемийн ангилал манай орныхтой адилхан.

Сангийн схемэнд дараахь төрөл орно:

I - хадгаламжийн даатгалын онцлог:

- санд хуримтлагдсан мөнгөний хэмжээг тооцохдоо оролцогчийн амьд явах магадлалыг тооцдоггүй, хуримтлалыг хүүний хувиар тооцдог,
- хуримтлалын дарааллыг хэрхэн хийхийг урьдчилан авч үздэг
- тэтгэвэрийн хэмжээ хүү тооцсон дүнгээс хамаардаг, оролцогчдын сайн дурын хамтын ажиллагаа байхгүй.
- төлөлтийн хугацааг хатуу тогтоосон байдаг
- энэ аргыг санхүүгийн түрээсийг худалдан авахтай адилтгаж болно.

II - даатгалын онцлог /актуар тооцоонд үндэслэсэн даатгал/

- даатгуулагчдын амьд явах магадлалыг тооцдог
- оролцогчдын хамтын ажиллагаатай,
- хуримтлал тооцдоггүй.

III - хадгаламж –даатгалын холимог схем

- хоёр схемийг яаж дараалан тооцохыг урьдчилан тохирдог,
- жишээ нь хуримтлалын үе шатанд хадгаламжийн схем,
- тэтгэвэрийн төлөлтийн үе шатанд –даатгалын схемээр тооцдог

Даатгалын схем нь санд оролцогчдыг хувь хэмжээ ямар байгаагаас хамааруулж:

- хувийн схем
- бүлгийн схем гэж ангилдаг

Хувийн схем -оролцогч тус бүрийн хувьд тэтгэвэр, шимтгэлийн хуримтлал тэнцүү байх ёстой гэж үздэг.

Бүлгийн схем -сангийн бүх оролцогчдын хувьд тэтгэвэр болон хуримтлал нь тэнцүү.

Сан, тэтгэвэрийн аль ч схемийг ашигласан дараахь нөхцлийг хангах санхүүгийн тооцоог хийх шаардлага гардаг. Үүнд:

Эхнийх нь хоёр хувилбартай тооцоо бий.

- тогтоосон төлбөр /шимтгэл/-ийн хэмжээгээр тэтгэвэрийн хэмжээг тодорхойлох
- авах тэтгэвэрийн хэмжээгээр төлбөр /шимтгэл/-ийг тооцох.

Хоёрдахь чухал тооцоо нь даатгалын ноогийг тооцоолох явдал.

3.4.2. Шимтгэлийн төлбөр, тэтгэвэрийн хэмжээг тооцоолох арга.

I. Хадгаламжийн схем.

Олон оронд төрийн бус тэтгэвэрийн сангийн ажил эрхэлдэг байгууллага даатгалын болон хадгаламжийн тэтгэвэрийн схемийг их хэрэглэдэг.

Ганц удаагийн төлбөрөөр төлөгдөх шимтгэл /түрээсийн үнэ/ эсвэл цувуулах төлөх хязгаарлагдмал, тогтмол түрээсийн гишүүдийн хэмжээг тодорхойлох тооцоог санхүүгийн математикийн хичээлээр дэлгэрэнгүй судалсан тул энд тэтгэвэрийн пренумерандо нөхцлөөр хязгаарлагдмал түрээсээр шимтгэл төлөгдөж байгаа жишээг авч үзье. Олон жилийн турш нэг удаагийн төлбөр эсвэл, дараалсан төлбөрийн нийлбэрийг тооцоолох аргыг авч үзье.

Томьёонд дараахь тэмдэглэгээг хэрэглэе:

-R –тэтгэвэрийн жилийн нийт хэмжээ,

-E –нэг удаагийн төлбөрийн хэмжээ,

-A –тэтгэвэр төлөх эхэн үед сангийн оролцогчийн хувийн дансанд хуримтлагдсан мөнгө,

-x –гэрээ байгуулсан үеийн даатгуулагчийн нас,

-L –тэтгэвэрт гарах нас,

-w –гэрээний хэрэгжилт дуусах үеийн нас,

-n –хуримтлалын хугацаа, $n = L - x$,

-t –тэтгэвэрийн төлөлтийн хугацаа, $t = w - L$.

Жишээ 2.5 Авах тэтгэвэрийг хэмжээнээс хамааруулж шаардлагатай төлбөрийн хэмжээг тодорхойлъё. 20 жилийн тэтгэвэрийн шимтгэл төлөхдөө жил бүр 10 мянган төгрөгийн тэтгэвэр пренумеранда нөхцлөөр авахаар гэрээ хийсэн. Тэтгэвэр авах хугацаа $t=15$ жил. Энэ тэтгэвэрийн хэмжээ нь 10000 төгрөгтэй тэнцэх гишүүнтэй жилийн хязгаарлагдмал санхүүгийн рентийн тооцоотой адилханаар хийж болно.

I. Нэг удаагийн төлбөр ирээдүйн төлөлтийн үнэтэй тэнцүү байдаг. Төлбөрт хүүний хувийг $i=9\%$ боддог гэж үзье. Тооцоолох ерөнхий томъёо нь

$$E = A * v^n = R * a_{\overline{n}|i} * (1+i)v^n$$

байна.

Үүнд:

➤ v – хүүний хэмжээ i -ийн хямдралын үржвэр,

➤ $a_{\overline{n}|i} * (1+i)$ – пренумерандо нөхцлийн тогтмол рентийн коэффициент (Санхүүгийн математикийн лекцийн 5 дугаар бүлэгт үзсэн).

$$A = 10000 * a_{\overline{15}|9\%} * 1.09 = 10000 * 8.060888 * 1.09 = 87861 \text{ төгрөг}$$

$$E = 87861 * 1.09^{-20} = 15677 \text{ төгрөг}$$

II. Хэрвээ даатгалын гэрээний дагуу шимтгэлийг m жилийн турш ($n \geq m$) төлбөрийг цувуулан төлнө гэвэл пренумерандо нөхцөлтэй жил бүрийн төлбөрийн шаардлагатай хэмжээг дараахь тэнцэтгэлийг ашиглан хялбархан олно:

$$Ra_{\overline{m}|i} = Av^n$$

Дээр үзүүлсэнчлэн, $Av^n = 15677$,

$$a_{\overline{10}|9\%} = 6.41766 * 1.09 = 6.99525$$

Ингээд эцэст

$$R = \frac{15677}{6.99525} = 2241.1 \text{ төгрөг.}$$

Эндээс нэг удаа 15.7 мянган төгрөг төлөх үү эсвэл, 10 жилийн турш жил бүр 2.2 мян төгрөг төлөх үү гэдгээс аль нэгийг нэгийг нь даатгуулагч сонгох хэрэгтэй.

Инфляцийг нөлөөг тооцох тухай. Аль ч схемийг сонгосон тэтгэвэрийн хэмжээг тодорхойлохын тулд нөлөөлөх хүчин зүйлийг зайлшгүй тооцох шаардлагатай. Зарим оронд тооцоод ашиглаж буй хүүний хэмжээг хүлээгдэж буй урт хугацааны турших инфляцийн хэмжээгээр өсгөдөг. Инфляц их үед энэ аргыг хэрэглэх боломжгүй. Цорын ганц ухаалаг зам бол **хуримтлагдсан бодит орлогоор тооцон тэтгэвэрийг үе шаттайгаар өөрчлөн тохируулах** явдал гэж үздэг байна. Энэ аргыг манай оронд хэрэглэх нь үр дүнтэй байж магадгүй.

II. Даатгалын схем.

Тэтгэвэрийн даатгал нь дараалан давтагдаж буй нас заасан даатгалтай /амь даатгалтай/ нэн төстэй. Тэтгэвэр 60 наснаас олгогдоно гэж үзье. Тэгвэл S гэсэн нэг удаагийн тэтгэвэрийн төлөлттэй даатгалын үнэ 60 хүртэл наслах даатгалын үнээр тодорхойлогдоно.

II.a. Тэтгэвэрийн шимтгэлийн нэг удаагийн төлбөрийг олох тооцооны аргачлал. Хэдийгээр нэг удаагийн төлбөр яригдаж байгаа ч цэвэр тариф тэтгэвэрийн төлөлтийн нөхцөлтэй аннуитетийн үнэтэй, харин цэвэр төлбөр нь цэвэр тариф, тэтгэвэрийн хэмжээ хоёрын үржвэртэй тэнцүү.

$$E_x = R * a_x = R \frac{N_x}{D_x} \quad /2.10/ \text{ байна.}$$

$$E_x = R * {}_n a_x = R \frac{N_{x+n+1}}{D_x} \quad /2.11/ \text{ гарна.}$$

үүнд: ${}_n a_x$ – пренумерандогийн аннуитет (1.20-г үз).

Ийм маягаар тэтгэвэр төлөлтийн бусад нөхцлийн хувьд нэг удаагийн төлбөрийн нийлбэрийг олж болно. Хүснэгт 3 –д даатгалын аннуитетын үнийг тооцоолох томъёог үзүүлсэн.

Жишээ 2.6. 40 настай эрэгтэй хүн тэтгэвэрийн даатгалын гэрээг байгуулсан тул нэг удаагийн цэвэр төлбөрийг тодорхойлох шаардлагатай болсон. Жилийн тэтгэвэрийн хэмжээ 1000 төгрөг. Пренумерандо нөхцлийн тэтгэвэр 60 наснаас эхлээд насан турш байхаар тохирсон. Орлогын өгөөж 9 хувь. Энэ тохиолдолд:

$${}_{20} a_{40} = N_{60} / D_{40} = \frac{2087.2}{2894.5} = 0.721023$$

$$E_{40} = 1 * 1.04855 = 1.04855$$

Хэрвээ тэтгэвэр насан туршид биш 15 жилийн хугацаагаар даатгагдсан бол тэтгэвэрт гарах үед (1.22-ээр) бодвол:

$$E_{60} = 1 * a_{60:15} = \frac{N_{60} - N_{75}}{D_{60}} = \frac{2087.2 - 684.24}{334.3} = 4.196 \text{ мянган}$$

төгрөг.

Түүнчлэн, 40 настай даатгуулагчийн хувьд (1.24-г үз):

$$E_{40} = 1 * {}_{20} a_{60:15} = \frac{N_{60} - N_{75}}{D_{40}} = \frac{3082.2 - 684.24}{2939.5} = 0.485$$

мянган төгрөг

Хүүний хэмжээ их байхад (орлогын өгөөж) даатгалын тариф нь төдий чинээ бага бөгөөд үйлчлүүлэгчдэд энэ нь илүү ашигтай байна. Нөгөө талаар даатгагчид учрах эрсдэл их болно. Учир нь орлогын заасан төвшинг хангах үүрэгтэй.

II.б. Хадгаламж-даатгалын тэтгэвэрийн схемийн аргачлал. Тэтгэвэрийн нас хүрээгүй үед хадгаламжийн схем, харин тэтгэвэрт гарсан насны үед даатгалын схемийг тус тус хэрэглэдэг гэж үзье. Хэрвээ тэтгэвэр нь 60 наснаас, харин нэг удаагийн төлбөр нь x -насанд тус тус төлөгдвөл пренумерандогийн нөхцлийн насан туршийн тэтгэвэрийн үнэ:

$$E_x = R * a_{60} * v^{60-x} = R \frac{N_{60}}{D_x} v^{60-x}$$

байна.

Жишээ 2.7 2.6-р жишээг дахин авч үзье. (15 жилийн турш тэтгэвэр авах хувилбар). Тэтгэврийн холимог бүдүүвчээр тооцсон 40 настай хүний тэтгэвэрийн үнэ:

$$E_{40} = 1 * a_{60:15} * v^{20} = 4.196 * 1.09^{-20} = 0.748$$

мянган төгрөг.

Дээрх гурван схемийн актуар тооцооны үр дүнг дараахь хүснэгтэд үзүүлэв.

Даатгуулагчийн нас	Тэтгэврийн схем		
	Хадгаламж	Даатгал	Холимог
40 нас	1438	485	748

Тэтгэвэрийн бүдүүвчийн 3 хувилбарын тооцооны үр дүнгээс харахад хадгаламжийн даатгалын шимтгэл, тэтгэврийн хэмжээ их байдаг байна.

Даатгалын схем хадгаламжийнхыг бодвол илүү хямд, холимог схем нь 40 настай даатгуулагчийн хувьд үнэтэй гэдэг нь харагдаж байна. Даатгалын схем хуримтлал тооцдоггүй. Харин, хадгаламжийн схемд хуримтлал тооцдог онцлогтой.

II.в. Тэтгэвэрийн шимтгэлийн төлбөрийг цувуулж төлөх тооцооны аргачлал. Төлбөрийг цувуулан төлөх нь даатгалын практикт их тааралддаг. Цувуулж төлж буй цэвэр тарифыг тооцохдоо хязгаарлагдмал аннуитетыг хэрэглэдэг. Нөгөө талаас, даатгалын аннуитетыг ашиглан тэтгэвэрийг боддог. Хоёр талын санхүүгийн үүрэг нь тэнцүү (адил) байх ёстой гэсэн актуарын үндсэн зарчим хэрэгжих ёстой. Жишээ нь нэг аннуитет нь тасралтгүй, хязгаарлагдмал, нөгөө нь насан туршийн байхаар актуар тооцооны нөхцөл тавигдвал дараахь тэнцэтгэлийг бичнэ:

$$Pa_{x:t} = R {}_n a_x \quad /2.12/$$

Үүнд:

- P – төлбөр (цэвэр төлбөр)-ийн жилийн нийт дүн
- R – жилийн тэтгэвэрийн хэмжээ

$$P = R \frac{{}_n a_x}{a_{x:t}} = R \frac{N_{x+n+1}}{D_x} : \frac{N_{x+1} - N_{x+t+1}}{D_x} = R \frac{N_{x+n+1}}{N_{x+1} - N_{x+t+1}} \quad /2.13/$$

Хэрэв эхний төлөлт 60 настайд ($x+n+1=60$) хийгдэж, 40 настайдаа даатгалын гэрээг байгуулж, харин шимтгэлийг цувуулж төлөх хугацаа нь 10 жил гэвэл

$$P = R \frac{N_{60}}{N_{41} - N_{51}}$$

Жишээ 2.8 Дараахь нөхцлийн хувьд төлбөрийн хэмжээг тодорхойлж. 40 настай эрэгтэй хүн 5 жилийн турш шимтгэл төлсөн бөгөөд насан туршийн жилийн тэтгэвэр нь 10000 төгрөг байг. Хоёр төлбөрийн урсгалын нөхцөл адилхан пренумерандо гэж үзье. Энэ тохиолдолд (2.14) томъёог ашиглавал:

$$P = 10000 * \frac{N_{60}}{N_{40} - N_{45}} = 10000 * \frac{2087}{27851 - 15851} = 1739.2$$

төгрөг болно.

Цувуулж төлөх хугацаа нь их байх тусам, төлбөрийн хэмжээ нь бага байдаг. Дээрх нөхцөл хэвээр тохиолдолд цувуулж төлөх хугацаа нь 10 жил бол:

$$P = 10000 * \frac{N_{60}}{N_{40} - N_{50}} = 10000 * \frac{2087}{2087.3 - 8660.1} = 1087.5$$

төгрөг болно.

II.г. Төлсөн шимтгэлийн хэмжээгээр тэтгэвэрийн хэмжээг тодорхойлох.

Жил бүр даатгуулагчийн дансанд төлбөр ордог гэж үзье. Энэ төлбөр нь даатгалын байгууллагад бий болох ачааллыг хөнгөлдөг байх ёстой. Төлбөр бүр нь тэтгэвэрийн зарим хэсгийг хангадаг. Эхлээд тэтгэвэрийг нэг удаагийн төлбөр хангадаг гэж үзье. Төлбөр хязгаарлагдмал хугацаатай хуримтлагдсан жилийн тэтгэвэрийн хэмжээ:

$$R = P \frac{a_{x:t}}{{}_n a_x}$$

Төлбөр өөр өөр хэмжээтэй боловч хугацааны турш дараалан хийгддэг гэж үзье. P_1 гэдэг нь R_1 тэтгэвэрийн шимтгэлийг хангах хэмжээний анхны жилийн шимтгэл байг. Төлбөр, тэтгэвэр адилхан жилийн эхэнд төлөгддөг гэж үзье. Тэтгэвэрээ 60 наснаас эхлэн авахаар гэрээ хийсэн нөхцөлд шимтгэл бүрийн хувьд дараахь тэнцэтгэл хангагдах ёстой:

$$R_1 = P \frac{N_{60}}{D_x}; R_2 = P_2 \frac{N_{60}}{D_{x+1}}; \dots; R_k = P_k \frac{N_{60}}{D_{x+k-1}}$$

Тэтгэвэрийн нийт хэмжээ нь:

$$P = \sum_{j=1}^k P_j = \frac{\sum_{j=1}^k R_j D_{x+j-1}}{N_{60}} \quad /2.15/ \text{ гарна.}$$

Дүнэлт.

Даатгалын актуар тооцоог боловсронгуй болгохын тулд дараахь зүйлийг хийж гүйцэтгэвэл зохино:

1. Манай орны тэтгэвэрийн болон амьдралын даатгалын актуар тооцоо хийх аргачлалыг боловсруулж эрх бүхий байгууллага батлан мөрдүүлэх.
2. Монгол Улсын хүн амын насжилтын хүснэгт ба коммутацийн тоон утгыг үнэн зөв гаргахын тулд дараахь тоон мэдээллийг эхний ээлжинд нэмж гаргах:
 - a. өмнө гаргасан 1989-2003 оны хүн амын тоон үзүүлэлтээс нас барсан хүний тоог нас, хүйс бүрээр бүрэн ангилах
 - b. Мөн 70 -90 настай хүн амын холбогдох тоон үзүүлэлтийг нарийвчлан гаргах
3. Хөрөнгө оруулалтын өгөөж буюу далд өгөөжийн хувийн судалгааг эрх бүхий байгууллага хийж, тогтоон мөрдүүлэх.
4. Насжилтын хүснэгтийг статистикийн газар жил бүр боловсруулах. Мөн бүс нутаг, аймаг бүрийн хүн амын тоон үзүүлэлтэд үндэслэн энэ хүснэгтийг зохиох.
5. Тэтгэвэрийн даатгалын нэрийн дансанд хуримтлагдсан мөнгөний тооцоог даатгуулагч тус бүрийн нэрийн дансны хувьд актуар тооцооны аргачлалаар хийх программ хангамжийг зохиох. /одоо бүртгэлтэй байгаа 200 шахам мянган хүн бүрийн хувьд тооцох/
6. Эхний ээлжинд тэтгэвэрийн даатгалын актуар тооцоог хийх аргачлалыг эрх бүхий байгууллага батлан мөрдүүлэх
7. УНДЕГ-ийн одоогийн тэтгэвэр тараах, олгох зэрэг их хэмжээний үйлчилгээний ажил гүйцэтгэдэг өнөөгийн бүтэц зохион байгуулалтыг өөрчилж улсын хэмжээний нийгмийн даатгалын бодлого, хяналт шалгалтыг хэрэгжүүлдэг байгууллага болох. Мөн хөрөнгө оруулалтын зөв бодлого тодорхойлох. Тэтгэвэрийн даатгалын ил, далд өрийн тооцоог даатгуулагч нэг бүрээр хийж дутууг санхүүжүүлэх арга замыг нэн даруй сонгох.
8. Актуар тооцооны мэргэжсэн ажилтныг сургах, давтан сургах ажил зохиох.
9. Актуар тооцооны хичээлийн хөтөлбөрийн эхний хэсэг гарсан ч улам боловсронгуй шаардлага бий. Гэвч, ном сурах бичиг худалдан авах, бичих хэвлэхэд санхүүгийн бэрхшээл их гардаг. Гэтэл эрх бүхий байгууллага үнэ ихтэй төсөл хэрэгжүүлж гадаадын зөвлөх авах, бусад оронд явж туршлага судлан их зардал гаргаж байгаад анхааралтай хандвал зохилтой.