

А. Айтмухамбетов атындағы Инженерлік – техникалық институт

Математика кафедрасы

Р.С. Ысмагул

**САҚТАНДЫРУДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ
МОДЕЛЬДЕРІ**

Оқу - әдістемелік құрал

Қостанай, 2021

УДК 519.86:368

ББК 22.172

Автор:

Ысмағұл Роза Сапабекқызы - физика-математика ғылымдарының кандидаты, А.Байтұрсынов ат. ҚӨУ-нің А. Айтмуханбетов ат. Инженерлік-техникалық институты математика кафедрасының профессоры

Рецензенттер:

Адамов Абилмажин Алирахымович - т.ғ.д., профессор, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ-нің математикалық және компьютерлік моделдеу кафедрасының меңгерушісі

Утемисова Анар Алтаевна - педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ математика кафедрасының меңгерушісі

Берденова Гулнар Жалгасовна - А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ математика кафедрасының аға оқытушысы

Ысмағұл Р.С.

Ы 88 Сақтандырудың математикалық модельдері. Оқу-әдістемелік құрал. Қостанай: А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ, 2021. – 64б.

ISBN 978-601-356-052-6

Бұл жұмыста курсты оқытудың әдістемелік нұсқаулары, есептерді шешудің қысқаша түсініктемелері және сақтандыру теориясының әр бөлімдеріне арналған есептер шығару жолдарымен берілген.

Жоғарғы оқу орындарындағы 6В05401-Математика және экономикалық мамандықтарда оқитын студенттерге арналған, оқытушыларға ұсынуға болады.

ББК 22.172

Ы 88

А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті Оқу-әдістемелік кеңесімен бекітілді және баспаға ұсынылды, 23.06.2021ж., хаттама №5

ISBN 978-601-356-052-6

© А.Байтұрсынов атындағы
Қостанай өңірлік университеті

Мазмұны

Кіріспе	4
1 Сақтандыру жүйесіндегі сақтандыру саясатының рөлі	5
1.1 Тарифтік саясаттың ұғымы мен мақсаты.....	5
1.2 Сақтандырудың жұмыс істеу элементтері.....	6
1.3 Уақыты аяқталған келісім шарт негізінде тарифтік мөлшерлерді есептеу.....	7
2 Сақтандыру компаниясында сақтандыру тарифін есептеу әдістері	16
2.1 Сақтандырудың тәуекелді түрі бойынша тарифтік ставкаларды есептеу.....	16
2.2 Франшиза есебімен сақтандыру тарифтерін есептеу.....	18
2.3 Сақтандыру сыйақысын тағайындау.....	18
2.4 Өмірді ұзақ мерзімді сақтандыру моделін талдау.....	22
2.4.1 Бір қарапайым модельдің шығын ықтималдығы.....	24
2.4.2 Жазатайым оқиғадан өлімді ескеретін өмірді сақтандырудың төрт келісім-шартынан тұратын портфелі.....	27
3 «Nomad Life» компаниясын үлгіге ала отырып, тарифтік мөлшерлемелерді практикалық есептеу	30
3.1 «Өмірді сақтандыратын компания «Nomad Life» АҚ.....	30
3.2 Сақтандыру компанияларында сақтандыру тарифтерін практика жүзінде қолдану.....	33
3.3 Сақтандыру сомасы мен сақтандыру сыйақысын есептеу үлгісі	35
Қорытынды	63
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	64

Кіріспе

Бұл оқу әдістемелік құралында қатарлар теориясының қасиеттерін оқып үйренумен шұғылданамыз. Актуарлық математикада сақтандырудың математикалық модельдері жиналған сыйлықақыларын инвестициялаудан түскен табыс есепке алынуына немесе есептелмеуіне байланысты шартты түрде екі үлкен топқа бөлінеді. Қысқа мерзімді сақтандыру (short-term insurance): әдетте, "қысқа" интервал ретінде біз 1 жыл аралықты қарастыратын боламыз. Олай болса, әңгіме ұзақ мерзімді сақтандыру туралы болады. Әрине, бұл бөлу шартты, сонымен қатар ұзақ мерзімді сақтандыру бірқатар басқа жағдайлармен байланысты, мысалы, андеррайтинг.

Сақтандыру компаниялары арқылы берілген сақтандыру нарығындағы спецификалық тауар сақтандыру - қызмет болып табылады. Кез келген өнім сияқты, сақтандыру қызметінің пайдалану мәні және бағасы бар. Сақтандыру қызметінің пайдалану құндылығы көрсетілген кездейсоқ шығындардан қорғауды қамтамасыз ету болып табылады.

Сақтандыру компаниясы қандай да бір тәуекелді өзіне алғаны үшін қандай төлемді тағайындау керек деген мәселе өте күрделі. Оны шешу кезінде көптеген гетерогенді факторлар ескеріледі: сақтандыру жағдайының пайда болу ықтималдығы, оның күтілетін мәні және ықтимал ауытқулар, компания қабылдаған басқа тәуекелдермен байланыс, компанияның іс жүргізуге ұйымдастырушылық шығындары, сақтандыру қызметтері нарығындағы тәуекелдердің осы түріне сұраныс пен ұсыныстың арақатынасы және т.б. алайда, ең бастысы, әдетте, сақтандыру компаниясы мен сақтанушының қаржылық міндеттемелерінің эквиваленттілігі принципі болып табылады.

Жұмыстың мақсаты ретінде:

- Сақтандыру математикасының негіздерін зерттеу, сақтандырудағы актуарлық есептеулердің мәнін анықтау;

-Классикалық модельдегі және пуассондық сақтандыру сыйлықақыларының ағымы бар модельдегі сақтандыру сыйлықақысының аз жүктемесі кезінде сақтандыру компаниясының сипаттамаларын анықтау қарастырылады.

1 Сақтандыру жүйесіндегі сақтандыру саясатының рөлі

1.1 Тарифтік саясаттың ұғымы мен мақсаты

Сақтандыру тарифтік саясат шеңберінде сақтандырушыны дамыту үшін күш-жігерін талқылауға, табысты дамыту және шығынсыз сақтандыру бойынша сақтандыру тарифтерін нақтылау және оңтайландыру жатады. Назарға барлық факторларды ескере отырып, сақтандыру тарифтерін дифференциалданған есептеуді қамтамасыз ету ол принциптердің, әдістердің және іс-шаралардың жүйесі болып табылады. Полис және сақтандырушылар үшін сақтандыру операцияларының табыстылығы үшін тарифтердің қолжетімділігі қамтамасыз етіледі, сақтандыру түрлері бойынша коэффициенттерді көтеру және түсіру дамытудың бағытталған ұйымдастырушылық және экономикалық шаралар кешені, қолдану, негізгі тарифтік ставкаларын ерекшелігі, басқа да анықтамалар пайдаланылады. Тарифтік саясатты дамытуда мынадай негізгі қағидаттарды ұстанған жөн:

тараптардың (сақтандырушы және сақтанушы) сақтандыру қарым-қатынастарының эквиваленттілігі. Тарифтік кезеңде сақтандыру қорының қайтарымдылығын қамтамасыз ету үшін , нетто деңгейі шығындардың ең жоғарғы сомасының жалпы ықтималдығына сәйкес келуі принципті ұстану болып табылады. Шығынның жабық макеті - бұл принцип арқасында сақтандырудың мақсаты жүзеге асырылады;

Сақтандыру компаниясының қаржылық-шаруашылық қызметінің нәтижелері пайда табу да және сақтандыру нарығы сақтандыру ұйымдарымен және олардың сатып алу - сату объектісі сақтандыру қорғанышы болатын және оған сұрақ жауаптар жүргізілетін клиенттері арасындағы экономикалық қатынасты құрайды [1].

Басқа да тауарлар сияқты сақтандыру қызметі де сұранысқа ие құны бар. Сақтандыру қызметінің сұранысқа ие құны сақтандыру қорғанысының қамқорлығында.

Сақтандыру қызметі-бұл азаматтық қатынастардың ерекше институты, тарихи тұрғыдан ол бірқатар арнайы ұғымдар мен терминдерді тудырды. олардың көпшілігі Қазақстан Республикасының Азаматтық кодексінде сипатталған, бірақ бұдан басқа, бұл қатынастар көптеген нормативтік құқықтық актілермен реттеледі.

Қолданыстағы "сақтандыру қызметі туралы" Заңға сәйкес сақтандыру Қазақстан Республикасы заңнамасының талаптарына сәйкес уәкілетті мемлекеттік орган берген лицензия негізінде жүзеге асырылатын сақтандыру шартын жасаумен және орындаумен байланысты сақтандыру ұйымының қызметі.

ҚР заңнамасына сәйкес сақтандыру шарты жазбаша түрде болуы тиіс. ТМД-ның кейбір елдерінде, мысалы, Ресейде шартсыз сақтандыру жүйесі бар.

Сақтанушының өтініші міндетті сақтандыру шартын жасасу үшін негіз болып табылады.

Субъект сақтандыру шартын жасасқанға дейін сақтандырушы біржақты тәртіппен әзірлейтін сақтандырудың үлгілік шарттарын мұқият зерделеуі тиіс. Сақтандырушы сақтандырудың әрбір түрі үшін уәкілетті мемлекеттік орган белгілеген талаптарға сәйкес сақтандыру қағидаларын әзірлейді.

Сақтандыру ережелерін уәкілетті орган сақтандырудың белгілі бір түріне лицензия беру кезінде бекітеді.

Қолданыстағы заңнама жоғарыда аталған ережелерді дайындауға қатаң сәйкес келеді. Сонымен, уәкілетті мемлекеттік орган ұсынылған ережелер ҚР заңнамасына сәйкес келмеген жағдайда сақтандыру компаниясына лицензия беруден бас тартуға құқылы.

Сақтандыру белгілі бір оқиғалар басталған кезде заңды және жеке тұлғалардың мүліктік мүдделерін қорғауды сақтандыру жарналарынан қалыптастырылатын арнайы аялардың есебінен жүзеге асырады.

Сақтандырудың мәні-залалды сақтандырудың барлық қатысушылары арасында бөлу. Сақтандыру ісінің міндеттері-сақтандыру жағдайы басталған кезде ҚР заңды және жеке тұлғаларының, ҚР субъектілерінің және муниципалдық құралымдардың мүліктік мүдделерін қамтамасыз ету.

Мысалы: Өмірді сақтандыру

Мысалға, сіз 20 жылға өмірді жинақтап сақтандыру туралы шарт жасадыңыз делік. Сіз әр жыл сайын сақтандыру компаниясына 100 000 теңге төлейсіз. 20 жылдан кейін 2 000 000 теңге және пайыздар ала отырып, бұл ақшаны балалардың оқуына немесе өзге де мақсаттарға жұмсауға болады.

Сіз өмірді мерзімді сақтандыру туралы шарт жасай отырып, әр жыл сайын 15000 теңге төлейсіз. Сіз 20 жылдан кейін ештеңе алмайсыз. Алайда егер сақтандыру жағдайы туындаса және егер осындай сақтандыру сомасы шартта көрсетілген болса, сізге немесе сіздің отбасыңызға 2 000 000 теңге төленетін болады.

1.2 Сақтандырудың жұмыс істеу элементтері

Сақтандырудың кез келген түрі бойынша тарифтерді есептеу (актуарлық есептер) осы объектіні сақтандыруға арналған шығыстар айқындалатын процесті білдіреді. Актуарлық есептеулердің көмегімен сақтандырушы сақтанушыға көрсететін қызметтің өзіндік құны мен құны айқындалады. Актуарлық есептерді неғұрлым жалпылама нысанда сақтандырушы мен сақтанушылар арасындағы өзара қарым-қатынастарды регламенттейтін математикалық және статистикалық заңдылықтар жүйесі ретінде ұсынуға болады. Актуарлық есептеулердің көмегімен әрбір сақтанушының сақтандыру қорын құруға қатысу үлесі анықталады, яғни тарифтік мөлшерлемелердің мөлшері анықталады.

Осы объектіні сақтандыруға қажетті шығыстарды анықтау-сақтандырушы қызметіндегі ең күрделі және жауапты сәттердің бірі. Осы сақтандыруды жүргізуге арналған шығыстарды есептеуге арналған нысан сақтандыру (актуарлық) калькуляциясы деп аталады.

Актуарлық калькуляцияның рөлін әр түрлі аспектілерде қарастыруға болады: бір жағынан ол сақтандырушы көрсететін қызметтің өзіндік құнын анықтауға мүмкіндік береді, ал екінші жағынан ол арқылы сақтандырушы қызметіндегі экономикалық, қаржылық және ұйымдастырушылық табыстардың немесе кемшіліктердің себептерін жан - жақты талдау және ашу үшін жағдайлар жасалады [2].

Актуарлық калькуляция шартқа сақтандыру төлемдерін анықтауға мүмкіндік береді. Төлеуге ұсынылған сақтандыру төлемдерінің шамасы сақтандырушы қабылдайтын тәуекелді өлшеуді көздейді. Актуарлық калькуляцияның құрамына сақтандыру шартына қызмет көрсету жөніндегі істі жүргізуге арналған шығыстардың сомасын немесе үлесін есептеу де кіреді.

Актуарлық есептердің сақтандыру ісінің практикасына байланысты бірқатар ерекшеліктері бар. Оның ішінде ең маңызды:

- *бағалауға жататын оқиғалар ықтималды сипатқа ие. Бұл төлеуге ұсынылған сақтандыру төлемдерінің мөлшеріне әсер етеді;
- *кейбір жылдары жалпы заңдылық көптеген оқшауланған кездейсоқ оқиғалар арқылы көрінеді, олардың болуы төлеуге ұсынылған сақтандыру төлемдерінде айтарлықтай ауытқуларды болжайды;
- *сақтандырушы көрсететін қызметтің өзіндік құнын есептеу барлық сақтандыру жиынтығына қатысты жүргізіледі;
- *сақтандырушының иелігіндегі арнайы резервтерді бөлу, осы резервтердің оңтайлы мөлшерін анықтау қажет;

1.3 Уақыты аяқталған келісім шарт негізінде тарифтік мөлшерлерді есептеу

Берілген ақпараттарға сәйкес, тарифтік мөлшерлердің есептеу әдісін қарастырайық. Есептеу үшін сақтандыру келісім шартының кейбір жиынтықтары таңдалып алынады.

Бұл келісімдерді таңдаған сәтте:

- Барлық сақтандырылған объектілер біртекті болу керек;
- Біртекті келісім шарттардың саны көбірек болуы тиіс;
- Барлық келісім шарттар бір уақытта жасалуы тиіс. (мысалы: 1 жылға)
- Есептесу кезінде келісім шарттың уақыты түгелдей өтіп кетуі керек.

Сонымен қатар, барлық жасалған келісім шарттар бір уақытта бір кезеңде жүзеге асқаны дұрыс. Бұл талап экономикалық жағдайлар болған кезде қажет. Сондықтан тарифтерді жақын уақытта өткен келісім шарттары негізінде есептеген жөн.

Тағы да бір талап, бұл келісім шартта қарастырылған сақтандыруы жағдайына байланысты шарттар, сақтандырудың шарттарымен ұқсас стандартта болуы тиіс. Ал түрлі есептесу әдістері нағыз есептеу бейнесін бұрмалайды, бұл өз кезегінде тарифтік мөлшерлерді нақты есептелмеуіне септігін тигізеді.

Қауіп – қатері бар сақтандырудың тарифтері – экономикалық көрсеткіш бойынша шығын келген сақтандыру суммасы бойынша есптелінеді. Шығындардың басым бөлігі – нетто – мөлшерлеме T_0 .

Қолайсыз уақыт болған жылдары шығындардың көлемін есептеу үшін негізгі нетто – мөлшерлемеге – қауіп – қатерлі үстемелі – T_p қосады, бұл сақтанушыға келтірілген статистика бойынша төленеді. Осындай әдіспен қауіп – қатері бар нетто – мөлшерлеме T_n , басым бөлігінен жиналады T_0 ; яғни; $T_n = T_0 + T_p$.

Нетто – сыйақының үлесі T_0 , сақтандыру әдебиетінде көбіне қауіп – қатері бар сыйақы деп аталады, ал T_p – кепілденген үстеме деп аталады. Қауіп – қатері бар сақтандырудың тарифтік құрылымы осындай нәрселерге ие (Кесте 1 ді қараңыз)

Кесте 1- Брутто – мөлшерлеме

Сақтандырудың басқа түрлері, өмірді сақтандырудан басқа			
Нетто- мөлшерлеме		Жүктеме	
Нетто-мөлшерлеменің негізгі бөлігі	Қауіп-қатерлі үстеме	Жоспарлы кіріс	Жұмысқа арналған шығыстар
			Агенттік сыйақы

Өмірді сақтандыру және сақтандыру түрлері нетто-мөлшерлемені есептеу үшін, халық саны оның өмірі, өлімі жөніндегі кесте бойынша ақпараттар қолданылады.

Сақтандыру тарифтері сақтандырудың қауіп – қатерлі түрлерімен салыстырғанда сақтандыру суммасы 2-3% - дан аспайды. Ал медициналық сақтандырудың суммасы көп және олар таңдалған емдеу мекемелерінің медициналық бағдарламаларға тәуелді болып келеді.

Түрлі орта тарифтік мөлшерлемелер (сақтандыру объектілерінің біртекті тобы) және жеке мөлшерлемелер максималды түрде жасалған келісім шартқа байланысты болып келеді.

Орта тарифтік мөлшерлемелер төмендегідей жағдайда қолданылады.

- Сақтанушыны объектілердің жеке ерекшеліктері қызықтырмайды.
- Объектінің қауіп – қатері бар екені жөнінде сақтанушы хабарсыз.

Орта тарифтік мөлшерлемелер сақтандырудың кең таралған түрі болып табылады. Сонымен қатар қауіп – қатері бар сақтандыруға қарағанда, олардың біртектілігінің саны басым болып келеді. Мұндай мөлшерлемелерде шығын саны көбейгенде мақсатты түрде пайдалануға болады, ал сақтандыру операциялары жеткіліксіз болады.

Жеке тарифтік мөлшерлемелер ірі объектілер мен сирек кездесетін дәстүрлі емес қауіп – қатер болғанда қолданылады, ал сақтанушы өзінің мөлшерлемесін максималды түрде бағалағысы келгенде де өте тиімді.

Әрбір сақтандыру компаниясында уақыт өте келе тәжірибе жинақтайды және тарифтік жүйе ретінде қалыптасады. Басқа сөзбен айтқанда әрбір сақтанушы өлім туралы кестеге сәйкес сақтандырудың қауіп – қатерлі түрі бойынша сақтандыру компаниясының немен айналысып жатқандығы жөнінде хабар алып отырады.

Тарификациялық жүйе қауіп – қатерлі сақтандырумен өзара тығыз байланыста. Ол мынадай түрде көрініс табады. Барлық сақтандыру объектілері бірнеше категорияларға бөлінеді, олардың әрқайсысы үшін барлық тарифтік мөлшерleme есептеледі. Сонымен қатар, сақтанушы қауіп – қатер факторін бейнелейді, яғни алдын ала жасасқан келісім шарт негізінде жүзеге асып отырады. Әр фактор коэффициент ретінде тарифтік топқа жататындығын анықтауы тиіс, өйткені оның негізінде базалық тарифтік мөлшерleme анықталады. Содан кейін қауіп – қатер факторы келісім шарт негізінде түзету коэффициенттерін анықтайды.

Сақтандыру объектілері категория бойынша нарықтық мөлшерleme құру, яғни тарификация процесі, сақтандыру қорының құрылуын қамтамасыз етеді. Мысалы: егер орташа тарифтік мөлшерleme пайдалансақ, сақтандыру қорын қалыптастыру үшін келіп түскен шығындардың көлемі қатты ерекшеленуі мүмкін.

Бірінші топтағы сақтандыру жағдаяттары q_1 мүмкіншіліктері, q_2 – екінші топтағы сақтандыру жағдаяты да мүмкіндіктермен енеді, ал N , q_n тобындағы сақтандыру жағдайлары мүмкіншіліктері енеді. Сол кезде орташа мүмкіншіліктегі сақтандыру түрінің орташа формуласы мынадай болып келеді:

$$q_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^N q_i \cdot k_i}{\sum_{i=1}^N k_i}.$$

k_i – бұл топ бойынша сақтандырылғандардың саны. Егер біртекті емес сақтандыру жағдайлары көп болса, q_{cp} өте q_i қарағанда ерекшеленеді.

B_1 – сақтандыру қоры нетто – сыйақы негізінде құрылса да, q_{cp} – формуласымен есептеледі, ал $B_2 - q_i$ – ді пайдалана есептеледі. Сол кезде B_1 B_2 қарағанда өте ерекшеленеді, ал q_{cp} q_i қарағанда. $B_1 > B_2$ нетто-мөлшерleme пайдаланған кезде сақтандырушы міндеттемелерге жауап бере алады, ал жауап бере аламаса сақтандыру компаниясы шығынға ұшырайды

Егер тарификациялық жүйесіне коммерция көзімен қарасақ, сақтандыру қызметін пайдаланатын сақтандырушының іс-әрекетіне анализ жасау керек. Компаниялар біртекті сақтандыру жұмыс түрлерін ойлап тапса да, компанияның бірінші жартысы - q_i негізіндегі тарифтерді пайдаланады, ал q_{cp}

негізінде N – тобындағы сақтандыру жағдайында жұмыс істейді. Олардың әрқайсысының өзіндік сұрауы бар, олар белгілі бір сақтандыру түрінің бағасына тәуелді. Егер баға жоғары болса, керісінше, сұраныс төмен болады. Егер i – тобындағы сақтандыру түрі бойынша нетто-сыйақы бірінші топтағы сақтанушы екінші топқа қарағанда жоғары болса, бәсекелестік күресте сақтандыру тарифіндегі компания жеңіске жетеді. Бірақ q_i мүмкіншілігі үшін, әрбір сақтандыру жағдайын жеке қарастырған жөн. Бұл есептеуді қиындатса да, сақтанушы үшін төлемді төлеуге қабілеті бар екендігіне нық сенімін білдіреді.

Қауіп – қатер факторы – бұл сақтандыру жағдайын тудыратын түрлі жүйе болып табылады. Мысалы, егер апат – сақтандыру жағдайы болса, қауіп – қатер факторы – көлік жүргізушісінің еңбек өтілі, көлік құны, жүргізушінің физикалық жағдай, жыл мезгілі т.с.с болып табылады.

Сақтандыру тарифінің негізін нетто-мөлшерлеме құрайды, оның көлемі сақтандыру сыйақысының бөлігін көрсетеді. Бір мезгілде нетто – мөлшерлеме әрбір сақтанушының төлемін бейнелейді[3].

Қауіп – қатері бар сақтандырудың нетто – мөлшерлемесін есептеу сақтандыру статистика негізінде жүзеге асады. Негізгі есептеу көрсеткіші болып табылады:

$-q$ – сақтандыру жағдайынан түскен шығындар, M – объектілер саны – сақтандыру жағдайынан жәбірленушілер, (келісім шарт бойынша сақтандыру жағдайының көлемі), N – өткен кезең бойынша жалпы келісім шарт саны, яғни,

$$q = \frac{M}{N}.$$

Егер қауіп – қатер тәуелсіз болса, онда сақтандыру жағдайының саны объектілерге кіре алмайды. Мысалы: автокөлікті сақтандыру кезінде қауіп – қатердің болу мүмкіншілігі 0,12-0,15.

q – келтіріліген залалдың ауырлығы (немесе қауіп – қатердің қатынасы).

(S_i) сақтандыру шарты болған кездегі сақтандыру суммасының (S_{b_i}) – сақтандыру болған кездегі жағдайдың нәтижесі. Сақтандыру кезінде мүлікті «сақтандырылмаған» деп есептеуге болады, өйткені мүліктің нағыз бағасына қарағанда, сақтандыру суммасы аз болады. Бірақ, келген залалдың ауырлығының сақтандыру суммасына қатынасы бар, әрине, мүлік сақтандырылған жағдайда.

Y_i – сақтандыру суммасының шығыны жасалған келісім шарт негізінде сақтандыру суммасымен мынадай формулада есептеледі.

$$Y_i = \frac{\sum_{k=1}^m S_{bk}}{\sum_{i=1}^n S_i}$$

Бұл ретте, S_{bk} k – келісім шарт бойынша сақтандыру жағдайы болған кездегі сақтандырушы тарапынан төленетін өтем. $k = 1, 2, \dots, m$;

S_i – i келісім шарты жасалған кездегі сақтандыру суммасы, $i = 1, 2, \dots, n$;

Минималды тарифтік кезең бір жыл ғана қабылданады.

Сақтандыру суммасынан болған шығындарды мынадай формулада есептейміз.

$$Y_i = T_0 = \frac{S_b \cdot q}{S_s}$$

Бұл жерде: S_b – келісім шарт бойынша орташа төленетін төлем (сақтандыру көлемі).

S_s – келісім шарт бойынша орташа сақтандыру суммасы.

S_b, S_s – мағыналары формула бойынша бағалануы мүмкін. Орташа сақтандыру суммасы:

$$S_s = \frac{\sum_{i=1}^N S_i}{N}$$

Орташа сақтандыру өтеуі (төлем)

$$S_b = \frac{\sum_{k=1}^M S_{bk}}{N}$$

Сақтандыру тарифтерін есептеу сақтандыру арқылы жүзеге асады.

Жаңа сақтандыру өнімдерін дайындау кезінде, сақтандыру болмаған жағдайда, кейде сақтандырылмайтын статистиканы пайдаланады. Мысалы: функционалды бас тарту ықтималдығы болған жағдайда:

- Кезекті тексеріс кезінде пайдаланылатын трифтер мен сақтандырудың нағыз бағасын анықтау, яғни тексеріс кезіндегі есептер;
- Анализ жасау мақсатында, болжау және сақтандыру бағасының төмендеуі немесе бәсекеге қабілеттіліктің артуы;

Сақтандыру тарифінің есептеу ерекшеліктерін бөліп алған жағдайда:

- Сақтандырудың жаппай түрі, яғни сақтандырудың біртекті түрі қауіп - қатер мен объектінің ауырлығымен ұқсас келеді.
- Жеке қауіп – қатерлі сақтандыру – аса бір сирек кездесетін қауіп – қатері бар жағдайлар.

Сақтандырудың жаппай түріне мыналар жатады, мысалы, кездейсоқ болған оқиғаны сақтандыру, өрттен кейінгі мүлік, тауарлар және т.с.с.

Жеке қауіп – қатерлі сақтандырудың түріне мыналар жатады: түрлі желдердің және табиғи құбылыстардың салдарынан болған апат, ядорлы және әуе салдары жағдайынан орын алған қауіп – қатерлер.

Бірінші типтегі сақтандыру, яғни жаппай қауіп – қатері бар сақтандыру, сақтандырылатын объектілерінің саны көп, ал іріс сақтаншулырадың саны да 10 000, 100 000 көп. Мұндай жиынтықтарға жақсы нәтиже үшін жақсы баға беріледі және тарифтік неттоны есептеу кезінде, көбіне сақтандыру суммасының шығындары пайдаланылады. Бірақ, практика жүзінде сақтандыру тарифтерін есептеу кезінде күрделі математикалық модельдерді қолданады.

Мысалы: төлемдерді бөлу кезінде Пуассонның экспоненциалды, гамма – бөлулерін қолданады.

Есептеу кезінде жеке меншік сақтандыру статистикасы өзге елдердің сақтанушылары секілді арнайыландырылған актуалды органдарда жинақтайды.

Екінші типтегі қауіп – қатер бұл – өте жоғары деңгейдегі жекешелендіру және сирек кездесетіндерді жүзеге асыру, нетто – мөлшерлемені бағалауға мүмкіндік бермейді. Бұл жағдайда өте қиын заңдар және модельдер қолданылады, мысалы, ұқсастық теориясы негізінде жеке қауіп – қатері бар модельдер қолданылады.

Жалпы жағдайда сақтандыру тарифтерін есептеу, қаржылық математика жүйесіне жатады және солардың бағыты мен әдісі негізінде жұмыс жасап отырады.

Қауіп – қатері бар сақтандырудың түрі брутто - мөлшерлеменің тарифі T_n , нетто – мөлшерлеме негізінде есептелінеді, мұны екі жақты сумманы есептеу деп қарастыруға болады. Брутто – мөлшерлеменің көлем жиынтығы мынадай формулада есептелінеді.

$$T_b = \frac{T_n}{100 - f} \times 100\%$$

Бұл жерде: T_b - брутто – мөлшерлеме

T_n – нетто – мөлшерлеме

f – пайыздық жүктеме

Ал нетто – мөлшерлеме T_n төмендегідей формулада есептелінеді.

$$T_n = T_0 + T_p$$

Бұл жерде: T_p – қауіп - қатерлі төлем.

T_0 – нетто – мөлшерлеменің негізгі бөлігі.

T_0 (о) - нетто – мөлшерлеменің негізгі бөлігі – сақтанушыға төленетін орташа қалыптасқан мөлшерлеменен сәйкес келеді, оның шамасы сақтандыру кезіндегі сақтандыру суммасының шығынымен қабылданады. T_0 – мағынасы бұл:

- Шығынның орташа мағынасы 1 жыл ішіндегі сақтандыруды есептеу қорытындысы бойынша.

- Өткен жылмен салыстырғанда динамикасының өзгеруіне байланысты жоспарланған кезеңнен күтілетін шығынның мағынасы. Бұл жағдайда нақты шығын Y_t , әр жылға есептеледі, әрі оның өзгеру заңы бекітіледі және перспективті мағынасы есептеледі.

T_p – қауіп - қатерлі төлем бұл – кезекті кезеңде орташа деңгейде нақты төлемдер төлеу кезінде бас тартылған жағдайда орнын толтыруға мүмкіндік береді.

Орташа арифметикалық мағынан шығын кезінде кемшіліксіз пайдалану, бұл сақтандыру қауіп – қатердің уақытында жүзеге асуына ккpініс бермейді. Сондықтан шығынның мағынасын білдіру қолайлы, әрине, әр жыл бойынша

есептеу динамикасына келтіре отырып. Әрі қарай, аппроксимация заңын қолдана отырып, алдағы кезеңдегі шығындардың деңгейін бағалайды, мысалы, бір жылға қарапайым жағдайда сызықтық тренд моделін пайдаланып, сақтандыру суммасының шығынын сызықтық теңдеулер негізінде есептейді. Нәтижесінде алынған мағыналы T_0 – нетто – мөлшерлемені негізге ала отырып, қарастырады. T_p – қауіп – қатері бар төлемді, басқа бір әдіспен, яғни орташа шаршының ауытқушылық мағынасын алып есептейді.

$$T_0 = \frac{S_b \cdot q}{S_s} \cdot 100$$

T_p – қауіп – қатері бар төлем негізінен орташа мағынадағы сақтандыру жағдайларының санын болжау үшін пайдаланылады. S_b , q , S_s , қауіп – қатерлі төлемдер 3 параметрге тәуелді:

- n – Сақтандыру жағдайлары орын алғандағы уақытылы кезеңге сай келісім шарттардың саны;

- R_b – сақтандыру жағдайы түскендегі орташа шаршы төлемдердің ауытқушылығы;

- γ – Сақтандыру жағдайы кезінде төлемдерді төлеуге берілетін мүмкіндік.

Қауіп – қатерлі төлем әр қауіп – қатерге есептелуі тиіс.

$$T_p = T_0 \cdot \alpha(\gamma) \cdot \sqrt{\frac{1}{ng} \left[1 - g + \left(\frac{R_b}{S_b} \right)^2 \right]}$$

Бұл жерде $\alpha(\gamma)$ – коэффициент, γ – қауіпсіздік кепілдігіне тәуелді. Оның мағынасы 2 – кестеден алынған.

Кесте 2- $\alpha(\gamma)$ – коэффициент, γ – қауіпсіздік кепілдігі

Гамма	0,84	0,90	0,95	0,98
Альфа	1,0	1,3	1,64	2,0

Сақтандыру төлемдерінің дисперсия төлемі R_b^2 статистика төлемдері болған жағдайда төмендегідей бағаланады.

$$R_b^2 = \frac{1}{M-1} \cdot \sum_{k=1}^M (S_{bk} - S_b)^2$$

Баяндалған әдіс сақтандыру түрлеріне қарай сақтандыру тарифтерін есептеуге арналған. Бұл сақтандыру суммасының шығынының өзгеру динамикасын нақты түрде анықтауға мүмкіндік береді. Болжамға сай, сақтандыру келісім шарт портфелі түрлі бос жағдайларға ұшырамайды. Бағалау нақтылығы жоғарылайды, егер шығын тәуелділігі уақыт өте келе сызықтық шығынға жақын болмаса.

Шығынның мағынасы көрсетілген кестеге сай, сақтандыру шараларын есептеген кездегі сақтанушының нағыз мәліметтері 2001 жылдағы шығын болжамды мағына болып табылады, яғни сызықтық трендпен есептеген кезеңдегі.

Заң жүзінде сызықтық трендті пайдалану сақтандыру суммасының шығынын есептеу үшін сақтандыру тарифін есептеу келесі жағдайда жүзеге асады:

- Келтірілген бастапқы мәліметке қарағанда, әр жылға Y_i сақтандыру суммасының шығыны есептелінеді.

- Алынған мағыналарды негізге ала отырып, T_0 нетто – мөлшерлеменің негізгі бөлігі келесі жылға болжамдалған шығындармен анықталады, сонымен қатар сызықтық тренд моделінің формуласымен есептейді.

$$T_0 = Y'_i = a_0 + a_1 \cdot i$$

Бұл жерде: Y'_i - сақтандыру сумма шығынының түзетілген көрсеткіші;

a_0, a_1 – сызықтық трендтің параметрлері;

i – жылдың кезекті номері;

Сызықтық трендтің параметрлері теңдеулер жүйесінің әдістері арқылы анықталады:

$$\begin{cases} a_0 \cdot n + a_1 \cdot \sum_{i=1}^n i = \sum_{i=1}^n Y_i \\ a_0 \cdot \sum_{i=1}^n i + a_1 \cdot \sum_{i=1}^n i^2 = \sum_{i=1}^n Y_i \cdot i \end{cases}$$

Қауіп – қатері бар төлемдерді анықтау үшін T_p нақты теңеулердің мағынасымен есептеледі.

Бұл жерде n – жыл саны, шығындар есебі көрсетілген.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i^* - Y_i)^2}{n-1}}$$

Ал қауіп – қатері бар төлемдер мынадай формула арқылы анықталады.

$$T_p = \beta(\gamma, n) \cdot \sigma$$

Бұл жерде: $\beta(\gamma, n)$ – коэффициент, γ - қауіпсіздік кепілдігіне бағынады, ал n – анализ жасау үшін кестенеден алынады (Кесте 3- ті қараңыз).

Кесте 3 - Қауіпсіздік кепілдігін беретін коэффициенттің кестелік мағынасы

	гамма				
	0,8	0,9	0,95	0,98	0,99
	2,972	6,649	13,64	27,44	68,74
			8	0	

	1,592	2,829	4,38	6,445	10,44
	1,184	1,984	2,850	3,854	5,50
	0,980	1,596	2,219	2,889	3,90

Әрі қарай нетто – мөлшерлеме мағынасы анықталады.

$$T_n = Y_i \cdot \sigma + \beta(\gamma; n) \cdot \sigma$$

Брутто – мөлшерлеме T_b осының алдында келтірілген формула бойынша есептелінеді.

Мысалы:

$$T_b = \frac{T_n}{100 - f}$$

Бұл жерде: f – сақтанушымен бекітілген тарифтік мөлшерлеме жүктемесінің үлесі (пайыз түрінде).

Сақтандырудың түрі бойынша, келесі жылға болжамдалған шығын түрі сызықтық тренд моделі бойынша есептеледі. Бұл инфляцияның әсерін төмендетеді және сақтандыру операцияларының қаржылық тұрақтылығын өсіреді.

Сақтандыру жағдайы орын алған жағдайда шығын көлеміне ықпал ететін жеке фактор болса, шығындарды есептеу кезінде оларды дербес ішінен бөліп алады. Бұл жағдайда есеп екі мағыналы шығын негізінде: бөлініп алынған фактор салдарынан немесе басқа өзге де себептермен. Сақтандыру тарифінің мөлшері таңдамалы сақтандыру статистикасы бойынша жүзеге асады.

Тарифтердің дифференциалануы – жоғарылану коэффициенті және тарифтік базаның төмендеуінен болады. Мысалы, Германияда сақтанушылар базалық тарифке нормативті коэффициенттерді пайдаланады.

Тарифтік мөлшерлемені сақтанушы есеп кезінде «бөтен» атты сақтандыру статистикасын қолдануы мүмкін. Бұл, осы ретте сақтанушының сақтану шарттары мен қауіп – қатері бар сақтандырудың байланысын көрсетеді.

2 Сақтандыру компаниясында сақтандыру тарифін есептеу әдістері

2.1 Сақтандырудың тәуекелді түрі бойынша тарифтік ставкаларды есептеу

Сақтандырудың жұмыс жасау кестесі бекітілген жағдайда ғана, тарифтік мөлшерлемелерді есептеуге болады. Алдымен сақтандырушы мен сақтанушы өзара келісім шартқа отырып, сақтандыру компаниясы келісімде көрсетілгендей сақтандыру жағдайы түскенде, өзінің клиентіне нақты қызмет түрін көрсетуге міндеттеледі. Кез-келген қызметтің өзіндік бағасы бар. Ол сақтандыру төлемінде (мөлшерлеме, сыйақы) көрсетіледі, бұл жағдайда сақтандырушы сақтанушыға тарифтік мөлшерлеме төлейді. Сақтандыру сыйақысының көлемі екі жақтың арасында жасалған келісім шарт бойынша тағайындалады және келісім шарттың уақыты аяқталғанша дейін өзгеріске түсе алмайды.

Нақты сақтандыру қызметінің құны – ол сақтандыру жағдайы орын алғанда сақтандырушы сақтанушының барлық шығындарын өтейді. Шығынды төлеу үшін ең алдымен, сақтандырушы өз бағасын қояды.

Біріншіден, сыйақының көлемі сай болуы керек:

- Түскен өтініштерге келісім шарт бойынша жауап бере алу;
- Сақтандыру қорларын құру;
- Сақтандыру компаниясының ұсталған шығындарын жабу;
- Нақты түсімдердің көлемін қамтамасыз ету;

Екіншіден, сақтандыру қызметінің бағасы, кез-келген базардағы бағалар секілді, сұраныс пен ұсыныстарға қарай өзгеріп отырады. Егер сұраныс жоғары болса, сақтандыру бағасы да өсіп отырады, оның есесіне сақтандыру фирмаларына бақталастар да көбейіп, сақтандыру мөлшерінің тұрақты деңгейге келуіне ықпалын тигізеді.

Банктік пайыздың динамикасы сақтандыру мөлшерімен салыстырмалы түрде қарағанда, клиенттің шешіміне байланысты болып келеді. Яғни, клиент: банктен қарыз ала ма, әлде сақтандыру компаниясы қызметіне жүгіне ме, өзі таңдау жасайды. Сонымен қатар, клиенттің жинағы түрлі коммерциялық банкке депозит ретінде жиналып, кейін несиеге немесе құнды қағазға айналуы мүмкін. Бұл жағдайда компания банктермен бәсекеге түсуге болады.

Сонымен қатар, сақтандыру қызметінің бағасы, кейбір спецификалық факторлармен анықталады. Олар: сақтандыру компаниясының жұмыс жағдайы, сақтандыру сөмкесінің көлемі мен құрылымы, басқарылған шығындар, кірістер, бұл ретте сақтанушыдан уақытша келіп түскен кірістер.

Сақтандыру қызметі ерекше болса тауардың өзінді құны өмірлік циклға ие, сонымен қатар, сақтандыру қызметі көлемінің өсуіне де ықпалын тигізеді.

Сақтандыру қызметінің бағасы сақтандыру тілінде сақтандыру сыйақысы деп аталады және ол өзіндік анықтамалық құрылымдарға ие, ал оның элементтері сақтанушының қаржыландыруын қамтамасыз етуі тиіс. Тарифтік мөлшерлемелерді есептеу, сақтандыру объектілерінің тобы арқылы жүзеге асады және тарифтік жүйеге бағынады. Нәтижесінде сақтандырушы әр топ

үшін тарифтік (брутто) – мөлшерлеме алу керек. Брутто мөлшерлеме төмендегідей формулада есептеледі.

$$\text{брутто – мөлшерлеме} = \frac{\text{нетто – мөлшерлеме}}{100 - f} \times 100$$

f - бұл брутто – мөлшерлеме үлесі;

Ережеге сай, барлық тарификациялық топтарға бірдей жүктемелік үлес беріледі. Әр сақтандырылатын объектіге өзінің нетто-мөлшерлемесі есептелуі тиіс. Есептеу алдында әрбір клиент өзінің қауіпсіздігі үшін ыңғайлы кепілдікті таңдап алуы тиіс.

Нетто – сыйақы бұл – сақтандыру тарифінің ең қажетті бөлігі. Ол сақтандыру жағдайы орын алғанда сақтанушы үшін уақытылы әрі толық мөлшерлеме төлеу үшін қажет. Бірақ, калькуляция кезінде келтірілген залалдың негізінде өткен жыл үшін келіп түскен сақтандыру жағдайының бір бөлігі төленеді. Жасалған келісім шартқа сәйкес, сақтандырушы сақтанушыға нақты сумманы (сақтандыру - сыйақы) төлейді, содан кейін сақтанушы белгілі бір сақтандыру жағдайы болғанда, толық сумманы алуға құқылы. Нетто – сыйақы – келтірілген залалдың орнын толтыратын, атқарған қызметі үшін алғытөлем болып табылады.

Сақтандыру тарифін есептеу математикалық тұрғыдан мінсіз, бірақ оны практика жүзінде қолдану мүмкін емес. Тіпті залал туралы жақсы ақпарат түскеннің өзінде, нағыз залалдың нақты көлемі 50 % - дан асып түседі. Ал клиенттерге сақтандыруға кепілдік беру үшін, сақтандыру ұйымдары да өздері сақтанып, нетто-премияларға сақтандыру үстемелерін қосады. Бұл, кейбір залалдарды қаржыландырудан бас тартылған кезде қажет. Сонымен қатар, бұл ақпараттық қателер орын алған жағдайда, залалдарды сақтандырады.

Ал қалған тарифтік мөлшерлемелер сақтандыру мекемелерінің экономикасына қатысты, ал оларды анықтау – экономистер мен бухгалтерлердің міндеті. Олардың есептеу түрі басқа ұйымдардың есептеу әдістеріне ұқсайды және өзіндік ерекшеліктерге ие емес. Ең басты проблема – бұл калькуляция кезінде келтірілген залалдың бағасының белгісіздігі. Нетто-мөлшерлемені анықтау – сақтандыру компаниясының жұмысымен тікелей байланысты, әрі ол шығындарға, кірістерге және оның өсу деңгейіне әсер етеді.

Нетто-сыйақыны есептеу – калькуляциялық қауіп-қатердің заңнамасымен қадағаланады. Жалпы жағдайда – калькуляция кезінде қауіп-қатерден үлестіру болып табылады. Сонымен қатар, осы үлестірулердің параметрлерін айқындайтын заңнамалар бекітіледі.

Келтірілген мөлшерлемелер – теориялық шығындардың параметрлері болып табылады. Бірақ нақты өмірде сақтанушы теориялық үлестірудің параметрлерін білмейді. Олар тек кейбір өсімдер мен келтірілген залалдардың болып жатқандығын бақылайды. Сол кезде объективті көрсеткіштерді бағалау мәселесі туындайды. Бұл бағалаулар көрстеліген ақпарат саны мен нақты дәлдігіне тәуелді. Келтірілген ақпаратты сақтанушы мынадай жерлерден біле

алады. Олар: ішкі дереккөздер, бухгалтерлік есептер, сыртқы дереккөздер. Бұл сыртқы дереккөздер федералдық және аймақтық статистикалар, сақтанушылардың ассоциациясы, қалалық және аудандық басқару статистикалары жатады.

2.2 Франшиза есебімен сақтандыру тарифтерін есептеу

Франшиза сақтандыруы бұл – шығынның өтемінің бір бөлігі, яғни сақтандырушының қауіп – қатерге қатысу деңгейі. Франшиздің негізгі түрлері – шартты және шартты емес.

Шартсыз франшиза. Шартсыз франшиза бұл – шығынның бір бөлігі, бірақ сақтандыру төлемін есептеуге қатысы жоқ. Мысалы: бір жүкті көлікті 2 000 000 теңгеге сақтандырдық делік, ал франшизамен 5 % сақтандыру суммасынан. Бұл жағдайда франшиза суммалық түрде

$$2\,000\,000 \times 5\% = 100\,000$$

теңгені құрайды. Мысалы, сақтандыру жағдайы келіп түсті делік (кішігірім апат), шығын бағасы 50 000 теңгені құрайды. Егер сақтандыруға жасалған келісім шартта франшиза шартсыз делінсе (көп жағдайда осылай шартсыз келеді), бұл дегеніміз, шығын суммасы аз немесе тең жағдайда болса, шартсыз франшиза сақтандырушы есебінен төленеді. Біздің жағдайда, егер шығын суммасы 100 000 теңге болса, онда сақтандыру компаниясы бізге ешнәрсе төлемейді. Егер шығын суммасы мысалы, 450 000 теңге болса, онда бізге 350 000 т (450 000 – 100 000) төленетін болады.

Шартты франшиза. Шартты франшиза жағдайында, шығын суммасы франшиза есебінде болса, сақтандыру төлемі болмайды, бірақ шығын суммасы франшиза суммасынан асып түссе, онда шығын суммасы (франшиза алмаған түрінде) толық төленетін болады. Біздің жағдайда шығын суммасы 450 000 теңге бізге толық төленеді. Егер шығын көлемі 50 000 теңге болса, ешқандай төлем болмас еді [4].

Кейбір сақтандыруға жасалған келісім шарттарда уақытша франшизаны кездестіруге болады. Уақытша франшизада сақтандыру төлемдері төленбейді, егер жүзеге асу уақыты белгілі бір себептерге байланысты сақтандыру жағдаятын туғызған жағдайда. Уақытша франшиза уақыт өлшемімен өлшенеді.

Ал практика жүзінде динамикалық франшиза түрін кездестіруге болады. Бұл жағдайда франшиза өзгеруі мүмкін және тәуелді болады. Мысалы, ол сақтандыру жағдайының санына байланысты болады. Мысал ретінде, бірінші сақтандыру жағдайында төлем толық төленеді (франшиза – 0 %), ал екінші жағдайда франшиза 5 % құрайды, (сақтандырушы жалпы төленетін төлем суммасының 95 % алады), ал үшінші жағдайда – 10% т.с.с.

2.3 Сақтандыру сыйақысын тағайындау

Сақтандыру компаниясы қандай төлемді қандай да бір тәуекелге ие болғаны үшін тағайындауы тиіс деген мәселе өте күрделі. Оны шешу кезінде

эртүрлі факторлардың көп саны ескеріледі: сақтандыру жағдайының басталу ықтималдығы, оның күтілетін шамасы және ықтимал флуктуациялары, компания қабылдаған басқа да тәуекелдермен байланыс, компанияның істі жүргізуге арналған ұйымдастыру шығыстары, сақтандыру қызметтері нарығындағы тәуекелдердің осы түрі бойынша сұраныс пен ұсыныс арасындағы қатынас және т.б. алайда, негізінен сақтандыру компаниясы мен сақтандырылушының қаржылық міндеттемелерінің баламалылық принципі болып табылады. Біз қарайтын сақтандырудың қарапайым түрлерінде, сақтандыру төлемі шарт жасалған сәтте толығымен енгізілсе, сақтандырылған адамның міндеттемесі p сыйлықақысын төлеумен көрінеді. Компанияның міндеттемесі ξ шығындарын төлеу болып табылады. Алайда, біз міндеттемелердің эквиваленттілік принципін $p = \xi$ теңдікпен көрсете алмаймыз, өйткені p – детерминирленген шама, ал p шығыны – кездейсоқ.

Бұл проблеманы шешу үшін, біз ξ кездейсоқ шамасын оның орташа $E\xi$ мәнімен ауыстыруға тырысамыз, яғни шығынның күтілетін шамасын сақтандыру үшін төлем ретінде белгілейміз.

Енді компанияның өз міндеттемелерін білдіру мүмкіндігі үшін осы шешімнің салдарын бағалаймыз, яғни өмірді қысқа мерзімді сақтандыру моделі шеңберінде шығынға ұшырау ықтималдығын есептейміз.

Бұдан бұрын анықталғандай, N -компания портфеліндегі шарттар саны, кездейсоқ шамалар ξ_1, \dots, ξ_N осы шарттар бойынша шығындарды білдірсін, $S = \xi_1 + \dots + \xi_N$ - жиынтық шығынның шамасы. Біз i -ші шарт үшін p_i төлем ретінде $E\xi_i$ алуға шешім қабылдағанбыз, онда компанияның резервтік қоры мынаған тең:

$$u = \sum_{i=1}^N E\xi_i = E\left(\sum_{i=1}^N \xi_i\right) = ES.$$

Сондықтан шығынға ұшырау ықтималдығы

$$R = P(S > ES).$$

Гаусстық шамалауды қолдана отырып:

$$R = P(S - ES > 0) = P\left(\frac{S - ES}{\sqrt{\text{Var}S}} > 0\right) \approx 1 - \Phi(0) = \frac{1}{2}.$$

Әрине, алынған шама компанияның шығынға ұшырау ықтималдығын білдірмейді. Бұл таңқаларлық емес, өйткені $p = E\xi$ теңдігі шын мәнінде компания мен сақтандырылған тұлғаның міндеттемелерінің баламалылығын білдірмейді. Орташа алғанда компания да, сақтандырылған адам да бірдей соманы төлесе де, компания кездейсоқ жағдайларға байланысты оған $E\xi$ қарағанда әлдеқайда көп соманы төлеуге тура келуі мүмкін. Сақтандырылған адамда мұндай қауіп жоқ. Сондықтан сақтандыру төлемі компанияға әсер ететін жағдай баламасына қызмет ететін l үстемесінен тұрады. Сонымен $p_i = E\xi_i + l_i$ қосындысын i –нші сақтандыру үшін төлем ретінде алайық, мұндағы l_i - кейбір қосымша сома.

Енді компанияның резервтері:

$$u = \sum_{i=1}^N (E\xi_i + l_i) = ES + l,$$

мұндағы

$$l = \sum_{i=1}^N l_i.$$

Сәйкесінше компанияның шығынға ұшырау ықтималдығы:

$$R = P(S > u) = P(S > ES + l).$$

Гаусстық шамалауды қолдана отырып:

$$R = P\left(\frac{S - ES}{\sqrt{VarS}} > \frac{l}{\sqrt{VarS}}\right) \approx 1 - \Phi\left(\frac{l}{\sqrt{VarS}}\right).$$

Егер компанияның шығынға ұшырамау ықтималдығы α болуы керек болса, онда $\frac{l}{\sqrt{VarS}} x_\alpha$ квантильге тең болуы керек

$$l = x_\alpha \sqrt{VarS} \quad (1)$$

$VarS$ оның орташа шамасының аясындағы кездейсоқ флуктуацияларының шамасының сомалық залалын білдіретін болғандықтан қосымша сома шын мәнінде белгілі бір мағынада сақтандыру компаниясының өтемі болып табылады, ол күтпеген шығындарға байланысты.

(1) теңдеу l жалпы қосымша сомасының шамасын береді. Енді біз оны барлық шарттар арасында қалай әділ бөлу керектігін шешуіміз керек.

Әдетте l сомасын күтілетін $E\xi_i$ шығынға пропорционал бөледі, яғни

$$l_i = k * E\xi_i \quad (2)$$

$\sum l_i = l$ және $\sum E\xi_i = ES$ белгілі болғандықтан, k пропорционалдық коэффициенті мына формуламен беріледі:

$$k = x_\alpha \frac{\sqrt{VarS}}{ES}$$

Сәйкесінше сыйақы үшін:

$$p_i = (1 + k) * E\xi_i = E\xi_i * \left(1 + x_\alpha \frac{\sqrt{VarS}}{ES}\right)$$

p_i шамасы үшін негізгі әсерді әдетте $E\xi_i$ береді. Бұл сома нетто-сыйақы болып табылады. Қосымша сома $l_i = k * E\xi_i$ сақтандыру үстемесі, $\theta_i = \frac{l_i}{E\xi_i}$ – салыстырмалы сақтандыру үстемесі. Қарастырылған жағдайда салыстырмалы сақтандыру үстемесі барлық келісімшарттар үшін бірдей.

Алайда, жеке сыйлықтарды тағайындау мүмкін болатын шығын аз флуктуациялармен жасалған шарттарға әділетсіз. Бұл шарттар басқа шарттарға байланысты кездейсоқ төленеді. Сомалық үстеме $VarS = \sum_{i=1}^N Var\xi_i$ сомалық дисперсиямен байланысты болса, l -ді l_i бөлікке бөлу дұрыс болатын еді.

$$l_i = k * E\xi_i$$

немесе

$$l = x_\alpha \sqrt{VarS} \quad (3)$$

$i = 1, \dots, N$ бойынша қосып және (1) ескере отырып, бірінші жағдай үшін

$$k = x_\alpha * \frac{1}{\sqrt{VarS}}$$

және екінші жағдай үшін

$$k = \frac{\sqrt{VarS}}{\sum_{i=1}^N \sqrt{Var\xi_i}}$$

Тиісінше, жеке сыйақылар үшін келесі теңдікті аламыз:

Бірінші жағдайда

$$p_i = E\xi_i + x_\alpha * \frac{1}{\sqrt{VarS}} \sqrt{Var\xi_i}$$

Екінші жағдайда.

$$p_i = E\xi_i + x_\alpha \frac{\sqrt{VarS}}{ES} \sqrt{Var\xi_i}$$

Мұндай жағдайларда салыстырмалы сақтандыру үстемелері шарттарға байланысты

$$\theta_i = x_\alpha * \frac{1}{\sqrt{VarS}} \frac{Var\xi_i}{E\xi_i}$$

және

$$\theta_i = x_\alpha \frac{\sqrt{VarS}}{\sum_{j=1}^N \sqrt{Var\xi_j}} \frac{\sqrt{Var\xi_i}}{E\xi_i}$$

Егер барлық шарттар статистикалық біртекті болса, онда ережелер (2) және (3) бірдей нәтиже береді:

$$l_i = x_\alpha \sqrt{\frac{Var\xi_i}{N}}$$

Сондай-ақ, (2) қарапайым ережеден (3) ережеге ауысқан кезде, сақтандыру үстемесі i –шарт үшін азаяды, егер

$$\frac{Var\xi_i}{E\xi_i} < \frac{VarS}{ES},$$

яғни, егер осы шартқа байланысты шығынның таралу коэффициенті жиынтық талаптың таралу коэффициентіне қарағанда аз болса.

(2) қарапайым ережеден (3) ережеге ауысу i -шарт үшін сақтандыру үстемесінің азаюына алып келеді, егер

$$\frac{\sqrt{Var\xi_i}}{E\xi_i} < \sum_{j=1}^N \frac{\sqrt{Var\xi_j}}{E\xi_j} * \frac{E\xi_i}{ES},$$

яғни, егер i -шарттан жеке шығын шамасын вариациялау коэффициенті барлық портфель бойынша $\frac{E\xi_i}{ES}$ орташа вариация коэффициентіне қарағанда аз болса.

2.4 Өмірді ұзақ мерзімді сақтандыру моделін талдау

Ұзақ мерзімді сақтандыру есеп айырысу кезінде ақша құндылығының өзгеруі уақыт өте келе назарға алынады. Сондықтан ұзақ мерзімді сақтандыру теориясы күрделі пайыздар теориясына сүйенеді.

Уақыт өте келе δ пайыздарының қарқындылығы өзгермейді деп болжаймыз, $i = e^{\delta} - 1$ тиімді жылдық пайыздық ставканы, $v = \frac{1}{1+i}$ – дисконттау коэффициентін белгілейді

Сақтандыру өтемі әдетте сақтандырылған адам қайтыс болған кезде жалғыз сома түрінде төленеді – сақтандырудың мұндай түрлері әдетте үздіксіз деп аталады. Сондай-ақ, басқа уақытта да төлемдер болуы мүмкін. Ең маңызды жағдай, төлем қайтыс болған кезде емес, одан кейінгі сақтандырылған адамның туған күнінде жүргізілсе, мұндай сақтандыру түрлері жиі дискретті деп аталады. Егер шарт жасасу сәтіндегі сақтандырылған адамның жасы – бүтін сан деп есептесе, онда дискретті шарттарды сақтандыру сомасын кезекті, қайтыс болған сәттен кейін, шарт жасасудың жылдығына төлеумен шарттар ретінде сипаттауға болады. Күрделі нұсқалар да болуы мүмкін.

Жалпы жағдайда сақтандыру сомасын төлеу сәті сақтандырылған адамның қалған өмірінен $\tau(T_x)$ кейбір функциясы болып табылады.

Қайтыс болған сәтте сақтандыру өтемін төлеумен сақтандыру үшін $\tau(T_x) = T_x$; қайтыс болған жылдың соңында сақтандыру өтемін төлеумен сақтандыру үшін

$$\tau(T_x) = K(x) + 1 \equiv [T_x] + 1;$$

таза жинақтаушы сақтандыру үшін $\tau(T_x) = n$.

Сақтандыру өтемінің мөлшері тіркелген және ақша сомаларының өлшем бірлігі ретінде қабылданады. Алайда, өтеу кейбір жағдайларда төлеу сәтіне байланысты ұлғаюы немесе азаюы мүмкін.

Ол үшін t кезінде қайтыс болған жағдайда сақтандыру төлемінің мөлшерін анықтайтын b_t функциясын енгіземіз.

Екі функция, $\tau(t)$ және b_t өмірді сақтандырудың жалпы моделін анықтайды. Оның көмегімен сақтандырудың әр түрлі түрлерін біркелкі сипаттауға болады.

Өмірді ұзақ мерзімді сақтандырудың бірнеше түрі бар.

Олардың кейбірін қарастырайық:

Өмір бойы сақтандыру (whole life insurance).

Өмір бойы өмірді сақтандыру ұзақ мерзімді сақтандырудың қарапайым үлгісі болып табылады.

Бұл ретте сақтандыру түрі тіркелген, $b = 1$ сақтандыру сомасы қайтыс болған кезде төленеді, сондықтан да

$$\tau(t) = t; b_t = 1$$

N-жазғы таза жинақтаушы сақтандыру (N-жазғы қайырымдылық сақтандыру).

Егер сақтандырылған адам осы сәтке дейін өмір сүрген болса, бұл сақтандыру түрінде тіркелген $b=1$ шаманың сақтандыру сомасының төлемі n сәтте жүргізіледі.

Қайтыс болған жағдайда n сәтке дейін компания ештеңе төлемейді. Сақтандырудың бұл түрі

$$\tau(t) = t, b_t = \begin{cases} 1, \text{егер...} t \leq n \\ 0, \text{егер...} t > n \end{cases}$$

функцияларды сипаттайды

N-жылғы өмірді уақытша сақтандыру (n – year term life insurance).

Егер сақтандырылған адам шарттың қолданылу мерзімі ішінде қайтыс болса, онда бұл ретте сақтандырудың түрі тіркелген сақтандыру $b=1$ сомасын төленеді, яғни шарт жасалған сәттен бастап n жыл бойы қайтыс болған сәтте жүргізіледі.

Егер сақтандырылған осы n жыл өмір сүрсе, онда компания ештеңе төлемейді. Ол келесі функциялармен сипатталады:

$$\tau(t) = t, b_t = \begin{cases} 1, \text{егер...} t \leq n \\ 0, \text{егер...} t > n \end{cases}$$

N-жылғы аралас сақтандыру (n – year endowment insurance).

Бұл ретте сақтандырудың түрі тіркелген сақтандыру төлемін $b=1$ төлеу келесі шарттарда жүргізіледі. Егер сақтандырылған адамның қайтыс болуы шарттың қолданылу мерзімі аяқталғанға дейін басталса, онда сақтандыру сомасы қайтыс болған кезде төленеді. Егер сақтандырылған адам шарттың қолданылу мерзімі аяқталғанға дейін өмір сүрген болса, онда сақтандыру сомасы шарттың қолданылу мерзімі аяқталған N сәтте төленеді. Сақтандырудың осы түрі сақтандыру функцияларын да, қаражат жинақтауды да орындайды деген қорытынды жасауға болады. Оны келесі функциялармен сипаттауға болады:

$$\tau(t) = \min(t; n), b_t = 1$$

Өмір бойы сақтандыру, m жылға дейін мерзімі ұзартылған (m – year deferred whole life insurance).

Бұл ретте сақтандырудың $b = 1$ түрі тіркелген сомасын төлеу сақтандырылған адам қайтыс болған кезде, бірақ шарт жасалған сәттен бастап m жылдық мерзім өткеннен кейін ғана жүргізіледі. Егер сақтандырылған адам шарт жасалғаннан кейін m жылға дейін өлсе, сақтандыру өтемі төленбейді. Сақтандырудың бұл түрі төмендегі функцияларды сипаттайды:

$$\tau(t) = t, b_t = \begin{cases} 0, \text{если...} t \leq m \\ 1, \text{егер...} t > m \end{cases}$$

Ауыспалы сақтандыру төлемімен сақтандыру (varying benefit insurance).

Жоғарыда қарастырылған барлық мысалдарда сақтандыру төлемінің мөлшері тіркелген және төленген сәтке байланысты емес.

Сақтандыру өтемі өзгерген жағдайда, сақтандырудың бірнеше түрлері бар. Бұл ретте сақтандыру түрінде қайтыс болған сәтте компания T_x тең соманы төлейді. Бұл жағдай мына модельмен сипатталады:

$$\tau(t) = t, b_t = t$$

Жылдың соңында сақтандыру сомасын төлеу арқылы сақтандырады (insurance payable at the end of the year of death).

Сақтандыру төлемдерімен бірге сақтандыру төлемақысын аяқтаған кездегі сақтандыру төлемдерінің сомасы

$$[T_x] + 1 = K(x) + 1,$$

онда $K(x)$ - өмір сүру ұзақтығы. Әртүрлі сақтандыру түріне жоғарыда қарастырылған әрбір дискретті аналогтың құны адамның жыл соңындағы өліміне сақтандыру сомасына байланысты:

өмір бойы дискретті сақтандыру үшін

$$\tau(t) = [t] + 1, b_t = 1,$$

n жылғы дискретті өмірді сақтандыру үшін

$$\tau(t) = [t] + 1, b_t = \begin{cases} 1, \text{если...} t \leq n \\ 0, \text{егер...} t > n \end{cases}$$

дискретті n -жылғы аралас сақтандыру үшін

$$\tau(t) = \min([t] + 1, n); b_t = 1$$

m жылға кейінге қалдырылған дискретті өмір бойы сақтандыру үшін

$$\tau(t) = [t] + 1, b_t = \begin{cases} 0, \text{если...} t \leq m \\ 1, \text{егер...} t > m \end{cases}$$

жыл сайын өсетін сақтандыру сомасы бар дискретті өмір бойы сақтандыру үшін

$$\tau(t) = [t] + 1, b_t = [t] + 1$$

2.4.1 Бір қарапайым модельдің шығын ықтималдығы

Сонымен, $t_0 = 0$ кезінде компания портфелі өмірді сақтандыру шарттарыны N-нен тұрады деп болжаймыз. τ_k арқылы k - ші шарт бойынша сақтандыру өтемін төлеу сәтін, ал b_k арқылы - осы өтемінің шамасын белгілейміз. $t_0 = 0$ сәтінде толығымен енгізілген сыйлықтар модельдің негізгі болжамы болып табылады

Негізгі мақсаты: уақыт өте келе $u(t)$ компаниясының активтер динамикасының сипаттамасы.

Ол үшін $0 < \tau_{(1)} \leq \dots \leq \tau_{(N)}$; вариациялық қатарды құрастырамыз; ол шығады, егер τ_k шамалары өсу тәртібімен орналасқан болса. Мысалы,

$\tau_{(1)} = \min\{\tau_1, \dots, \tau_N\}, \tau_{(N)} = \max\{\tau_1, \dots, \tau_N\}$, $[\tau_{(k)}, \tau_{(k+1)})$ аралықтарында $u(t)$ процесс заң бойынша өседі:

$$u(\tau_{(k)} + t) = u(\tau_{(k)}) * (1 + i)^t,$$

ал $\tau_{(k+1)}$ кезінде $u(t)$ процесі сақтандыру төлемінің мөлшеріне азаяды:

$$u(\tau_{(k+1)} + 0) = u(\tau_{(k+1)} - 0) - b_{(k+1)}.$$

Егер қандай да бір сәтте $\tau_{(k)}$ шамасы $u(\tau_{(k)} - 0) < b_{(k)}$ болса, онда компания талап етілетін соманы төлей алмайды;

Енді компанияның шығындалуыны сәйкес келетін $u(t)$ процесінің мінез-құлқын сипаттаймыз.

$$\tau_{(1)} - 0 \text{ жағдайда компания активтерді } u_0 * (1 + i)^{\tau_{(1)}} \text{ орналастырады.}$$

Олардың саны $b_{(1)}$ қарағанда аз болады:

$$u_0 * (1 + i)^{\tau_{(1)}} \geq b_{(1)}.$$

Бұл жағдайда $\tau_{(1)}$ сәтінде компания $b_{(1)}$ сомасын төлейді және $\tau_{(1)} + 0$ сәтінде $u_0 * (1 + i)^{\tau_{(1)}} - b_{(1)}$ активтері болады.

$\tau_{(2)} - 0$ кезінде компания активтерді орналастырады:

$$(u_0 * (1 + i)^{\tau_{(1)}} - b_{(1)})(1 + i)^{\tau_{(2)} - \tau_{(1)}} = u_0(1 + i)^{\tau_{(2)}} - b_{(1)}(1 + i)^{\tau_{(2)} - \tau_{(1)}}.$$

Олар $b_{(2)}$ -ден кем болмауы керек, яғни.

$$u_0(1 + i)^{\tau_{(2)}} \geq b_{(1)}(1 + i)^{\tau_{(2)} - \tau_{(1)}} + b_{(2)}.$$

Бұл жағдайда $\tau_{(2)}$ кезінде компания $b_{(2)}$ сомасын төлейді және $\tau_{(2)} + 0$ кезінде активтер болады:

$$u_0(1 + i)^{\tau_{(2)}} - b_{(1)}(1 + i)^{\tau_{(2)} - \tau_{(1)}} - b_{(2)}.$$

$\tau_{(3)} - 0$ кезінде компания активтері бар

$$\begin{aligned} (u_0(1 + i)^{\tau_{(2)}} - b_{(1)}(1 + i)^{\tau_{(2)} - \tau_{(1)}} - b_{(2)})(1 + i)^{\tau_{(3)} - \tau_{(2)}} = \\ = u_0(1 + i)^{\tau_{(3)}} - b_{(1)}(1 + i)^{\tau_{(3)} - \tau_{(1)}} - b_{(2)}(1 + i)^{\tau_{(3)} - \tau_{(2)}}. \end{aligned}$$

Олар $b_{(3)}$ -ден кем болмауы керек:

$$u_0(1 + i)^{\tau_{(3)}} \geq b_{(1)}(1 + i)^{\tau_{(3)} - \tau_{(1)}} + b_{(2)}(1 + i)^{\tau_{(3)} - \tau_{(2)}} + b_{(3)}.$$

Бұл жағдайда $\tau_{(3)}$ кезінде компания $b_{(3)}$ сомасын төлейді және $\tau_{(3)} + 0$ кезінде активтер болады:

$$u_0(1 + i)^{\tau_{(3)}} - b_{(1)}(1 + i)^{\tau_{(3)} - \tau_{(1)}} - b_{(2)}(1 + i)^{\tau_{(3)} - \tau_{(2)}} - b_{(3)}.$$

$\tau_{(N-1)} - 0$ кезінде компания активтері бар:

$$u_0(1 + i)^{\tau_{(N-1)}} - b_{(1)}(1 + i)^{\tau_{(N-1)} - \tau_{(1)}} - \dots - b_{(N-2)}(1 + i)^{\tau_{(N-1)} - \tau_{(N-2)}}.$$

Олар $b_{(N-1)}$ -ден кем болмауы керек:

$$u_0(1 + i)^{\tau_{(N-1)}} \geq \sum_{l=1}^{N-1} b_l(1 + i)^{\tau_{(N-1)} - \tau_{(l)}}.$$

Бұл жағдайда $\tau_{(N-1)} + 0$ кезінде компанияның активтері болады:

$$u_0(1+i)^{\tau_{(N-1)}} - \sum_{l=1}^{N-1} b_l(1+i)^{\tau_{(N-1)}-\tau_{(l)}}.$$

$\tau_{(N-1)} - 0$ кезінде компания активтері бар

$$u_0(1+i)^{\tau_{(N)}} - b_{(1)}(1+i)^{\tau_{(N)}-\tau_{(1)}} - \dots - b_{(N-1)}(1+i)^{\tau_{(N)}-\tau_{(N-1)}}.$$

Олар $b_{(N)}$ -ден кем болмауы керек:

$$u_0(1+i)^{\tau_{(N)}} \geq b_{(1)}(1+i)^{\tau_{(N)}-\tau_{(1)}} + \dots + b_{(N-1)}(1+i)^{\tau_{(N)}-\tau_{(N-1)}} + b_{(N)}.$$

Бұл жағдайда компания соңғы төлем жасай алады.

Осылайша, егер n теңсіздік орындалса, компания шығынға ұшырамайды:

$$u_0(1+i)^{\tau_{(k)}} \geq \sum_{l=1}^k b_{(l)}(1+i)^{\tau_{(k)}-\tau_{(l)}}, k = 1, \dots, N.$$

$(1+i)^{\tau_{(k)}}$ арқылы бөле отырып, осы теңсіздікті қайта жазамыз

$$\sum_{l=1}^k b_{(l)}v^{\tau_{(l)}} \leq u_0, k = 1, \dots, N.$$

Барлық осы теңсіздіктердің әділдігі үшін $k=N$ жағдайына сәйкес келетін бір ғана теңсіздікті орындауды талап ету жеткілікті екені анық, яғни

$$\sum_{k=1}^N b_{(k)}v^{\tau_{(k)}} \leq u_0.$$

Өйткені сома қосылудың тәртібіне байланысты емес,

$$\sum_{k=1}^N b_{(k)}v^{\tau_{(k)}} = \sum_{k=1}^N b_k v^{\tau_k} = \sum_{k=1}^N Z_k,$$

мұнда $Z_k = b_k v^{\tau_k} - t_0 = 0$ сәтіне келтірілген k - шарт бойынша төлем шамасы.

Осылайша, егер теңсіздік дұрыс болса, компания шығынға ұшырамайды:

$$\sum_{k=1}^N Z_k \leq u_0,$$

яғни, шығын ықтималдығы келесі формуламен беріледі

$$R = P\left(\sum_{k=1}^N Z_k > U_0\right)$$

u_0 шамасы сақтандырушының жиынтық активтерінің рөлін атқарады, ал Z_k k -шы шарт бойынша шығын. Осылайша, өмірді ұзақ мерзімді сақтандыру кезінде шығын ықтималдығын есептегенде Z_k шығынының шамасымен қысқа мерзімді сақтандыру туралы айтып кеткен жөн. Атап айтқанда нетто – сыйлықақы үшін k – ші шарт бар

$$p_k^{(n)} = EZ_k$$

яғни, компания мен сақтандырылған адамның шарт жасалған сәтте қаржылық міндеттемелерінің баламалылығы принципі негізінде айқындалады, ал салыстырмалы сақтандыру үстемесі қарапайым жағдайда мынадай формула бойынша анықталуы мүмкін:

$$\frac{p_k^{(s)}}{p_k^{(n)}} = x_\alpha \frac{\sqrt{\sum_{k=1}^N \text{Var} Z_k}}{\sum_{k=1}^N EZ_k}$$

2.4.2 Жазатайым оқиғадан өлімді ескеретін өмірді сақтандырудың төрт келісім-шартынан тұратын портфелі

Егер сақтандырылған адамның өлімі жазатайым оқиғадан басталса, онда оның мұрагерлеріне 500 мың теңге төленеді.; "табиғи" себептерден қайтыс болған жағдайда сақтандыру төлемі 250 мың теңгеге тең. Есептеулерді жеңілдету үшін, сақтандырылған адамдардың әрқайсысы үшін жазатайым оқиғадан қайтыс болу ықтималдығы 0,1-ге тең; табиғи себептерден қайтыс болу ықтималдығы 0,1-ге тең, демек, өмір сүру ықтималдығы 0,8-ге тең. Есептеу үшін ақша сомасын өлшеу бірлігі ретінде 250 мың теңге қабылдау ыңғайлы.

Сонда $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \xi_4$ кездейсоқ шамаларының әрқайсысымына кестемен берілетін үлестіріс қабылдайды:

n	0	1	2
$p(n)$	0,8	0,1	0,1

$\xi_1 + \xi_2$ қосындысының үлестірімін есептеу үшін $p_1(i)p_2(j)$ элементтері бар үш жолдан және үш бағаннан тұратын матрицаны құрайық:

0,64	0,08	0,08
0,08	0,01	0,01
0,08	0,01	0,01

Сондықтан $q(n) = P(\xi_1 + \xi_2 = n)$ үшін мынадай кесте болады:

n	0	1	2	3	4
$p(n)$	0,64	0,16	0,17	0,02	0,01

$$r(n) = P(\xi_1 + \xi_2 + \xi_3 + \xi_4 = n) = P((\xi_1 + \xi_2) + \xi_3 = n)$$

есептеу үшін үш жолдан және бес бағаннан құралған $p(i)*q(i)$ элементтерінен тұратын матрицаны құрамыз:

0,512	0,128	0,136	0,016	0,008
0,064	0,016	0,017	0,002	0,001
0,064	0,016	0,017	0,002	0,001

Сондықтан $\xi_1 + \xi_2 + \xi_3$ үшін мынадай кестені көреміз:

n	0	1	2	3	4	5	6
$r(n)$	0,512	0,192	0,216	0,049	0,027	0,003	0,001

Сонымен $p(n) = P(\xi_1 + \xi_2 + \xi_3 + \xi_4 = n)$ есептеу үшін $p(i)r(j)$

элементтері бар 3 жолдан және 7 бағаннан тұратын матрица құрамыз:

0,4096	0,1536	0,1728	0,0392	0,0216	0,0024	0,0008
0,0512	0,0192	0,0216	0,0049	0,0027	0,0003	0,0001
0,0512	0,0192	0,0216	0,0049	0,0027	0,0003	0,0001

Сондықтан жиынтық шығынды бөлу үшін біз келесі кестені шығарамыз:

n	$p(n)$
0	0,4096
1	0,2048
2	0,2432
3	0,0800
4	0,0481
5	0,0100
6	0,0038
7	0,0004
8	0,0001

Сәйкесінше

$$P(S \leq n) = P(\xi_1 + \xi_2 + \xi_3 + \xi_4 \leq n)$$

үлестірім функциясы үшін мына кестені аламыз:

n	$p(S < n)$
0	0,4096
1	0,6144
2	0,8576
3	0,9376
4	0,9857
5	0,9957
6	0,9995
7	0,9999
8	1,0000

Бұл мысал сыйлық мөлшері туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Айталық, нетто-сыйлықақы

$$p_0 = M\xi = 0 \cdot 0,8 + 1 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,1 = 0,3$$

тең және оны полис үшін ең төменгі төлем ретінде қабылдаймыз. Ол кезде компанияның капиталы 1,2 болады, демек, шығынға ұшырамау ықтималдығы

$$P(\xi_1 + \xi_2 + \xi_3 + \xi_4 \leq 1,2) = 0,6144$$

болады, яғни аз. Кестеден пайда болу ықтималдығы 10% - дан аспау үшін бізде 3 бірлік капиталы болу керек екені көрініп тұр, яғни бір полистің құны 0,75 болуы тиіс. Әрине, бұл тым үлкен төлем – бұл портфельдің тым аз көлеміне

байланысты. Дегенмен, бұл мысал сақтандыру үшін нақты төлем нетто – сыйақыдан асып түсетінін көрсетеді.

Z дәрежелері бойынша коэффициенттерді таңдап алып, $p(n)$ ықтималдықтар үшін кесте аламыз:

n	$p(S < n)$
0	0,4096
1	0,6144
2	0,8576
3	0,9376
4	0,9857
5	0,9957
6	0,9995
7	0,9999
8	1,0000

3 «Nomad Life» компаниясын үлгіге ала отырып, тарифтік мөлшерлемелерді практикалық есептеу

3.1 «Өмірді сақтандыратын компания «Nomad Life» АҚ

Қоғам 2008 жылы 6 наурыз күні құрылған. 2012 жылға дейін компания «КСЖ «Астана - финанс» АҚ атауында жүрді. Ал 2011-2012 жылдары Компанияның акционерлері өзгерді. Осыған байланысты компанияның атауына да, стратегиясына да өзгерістер енгізілді.

«КСЖ «Nomad life» АҚ сақтандыру төлемдерінің кепілдік Қоры және Қазақстан қаржыгерлер Ассоциациясының мүшесі болып табылады.

2012 жылдың жұмыс қорытындысы бойынша «КСЖ «Nomad life» АҚ Қазақстанда адам өмір сақтандыратын компаниялардың лидері атанды.

«Эксперт Қазақстан» журналының дерегі бойынша, адам өмір сақтандыратын компания «КСЖ «Nomad life» 2012 жылы Қазақстанда 200 ірі компаниялардың құрамына енді.

Ал 2014 жылдың қаңтар айында А.М.BEST халықаралық рейтинг агентствосы «КСЖ «Nomad life» АҚ «B-» және «BB-» кредитті эмитент бойынша қаржылық шыдамдылық рейтингін жүргізді. Жүргізілген екі рейтингтің болжамы қалыпты болып шықты.

Аталмыш акционерлік қоғам 2012 жылы 1 ақпанда берілген №2.2.47 Лицензия негізінде адам өмірін сақтандыратын компания болып жұмыс жасап келеді.

Алынған лицензия негізінде төмендегідей жұмыс түрлері жүргізіледі:

- ҚР Заңы «еңбек орнында жұмысшылардың өмірін міндетті түрде сақтандыру» негізінде, заңды тұлғаларды міндетті сақтандыру;

- Жеке тұлғаларды зейнетақы аннуитетті сақтандыру; (Менің жылдарым – менің байлығым).

- Жеке тұлғаның өміріне пайда әкелетін Компаниялардың қатысуымен сақтандыру (Invest-Life)

- Жеке тұлғаның өмірін сақтандыру, баланың пайдасына табыс әкелетін Компаниямен бірге («Білім», «Тойға»).

- Балаларды оқыс жағдайдан қорғау («Белсенді бала»)

- Қарыз алушының несиесін сақтандыру.

2011 жылдың 16 тамызы күні, Компания өзінің клиенттері алдындағы міндеттерін орындау мақсатында Hannover Re. (В қосымшасын қараңыз) қоғамымен Келісім шартқа отырды.

«КСЖ «Nomad life» АҚ сақтандыру төлемдерінің кепілдік Қоры және Қазақстан қаржыгерлер Ассоциациясының мүшесі болып табылады.

2013 жылдың қорытындысы бойынша «Nomad life» АҚ – бұл:

- Негізгі қаржылық көрсеткіштің жоғары деңгейің көрсетіп отырған лидер компания;

- Даму динамикасының көрсеткішін жоғарылатып отырған компания;

- Ең үздік сервисі бар компания;

- Жаңа автоматтандырылған технологияларды ендіріп отырған лидер компания;

- Өзіндік сатылым жүйесі бар. Қазақстан Республикасының облыс пен аудандарында 17 мекемесі жұмыс жасайды.

«КСЖ «Nomad life» АҚ менеджмент жүйесі бойынша төмендегідей сертификаттарға ие:

- ИСО 9001-2009 «Менеджмент сапасының жүйесі. Талаптар»

- ИСО 14001-2006 «Экологиялық менеджмент жүйесі. Оны қолдану жөніндегі талаптар.»

- OHSAS 18001-2008 «Кәсіби қауіпсіздік және денсулық менеджмент жүйесі. Талаптар». (Г қосымшасын қараңыз.)

КФН ның дерегі бойынша, 01.01.2014 жылға «КСЖ «Nomad life» АҚ орын алады:

1 орын; Міндетті түрде жұмысшыларды оқыс жағдайдан қорғау класы бойынша жинаған сақтандыру сыйақысы үшін. Сақтандыру сыйақысының суммасы 10 244 965 мың теңгені құрайды. Бұл ҚР адам өмірін сақтандыратын компаниялардың ішіндегі жиналған сумманың 56,5% құрайды;

1 орын; Міндетті түрде жұмысшыларды оқыс жағдайдан қорғау класы бойынша сақтандыру төлемдерін төлегені үшін. 2013 жылы бұл класс бойынша төлем бағасы 1 817 428 мың теңгені құрады.

1 орын; Аннуитетті сақтандыру түрі бойынша сақтандыру сыйақыларын жинағаны үшін. Сақтандыру суммасының сыйақы құны 455 020 мың теңгені құрайды. Бұл ҚР адам өмірін сақтандыратын компаниялардың ішіндегі жиналған сумманың 76,8% құрайды;

2 орын; «Жұмыс берушінің аннуитетті жауапкершілігі» атты класы бойынша сақтандыру сыйақыларын жинағаны үшін. Сақтандыру суммасы 1 647 915 мың теңгені құрайды. Бұл ҚР адам өмірін сақтандыратын компаниялардың ішіндегі жиналған сумманың 25,2% құрайды;

2 орын; Адам өмірін сақтандыратын компаниялардың ішіндегі сақтандыру қорының белсенділігі үшін;

Адам өмірін сақтандыратын компаниялардың түрі бойынша мынадай жұмыстарды жүзеге асырады:

1. Еңбек барысындағы жұмысшылардың өмірін оқыс жағдайлардан міндетті түрде қорғау;

Әр жұмыс беруші өзінің жұмысшыларының өмірін оқыс жағдайлардан міндетті түрде қорғап, сақтандыруы тиіс. Бұл әрине, ҚР «Еңбек барысында жұмысшыларды оқыс жағдайлардан міндетті түрде сақтандыру атты» Заңы арқылы жүзеге асады.

2012 жылдың қаңтар айынан бастап, сақтандырудың бұл түрі тек қана адам өмірін сақтандырумен айналысады.

ПАЙДАСЫ:

- Сақтандырудың бұл түрі міндетті болып табылады, сақтандырылған жағдайда сіз өзіңізді айыппұлдан сақтайсыз.

- Жұмыс берушінің қызығушылықтарын қорғау: жұмысшылардың өмірі мен қызығушылықтары сақтандырылған.

- Сақтандыру төлеміне кепілдік.

- Жарақат алушының кінәсына байланысты болса да, төлемдер төленеді.

«Nomad life» АҚ ірі клиенттері: «Арселор Миттал Темиртау», «СNEC» ЖШС, «МаңғыстауМұнайгаз» АҚ, «Амангельды Газ» ЖШС, «Алтиес Петролеум Интэрнэнл Б.В» ЖШС, «Kazpetrol Kazakhstan» ЖШС, «ARNA Petroleum» ЖШС, «Евроазитская Энергетическая Корпорация» АҚ.

2. Жұмыс берушінің жауапкершілігі жағынан аннуитетті сақтандыруда «Жұмысшы» атты сақтандыру бағдарламасы.

Бұл бағдарлама жұмысшы өндіріс орнында қайтыс болған жағдайда оның құқықтары мен қызығушылықтарын қорғауға, тиісті төлемдерді алуға мүмкіндік беретін тиімді бағдарлама.

Адам өмірін сақтандыратын «Nomad life» АҚ компаниясы ай сайын аннуитетті төлем аясында жарақат алған жұмысшыға ақша төлеп отырады. Егер жұмысшы қайтыс болса – ҚР Азаматтық Кодексіне сәйкес, қайтыс болған жұмысшының ай сайын алып отырған айлығын оның отбасы мүшелерінің бірі алып отырады.

3. Баланың пайдасы үшін, ерікті жинақ сақтандыруы.

«Тойға» атты сақтандыру қоры.

Аталмыш сақтандыру түрі әр отбасының баласының болашағы үшін пайдасы бар ақша жинақтауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар түрлі жағымсыз жағдайларды болдырмауға мүмкіндік береді.

Егер де сіздің балаңыз әлі кішкентай болса, бірақ уақыт зымырап өтеді. Міне, Сіздің қызыңыз тұрмыс құруға немесе ұлыңыз үйленуге шешім қабылдайды. Бірақ баршамызға белгілі, жастар өмірінде бір рет қана болатын той үшін аямай, ақша шашуды жөн көреді.

Алайда, барлық ата –аналардың қаражаты көтере бермейді.

4 Пайда көре отырып, балаңыздың өмірін сақтандыру үшін ерікті жинақ қоры.

«Білім» атты сақтандыру қоры.

Аталмыш сақтандыру қоры балаңыздың болашақтағы оқуына қор жинақтауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар жағымсыз жағдайлардан сақтандыруға мүмкіндік береді.

Әр ата – ана өз баласының болашағының жарқын болғанын қалайды әрі ол үшін барын салатынын баршамызға аян. Бұл ретте баланың жарқын болашағы үшін аталмыш сақтандыру түрі өте тиімді.

«Білім» сақтандыру қоры – бұл Компанияның ең белсенді сақтандыру түрі, сатып алған жағдайда, ешқандай қосымша төлемдерді қажет етпейді. Оны жарты сағаттың ішінде сатып алуға болады. Ең бастысы, сіз қанша сумма жинағыңыз келеді және қанша сумманы сіз ай сайын сала аласыз, әрине отбасының бюджетіне зиян келтірмей. Алдымен, осыны анықтап алуыңыз керек.

Ұсынылған сақтандыру мерзімі 10 жылдан төмен емес, көбіне ата – аналар баласы 3-4 жасқа толғанда, оның 18 жасқа толуын күтпей Келісім шарт жасасады.

Бұл жинақ қоры, «баланы» сақтандырудың бір түрі болып табылады. Әрі бала қайтыс болған жағдайда отбасына төлем төлейтін сақтандыру түрі. Егер сақтандырушы әрі қарай төлем төле алмайтын болса, келісім шарттың уақыты аяқталғаннан кейін, сақтандырушы ешқандай төлем шығармайды.

Демек, бала кез келген жағдайда жоғары оқу орнына түсу ішін, ақшасын қайтып ала алады. Сонымен қатар, бала қайтыс болса, оның отбасы мүшелерінің бірі сақтандыру келісім шарты бойынша төленген сақтандыру суммасын ала алады.

5 Оқыс жағдайдан ерікті және жылдам сақтандыру.

1. «Белсенді бала» қоры.

Аталмыш бағдарлама 1 жылға дейін балаңыздың өмірін оқыс жағдайлардан қорғайтын бағдарлама.

Уақытылы ашылған сақтандыру жинақ қоры балаңыздың өмірін сақтандырады, сонымен қатар балаңызға сапалы медициналық көрсетуге мүмкіндік береді.

2. «Несие алушыларға» арналған сақтандыру қоры.

Бұл сақтандыру қоры нені береді?

- Қарыз алушының еңбекке қабілеттілігі мен өлім қаупін жасырады.
- Қарыз алушылар мұрагерлерін мүліктік құқықтарын қорғайды.
- Несиені қайтаруға кепілдік береді.
- Несие мекемелерінің қаупін азайтады.
- 1 және 2 топтағы мүгедек статусын бекіткен кезде, сақтандыру компаниясы барлық кезекті өтемдерді төлеуге мүмкіндік береді [7].

3.2 Сақтандыру компанияларында сақтандыру тарифтерін практика жүзінде қолдану

Сақтандыру сыйақысы мен сақтандыру сомасын есептеу үшін, сақтандырушы сақтанушыға өзінің ұйымы туралы төмендегідей құжаттарды дайындайды:

1. Атқаратын қызметіне қарай, жұмысшылардың штаттық кестесі және жылдық еңбекақы төлеу қорының құжаттары;

2. Ұйым туралы ақпарат (БИИ немесе ОКВЭД).

Сақтандыру төлемін есептеу алгоритмі (сақтандыру сыйақысы):

1. Сақтандырудың әр категориясы бойынша қызметкердің жылдық еңбекақы төлеу қорын есептеу.

а) Әкімшілік-басқару қызметкерінің жылдық еңбекақы төлеу қорын есептеу $ГФОТ_{АУП}$:

$$ГФОТ_{АУП} = 12 \cdot n_1 \cdot D_0 \quad (1)$$

Бұл жерде n_1 – АУП штаттық бірліктің саны;

$$D_0 - \text{ФОТ}; \quad D_0 = TK \cdot TC \quad (2)$$

Бұл жерде ТК – тарифтік коэффициент;

ТС – 1 разрядтағы тарифтік төлем

в) Қосымша қызметкерлердің жылдық еңбекақы төлеу қорының бірліктері, $ГФОТ_{ВП}$, бір жылға тепе тең:

$$ГФОТ_{ВП} = 12 \cdot n_2 \cdot D_1 \quad (3)$$

Бұл жерде n_2 – ВП 1 бірліктегі штаттық бірліктің саны;

D_1 – ВП 1 бірліктегі орташа еңбекақы

с) Өндірісте жұмыс жасайтын қызметкердің $ГФОТ_{ПП}$ жылдың еңбекақы төлеу қорын есептеу:

$$ГФОТ_{ПП} = 12 \cdot n_3 \cdot D_2 \quad (4)$$

Бұл жерде: n_3 – ПП 1 бірліктегі штаттың саны;

D_2 – ПП 1 бірліктегі орташа айлық көрсеткіші

2. Қызметкерлердің категориясы бойынша сақтандыру келісім шартына сәйкес, еңбекақдан ұсталынатын төлемдер:

АУП бойынша еңбекақы төлемдері.

$$S_1 = ГФОТ_{АУП} \cdot T_{АУП_{MIN/MAX}} \quad (5)$$

Бұл жерде: $T_{АУП_{MIN}}$ = 0,04% минималды қауіп-қатері бар компания үшін тарифтік төлем;

$T_{АУП_{MAX}}$ = 0,10% максималды қауіп-қатері бар компания үшін тарифтік төлем;

ВП бойынша еңбекақы төлемі

$$S_2 = ГФОТ_{ВП} \cdot T_{ВП_{MIN/MAX}} \quad (6)$$

Бұл жерде: $T_{ВП_{MIN}}$ = 0,47% минималды қауіп-қатері бар компания үшін тарифтік төлем;

$T_{ВП_{MAX}}$ = 2,15% максималды қауіп-қатері бар компания үшін тарифтік төлем;

ПП бойынша еңбекақы төлемі

$$S_3 = ГФОТ_{ПП} \cdot T_K \quad (7)$$

Бұл жерде: T_K – қосымшада көрсетілген тарифтік мөлшерлеме;

3. Сақтандыру төлемінің көлемі (сақтандыру сыйақысы) келісім шарт негізінде жұмысшыны оқыс жағдайдан міндетті түрде қорғауға арналған төлем:

$$CB = S_1 + S_2 + S_3 \quad (8)$$

4. Келісім шарт бойынша сақтандыру сомасы қызметкердің категориясы бойынша жылдық еңбекақы төлеміне тепе-тең.

$$CC = ГФОТ_{АУП} + ГФОТ_{ВП} + ГФОТ_{ПП} \quad (9)$$

Сақтандыру сомасының көлемі келісім шарт негізінде бекітілген және осы сала бойынша сақтандырушы жауап береді. Бір немесе бірнеше сақтандыру

жағдайына төленетін төлем сомасы сақтандыру сомасынан асып түспейді. Егер сақтандыру жағдайы болса, онда сақтандырушы немесе пайда көруші осындай сәт пайда болғандығы жөнінде сақтандырушыға хабар беруі керек. Сақтандыру жағдайы емдеу мекемесінің құжаттарымен расаталады.

Сақтандыру төлемақысының көлемі сақтандыру жағдайы мен сақтандыру шарттарымен, залал үшін, жұмысшының өндіріс орнында қайтыс болуымен сақтандыру сомасы төленеді. Төлемдер келісім шартта көрсетілген сақтандыру сомасының пайыздық көрсеткішімен есептеледі. Бірақ жұмысшыға келген залалдың ауыр не жеңілдігіне қарамайды.

Залалдың көлемі, жұмысшының қайтыс болуына байланысты, ауыр жарақат алуына байланысты, немесе еңбекке жарамай қалуына байланысты, қай жағынан болса да, Қазақстан Республикасының Азаматтық кодекс негізінде талаптарды орындайды.

Жұмысшының денсаулығына зиян келуіне байланысты өтелетін шығындардың көлемі төмендегідей жағдайда жүзеге асады:

1. Бекітілген деңгейге сәйкес, кәсіби еңбекке қабілеттілігін жоғалтқан кезде 5 тен 29 пайызға дейін – 500 АЕК қоса алғанда;
2. Бекітілген деңгейге сәйкес, еңбекке қабілеттілігін жоғалтқан кезде 30 дан 59 пайызға дейін – 1 000 АЕК қоса алғанда;
3. Бекітілген деңгейге сәйкес, еңбекке қабілеттілігін жоғалтқан кезде 60 тан 89 пайызға дейін – 1500 АЕК қоса алғанда;
4. Бекітілген деңгейге сәйкес, еңбекке қабілеттілігін жоғалтқан кезде 90 нан 100 пайызға дейін – 2000 АЕК қоса алғанда;

Төлемдер залалдың кесіріне қарай, сақтандыру сомасынан пайыз түрінде есептелінеді.

Жұмысшы өндіріс орынан алған жарақатынан кейін қайтыс болған жағдайда, оның өлімінің рәсімдерін дайындайтын тұлғаға сақтандырушы 100 АЕК көрсеткішінде қаражат төлейді.

Жоғарыда аталып өткендей, сақтандыру тарифі (сақтандыру тарифі практикада – мөлшерлеме немесе брутто - мөлшерлеме) – сақтандыру суммасы мен сақтандыру объектісінің сыйақы мөлшерлемесі (сақтандыру төлемінің). Сақтандыру сомасының тарифі теңгемен бағаланады және % түрінде де өлшенеді.

3.3 Сақтандыру сомасы мен сақтандыру сыйақысын есептеу үлгісі

1 мысал

Сақтандыру компаниясына К азаматы келді. Ол М – медициналық мекеменің жұмыс берушісі. Компания өз жұмысшыларын оқыс жағдайларын сақтандыру үшін келісім шарт негізінде сақтандырушыға төмендегідей құжаттарды ұсынды:

1. Сол жылға арналған әкімшілік қызметкерлерінің штаттық кестесі;
2. Ұйымның құжаттары УКЭД, ЖСН, БИИН.

Бұл ретте біз жұмыс беруші сақтандыруды қанша сақтандыру сомасына сатып алады және келісім шарт бойынша ұйымның сақтандыру сомасы қанша екенін анықтауымыз керек.

Шешім:

Берілген штаттық кестеге сәйкес белгілі болды:

Штаттық кестеге сай бірліктің саны $n = 20$ адам;

Оның ішінде:

Әкімшілік-басқару қызметкерлерінің саны (АУП) $n_1 = 4$, еңбекақы төлеу қорымен есептегенде (ФОТ) 70 000т.

Қосымша қызметкерлердің штаттық кестеге сәйкес саны (ВП) $n_2 = 3$, еңбекақы төлеу қорымен есептегенде (ФОТ) 30 000т.

Қосымша қызметкерлердің штаттық кестеге сәйкес саны (ПП) $n_3 = 13$, еңбекақы төлеу қорымен есептегенде (ФОТ) 50 000т.

Тарифтерді төмен мөлшермен алу ұсынылған, оның өзінде УКЭДу белгілі, яғни медициналық қызметкерлер 3 калстағы кәсіби қауіп-қатерге жатады.

ПП тарифтің минималды мөлшері $T_K = 0,16\% = 0,0016$

АУП бойынша стандартты минималды тарифтік мөлшерелме $T_{АУП_{MIN}} = 0,04\% = 0,0004$

ВП бойынша стандартты минималды тарифтік мөлшерелме $T_{ВП_{MIN}} = 0,47\% = 0,0047$

Онда алгоритм бойынша біздер мынадай формула аламыз:

1. Жұмысшыларға сақтандыру категориясы бойынша жылдық еңбекақы төлеу.

- (1) формуласы бойынша жылдық еңбекақы төлеу қоры АУП бірліктерімен тепе-тең.

$$ГФОТ_{АУП} = 12 \cdot 4 \cdot 70000 = 3360000$$

- (3) формуласы бойынша жылдық еңбекақы төлеу қоры ВП бірліктерімен тепе-тең.

$$ГФОТ_{ВП} = 12 \cdot 3 \cdot 30000 = 1080000$$

- (4) формуласы бойынша жылдық еңбекақы төлеу қоры ПП бірліктерімен тепе –тең.

$$ГФОТ_{ПП} = 12 \cdot 13 \cdot 50000 = 7800000$$

2. Әр қызметкердің еңбек ақысынан сақтандыру келісім шарты бойынша төлем:

(5) формула бойынша АУП еңбекақысынан алынатын төлемдер

$$S_1 = 3360000 \cdot 0,0004 = 1344 \text{ тг.}$$

(6) формула бойынша АУП еңбекақысынан алынатын төлемдер

$$S_2 = 1080000 \cdot 0,0047 = 5076 \text{ тг.}$$

(7) формула бойынша ВП еңбекақысынан алынатын төлемдер

$$S_3 = 7800000 \cdot 0,0016 = 12480 \text{ тг.}$$

3. Сақтандыру төлемінің көлемі (сақтандыру сыйақысы) келісім шарт негізінде жұмысшыны оқыс жағдайдан сақтандыру формуласын (8) құрайды

$$СП = 1344 + 12480 + 5076 = 18\,900$$

яғни, К азаматтың сақтандыру суммасы 18 900 теңгені құрайды.

4. Келісім шарт негізіндегі сақтандыру суммасы қызметшілердің категориясы бойынша төленетін жылдық еңбекақы қорының төлеміне тепе-тең. (9) формула бойынша

$$СС = 3360000 + 1080000 + 7800000 = 12\,240\,000 \text{ тг.}$$

Шешім: сақтандыру компаниясы 12240000 тг сақтандыру суммасын 18900 тг сатты.

2 мысал Дәл осындай жағдайда жарақат алған жұмысшыға сүйегін сындырған, тізесін жарақаттаған (белін ауыртқан), яғни жұмыс уақытында жұмысшы еңбекке жарамдылығынан айрылған.

Өндіріс орнында жарақат алған немесе еңбекке жарамай қалған жұмысшы кестеде көрсетілгендей, сақтандыру сомасы тарифтің 20 % на тепе – тең.

$$\text{Ол кезде: } СВ = 12\,240\,000 \cdot 0,2 = 2\,448\,000 \text{ тг.}$$

Жауап: сақтандыру төлемі 2 448 000 тг құрайды.

Сақтандыру тарифтері міндетті түрде сақтандыру түрлерінің заңды реті бойынша бекітіледі.

Сақтандыру тарифтері сақтандырудың ерікті түрі бойынша (жеке және меншіктік) сақтандырушы өз бетімен есептесе алады, әрине сақтандыру статистикасы әдістерінің теориясы негізінде.

Сақтандыру тарифтерінің нақты көлемі екі жақты жасалған Келісім шарттың шарты бойынша анықталады.

ҚР қызметтік бұйрығына сәйкес, сақтандыру тарифінің жұмысы мен ерікті сақтандыру түрінің жұмысы екі әдіс бойынша жүзеге асады. Олар адам өмірін сақтандыратын «Nomad life» АҚ компаниясының келтірген деректер негізінде қаралатын болады.

Ұлттық Қазақстан банкінің келтірген статистикасының сақтандыру компаниясының есебі бойынша:

Кесте 1- Сақтандыру тарифтері

Жылдар	2012	2013
Жағдайлар саны	11	13
Өндірістік сақтандыру төлемдері	498,0	510,0

Кесте 2- бір өтініштің орташа төлемі

Жылдар	2012	2013
Орташа төлем	45,27	39,23

100 теңгеге сақтандыру суммасының жиынтығы 120 000 тг құрайды.

Келтірілген статистикаға сәйкес, сақтандыру жағдайының келіп түсуі былай есептелінеді:

Қарастырылған сақтандыру түрінің көлемі S_b , q , S_s және олардың мағыналары да қабылданады:

$$q = \frac{M}{N}$$

Бұндағы: M – келісім шарт негізіндегі сақтандыру жағдайларының саны;

N – өткен кезеңде жасалған келісім шарттардың жалпы саны;

Келтірілген статистикаға сәйкес, сақтандыру жағдайының келіп түсуі тепе-тең:

$$q = \frac{11+13}{100+100} = 0,12$$

Орташа сақтандыру суммасы:

$$S_s = \frac{\sum_{i=1}^N S_i}{N}$$

Бұл жерде S_i – сақтандыру суммасы i – келісім шарт жасалған кездегі $i = 1, 2, \dots, N$

Орташа сақтандыру суммасы:

$$S_s = \frac{120000}{100} = 1200$$

Орташа сақтандыру төлемі:

$$S_b = \frac{\sum_{k=1}^M S_{bk}}{N},$$

Бұл жерде: S_{bk} – сақтандыру жағдайы түскен кездегі төленетін сақтандыру төлемі;

$$k = 1, 2, \dots, M$$

Орташа сақтандыру төлемі:

$$S_b = \frac{498+510}{24} = 42$$

Нетто-мөлшерлеме T_n төмендегідей формула бойынша есептелінеді:

$$T_n = T_0 + T_p$$

T_p – қауіп – қатері бар төлем.

T_0 – нетто – мөлшерлеменің негізгі бөлігі.

Нетто-мөлшерлеменің басты бөлігі T_0 сақтандыру төлемдерімен сәйкес келеді S_b сақтандыру жағдайы туындаған ықтималдығы байланысты q , орташа сомасы сақтандырылған S . Оның негізгі бөлігі нетто-мөлшерлеме төмендегідей формуламен есептелінеді.

$$T_0 = \frac{S_b \cdot q}{S_s} \cdot 100 .$$

Келтірілген есептерге қарағанда нетто-мөлшерлеменің құны 100 тг құрайды:

$$T_0 = \frac{42 \cdot 100}{1200} \cdot 0,12 = 0,42$$

T_p – қауіп – қатері бар төлем, сақтандыру жағдайының көлемінің жоғарыламауын қадағалау үшін енгізіледі. S_b , q , S_s тан басқа төлемдер 3 параметрлерге тәуелді:

n – сақтандыру уақыты кезеңіндегі келісім шарттардың саны;

R_b – сақтандыру жағдайы түскен кездегі орташа шаршы төлемдердің қайтарылуы;

γ – Жиналған суммалардың сақтандыруға жеткілікті болатынына берілетін кепілдік.

Қауіп – қатері бар төлемдердің әрқайсысы есептелген.

$$T_p = 1,2 \cdot T_0 \cdot \alpha(\gamma) \sqrt{\frac{1-q}{nq}} \quad (9)$$

Бұл жерде $\alpha(\gamma)$ – қауіпсіздікке кепілдік беретін коэффициент көрсеткіші. Оның мағынасын *1 кестеден* көруге болады:

Кесте 3- Қауіп – қатері бар төлемдер

γ	гамма	0,84	0,90	0,95	0,98
α	альфа	1,0	1,3	1,645	2,0

Қауіпсіздік кепілдігін есептеу үшін 0,98 қабылданады және α 2,0 тең. $n = 100$ келісім шартын тұру жоспарланып отыр.

γ қауіпсіздік кепілдігін есептеу үшін 0,95 қабылданады және α 1,645 ке тең. $n = 100$ келісім шартын тұру жоспарланып отыр.

Осыған орай, қауіп – қатері бар төлем (1) формуласы бойынша мынаны құрайды:

$$T_p = 1,2 \cdot 0,42 \cdot 1,645 \cdot \sqrt{\frac{1-0,12}{0,12 \cdot 100}} = 0,224$$

Бұл ретте нетто-мөлшерлеме 100 тг қоса алғанда мынадай сақтандыру суммасын құрайды.

$$T_n = 0,42 + 0,224 = 0,644 \text{ (тг)}$$

Брутто-мөлшерлеменің жиынтық көлемі мынадай формула арқылы есептеледі:

$$T_b = \frac{T_n}{100 - f} \times 100\%$$

Бұл жерде: T_b – брутто – мөлшерлеме;

T_n – нетто – мөлшерлеме;

f – пайыздық көрсеткіштегі жүктеме.

$$T_b = \frac{0,644}{100 - 20} \times 100 = 0,805$$

Жүктеме $f = 20\%$, оның ішінде:

5% - қарастырылған іс шаралардың қоры;

10% - іс жүргізуге қажетті шығындар;

5% - сақтандыру қорына келіп түскен табыстар;

Кесте 4 - Оқыс жағдайдан сақтандыру кезіндегі тарифтік мөлшерлеменің құрылымы

Көрсеткіш	Белгісі	Мағынасы	Брутто-мөлшерлемедегі бөлінген салмақ
Қауіп –кәтері бар нетто-мөлшерлеме	T_0	0.42	49.69%
Қауіп –кәтерілі төлемақы	T_p	0.224	30.31%
нетто-мөлшерлеме	T_n	0.644	80%
Жүктеме	f	0.161	20%
Брутто-мөлшерлеме	T_b	0.805	100%

Екінші әдісті қарастырайық.

Көрсетілген әдісті сақтандырудың барлық түрлеріне мақсатты түрде пайдалануға болады.

Берілген сақтандыру статистикасы бойынша сақтандыру тарифтерін анықтау, келесі жылы шығатын шығындарды болжау арқылы жүзеге асады.

Нетто-сыйақыны есептеу төмендегідей жағдайларда орындалады.

1. Әрбір жыл үшін нақты шығындар коэффициенті сақтандырылған тәуекелдерді сақтандыру сомасының Y сақтандыру өтем сақтандыру сомасы қатынасы ретінде есептеледі S_b / S :

Кесте 5- Нетто-сыйақыны есептеу

Жылдар	Жалпы сақтандыру суммасы S	Сақтандыру төлемдері S_b	Шыққан шығындар Y
2011	1250000	291072	0,23
2012	1250000	361627.2	0,20
2013	1250000	366844.8	0,29

2. Алынған деректер негізінде жоспарланған жиі қолданылатын сызықтық трендтің сақтандыру суммасының шығындары есептеледі:

$$Y_i^* = a_0 + a_i$$

Бұл жерде: Y_i^* – сақтандыру суммасының түзетілген көрсеткіші;

a_0, a_i – сызықтық қатардың параметрлері;

i – жылдың реттік нөмірі.

Сызықтық трендтің параметрлерін шаршының ең төменгі көрсеткіш әдісі бойынша анықтауға болады:

$$\begin{cases} a_0 \cdot n + a_1 \cdot \sum_{i=1}^n i = \sum_{i=1}^n Y_i \\ a_0 \cdot \sum_{i=1}^n i + a_1 \cdot \sum_{i=1}^n i^2 = \sum_{i=1}^n Y_i \cdot i \end{cases} \quad (10)$$

Мұндағы : n – анализ жасалатын жылдар саны, амбулаторлық емделу кезінде $n = 4$ болады.

Бұл жүйенің кэффиценттері төменде көрсетілген кесте арқылы анықталады.

Кесте 6 - жүйенің кэффиценттері

Жылдар	i	Нақты шығындар, Y_i	Есептік көрсеткіштер	
			$Y_i \cdot i$	i^2
2011	1	0,23	0.23	1
2012	2	0,29	0.58	4
2013	3	0,29	0.87	9
Барлығы	6	0,81	1.68	14

6 - кестеде алынған деректерді қоя отырып, мынадай формула аламыз:

$$\begin{cases} a_0 \cdot 3 + a_1 \cdot 6 = 0,81 \\ a_0 \cdot 6 + a_1 \cdot 14 = 1,68 \end{cases} \quad (11)$$

Теңдеу жүйесін шешу арқылы, төмендегідей мағыналарды аламыз:

$$a_0 = 0,21$$

$$a_1 = 0,03$$

Төменде көрсетілген теңеулерді (9) негізге ала отырып, әр жыл бойынша шығындарды есептей аламыз:

$$Y_1^* = 0,21 + 0,03 \cdot 1 = 0,24$$

$$Y_2^* = 0,21 + 0,03 \cdot 2 = 0,27$$

$$Y_3^* = 0,21 + 0,03 \cdot 3 = 0,3$$

2014 жылы күтілетін шығын мынаны құрайды: $Y_4^* = 0,21 + 0,03 \cdot 4 = 0,33$ рубль сақтандыру суммасының бір рубілінен алғанда, бұл нетто-мөлшерлеменің негізгі бөлігі болып табылады.

2. Қауіп – қатері бар төлемдерді анықтау үшін, төменде көрсетілген теңеулер бойынша формулаларды есепке аламыз.

$$\text{сигма} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i^* - Y)^2}{n-2}} \quad (12)$$

Пайдаланылатын қауіп – қатері бар төлемдердің көрсеткіштері төменде кестеде көрсетілген.

Кесте 7 - Пайдаланылатын қауіп – қатері бар төлемдердің көрсеткіштері

Жыл	Нақты шығындар Y_i	Түзетілген шығындар Y_i^*	Түзетілген шығындардың нақты түрде бас тарту $Y_i^* - Y_i$	Бас тартудың шаршылары $(Y_i^* - Y_i)^2$
2011	0,23	0,24	+0,01	0,0001
2012	0,29	0,27	-0,02	0,0004
2013	0,29	0,3	+0,1	0,0001

(12) формула бойынша есептелген көрсеткіштерді ұсынамыз:

$$\text{сигма} = \sqrt{\frac{0,0006}{3-1}} = \sqrt{0,0003} = 0,017$$

Ал нетто-мөлшерлеме төмендегідей есептелінеді:

$$T_n \quad T_n = Y \cdot \text{сигма} + \text{бетта}(\text{гамма}; n) \cdot \text{сигма} \quad (13)$$

Бұл жерде: $\text{бетта}(\text{гамма}, n)$ – қауіп – қатері бар төлемдердің көлемін өлшейтін коэффициент. $\text{бетта}(\text{гамма},)$ көлемі гамма қауіпсіздік кепілдігіне тәуелді.

Кесте 8 – қауіп – қатері бар төлемдердің көлемін өлшейтін коэффициент

Бета / Гамма	0,8	0,9	0,95	0,98	0,99
3	2,972	6,649	13,64	27,44	68,74

Кесте 8-нің жалғасы

4	1, 592	2,829	4,38	6,45	10,48
5	1, 184	1,984	2,850	3,854	5,50
6	0, 980	1,596	2,219	2,889	3,90

Амбулаторлық емдеуді 1 әдіспен есептегендіктен, $\gamma = 0.95$, $n = 3$ жыл көрсеткішке анализ жасалады, сондықтан 8 кесте бойынша көрсеткіш $\beta(\gamma, n) = 13,64$.

Ол кезде (13) формула бойынша:

$$T_n = 0,33 + 13,64 \cdot 0,017 = 0,5619 \text{ тг бір сақтандыру суммасынан есептегенде.}$$

Брутто-мөлшерлеме (12) формуласынан 1 әдіс бойынша жүктеменің 20%:

$$T_b = \frac{0,5619}{100 - 20} \cdot 100 = 0,702$$

Сақтандыру суммасының 100 т көрсеткішін қайта есептегенде, төмендегідей мағынаны аламыз:

Кесте 9 - Жұмысшыны сақтандырғандағы тарифтік мөлшерлеме

Көрсеткіш	Белгісі	Мағынасы	Брутто-мөлшерлеменің үлес салмағы
Қауіп – қатері бар нетто-мөлшерлеме	T_0	0,33	46,98 %
Қауіп – қатерлі төлемақы	T_p	0,23	33,11 %
нетто-мөлшерлеме	T_n	0,64	80 %
Жүктеме	f	0,5619	20 %
Брутто-мөлшерлеме	T_b	0,7	100 %

Жоғарыда келтірілген есептеу нәтижелері, сақтандыруды бақылау департаментімен төмендегідей көрсеткіштер алынды:

Кесте 10 - сақтандыруды бақылау департаментің көрсеткіштері

Көрсеткіштер	I әдіс	II әдіс
Қауіп –қатері бар нетто-мөлшерлеме	0,244	0,23
Қауіп –қатерлі төлемақы нетто-мөлшерлеме	0,42	0,33
Жүктеме	0,161	0,5619
Брутто-мөлшерлеме	0,805	0,7

Сақтандыру тарифтерін анықтауда есептелген көрсеткіштер 2 әдіс бойынша есептелді, орташа түрде 1 әдіске қарағанда көтеріліп тұр:

Қауіп –қатері бар нетто-мөлшерлеме	14,29 %
Қауіп –қатерлі төлемақы нетто-мөлшерлеме	220,25 % 34,92 %
Жүктеме	35,06 %
Брутто-мөлшерлеме	35,10 %

Бұл өз кезегінде, былай түсіндіріледі:

- Бірінші әдіспен есептеуді қолдану бірнеше сақтандыру жағдайлары келіп түскен жағдайда пайдаланады, ал екінші әдісті сақтандырудың жаппай түрлерін мақсатты түрде есептеу үшін қолданады;

- Бірінші әдіс арқылы тарифті есептеу бір келісім шарт бойынша орташа төлемді анықтауға негізделеді, ал екінші әдісті – келер жылы болатын шығындарды болжау үшін пайдаланады.

Берілген статистикаға анализ жасау және анықтау стратегиясын дамытуда, компания ұсынылған әдістердің тек қана бір түрін сақтандыру тарифтерін есептеу үшін пайдаланады.

Жоғарыда аталып өткендей, 2 әдіс сақтандырудың жаппай барлық түрі үшін қолданылады. Егер сақтандыру компаниясы бұл факторды ескермей және 1 әдіс бойынша есептеуді жүргізсе, онда келесідей жағдайларды назарға алу керек:

1 әдіс бойынша есептелген брутто – мөлшерлеме 2 әдіс бойынша есептелген брутто-мөлшерлемеден 35,10% төмен. Осыған орай, сақтандыру компаниясы сақтандыру төлемдерін 35,10% және іс жүргізуге арналған шығындардың төлемі де аз болады.

Заңға сәйкес сақтандыру компаниясы сақтандыру резервін құрады, біріншіден, сақтандырушының қаржылық тұрақтылығы, екіншіден - кейінге қалдырылған сақтандыру компаниясы. 1-әдіс бойынша есептелген сақтандыру компаниясымен құрылған резервтер сақтандыру компаниясының қаржылық жағдайы мен клиенттердің алдындағы міндетінен аз болады.

1. Франшиза жеңілдігімен қоса алғанда сақтандыру сыйақысының жалпы көлемін есептеу.

Сақтандыру сыйақысы – бұл екі жақты жасалған келісім шарт негізінде заң жүзінде сақтандыру үшін сақтандырушының сақтанушыға төлейтін төлемі. Сақтандыру сыйақысы сақтандыру тарифі арқылы анықталады:

$$СП = S \cdot T_b = 180 \cdot 2,32\% = 4,18 \text{ мың тг.}$$

Франшиза – келісім шартында көрсетілген сақтандырушыны міндетті шығындардан босататын әдіс. Франшиза – сақтандыру суммасының пайыздық көрсеткіш ретінде бекітіледі.

Шартты франшиза – шартты франшизаның суммасынан жоғары болып келетін барлық шығындарды өтейтін франшиза түрі.

Кей жағдайда, келісім шарт бойынша бекітілген франшизаға сай, сақтандыру сыйақысы, ережеге сай төмендейді.

$$\text{ФБЖ (франшиза бойынша жеңілдік)} = 17\%$$

$$\text{Сол кезде: } СП = 4,18 - 17\% = 3,5 \text{ мың тг.}$$

2. Франшиза есебімен сақтандыру төлемінің суммасын есептеу пропорционалды сақтандыруды қамтамасыз етеді. Сақтандыру пропорционалды жауапкершілігі жүйесі бойынша сақтандыру объектісінің толық емес екенін білдіреді. Сақтандыру төлемінің көлемі мына формула арқылы анықталады.

$$CB = C \cdot \frac{Y}{CO} = 180 \cdot \frac{70}{500} = 25,2$$

Бұл жерде: СВ – сақтандыру төлемінің көлемі;

С – келісім шарт бойынша сақтандыру суммасы;

У – нақты шығынның суммасы;

СО – Сақтандыру объектісінің бағалық көрсеткіші.

Жауап: $T_n = 1,72\%$; $T_b = 2,32\%$; $СП = 3,5\%$ мың теңге; $CB = 25,2$ мың теңге.

Егер назарға шартсыз франшиза қабылдау қажет болса, сақтандыру өтеу мөлшері $BF = 2\%$ тең болады.

$$CB^* = CB - \Phi B$$

Қажетті есептеу жүргізу:

$$CB = 25,2$$

$$\Phi B = 2\% \text{ сақтандыру сомасынан}$$

$$\Phi B = 180 \cdot 2\% = 3,6 \text{ мың теңге}$$

$$CB^* = 25,2 - 3,6 = 21,6 \text{ мың теңге}$$

3 мысал

Сақтандыру компаниясы сақтандырудың бір түрін өткізеді. Сақтандыру сомасы 100 а.б. болатын бірінші әдісті қолдана отырып нетто- және брутто-

мөлшерлемені, жалпы франшиза негізінде сақтандыру сыйлықақысының жеңілдіктер сомасы, сондай-ақ пропорционалды сақтандыру жүйесі бойынша назарға франшиза ескере отырып сақтандыру өтеу сомасын есептеу

Шешімі:

Тарифтік нетто - мөлшерлеме (T_n) екі бөліктен тұрады.

$$T_0 = \frac{S_b}{S} \cdot q \cdot 100 = \frac{100}{300} \cdot 0,02 \cdot 100 = 0,67$$

Тәуекелдік премиум мына формуласы бойынша есептеледі:

$$T_p = T_0 \cdot \alpha(\gamma) \cdot \sqrt{\frac{1 - q + (\sigma \div S_b)^2}{qn}} = 0,67 \cdot 1,0 \cdot \sqrt{\frac{1 - 0,02 + (14 \div 100)^2}{500 \cdot 0,02}} = 0,67 \cdot 0,316 = 0,212$$

Бұл жерде қауіпсіздік кепілдіктері тәуелді болып табылатын және кестеден анықталатын $\alpha(\gamma) = 1,0$ - коэффициент.

$T_n = T_0 + T_p = 0,67 + 0,212 = 0,882$ сақтандыру суммасы 100 теңге тарифтік брутто - мөлшерлеме тең:

$$T_b = \frac{T_n}{100 - f} \cdot 100 = \frac{0,882}{100 - 31} \cdot 100 = 1,28\%$$

Сақтандыру төлемінің мөлшері мына формула бойынша анықталады:

$$CB = C \cdot \frac{Y}{CO} = 200 \cdot \frac{320}{450} = 142,22$$

Брутто-ставканы есептеу

1-есеп: Сақтандырушы азаматтарды жазатайым оқиғалардан сақтандыруды жүзеге асырады. Тәуекелдің басталу ықтималдығы $P = 0,05$, орташа сақтандыру сомасы $C=300$ мың а. б., орташа сақтандырудың қамтамасыздандырылуы $V=100$ мың а.б., келісімшарттар саны $K \leq 5000$. Тарифтік ставкадағы жүктеме үлесі $H_0 = 30\%$, сақтандыруды қамтамасыз етудің орташа таралуы $K=50$ мың а.б. сақтандыру сомасының 100 а. б. тарифтік ставкасын анықтау (брутто-ставка) қажет [8].

Шешімі: 1. Сақтандыру сомасының 100 а. б. нетто-ставкасының негізгі бөлігін анықтаймыз:

$$T_0 = \frac{100}{300} * 0,05 * 100 = 1,67 \text{ а.б.}$$

2. Кепілдік берілген (тәуекелдік) үстемені анықтаймыз:

$$T_p = 1,67 * 1,645 * \sqrt{\frac{1 - 0,05 + \left(\frac{50}{100}\right)^2}{5000 * 0,05}} = 0,19 \text{ а.б.}$$

(0,95 қауіпсіздік кепілдігімен $A=1,645$ коэффициентінің мәнін аламыз)

3. Нетто-ставканы анықтаймыз:

$$T_n = 1,67 + 0,19 = 1,86 \text{ а.б.}$$

4. Брутто-ставканы анықтаймыз:

$$T_6 = \frac{1,86 \cdot 100}{100 - 30} = 2,66 \text{ а.б.}$$

Сонымен, тарифтік мөлшерлеме 100 а. б. сақтандыру сомасынан 2,66 а. б. құрайды.

Анықтама

Өмір мен зейнетақыдағы тарифтік ставкалардың мөлшері мәліметтер мен демография әдістерін қолдана отырып жасалады. Халықтың өліміне қатысты статистикалық бақылауларға сәйкес (демографиялық статистика) әр түрлі жастағы адамдар үшін өмір сүру және ықтималдығы туралы мәліметтер жойылды, олардың негізінде өлім кестесі құрылады. Бұл кестеде белгілі бір жастағы халықтың өлімін және осы жастан кейінгі жасқа көшу кезінде өмір сүруді сипаттайтын есептік көрсеткіштер бар. Кестеде бір уақытта туылған ұрпақ (шартты түрде 100 000 деп қабылданады) жас ұлғайған сайын біртіндеп төмендейтіні көрсетілген.

Кесте 11 - А коэффициентінің қауіпсіздік кепілдігіне тәуелділік кестесі

У	0,84	0,9	0,95	0,98	0,998
А	1,0	1,3	1,645	2,0	3,0

У – қауіпсіздік кепілдігі (гарантия безопасности),

А – қауіпсіздік кепілдігіне байланысты коэффициент (коэффициент, зависящий от гарантии безопасности).

Кесте 12-Өлім кестесінен және халықтың орташа өмір сүру жағдайынан үзінді

Жасы (x)	x жасқа дейін өмір сүру саны лет (a_x)	x жастан x+1 жасқа дейін өлген адамдар саны (d_x)	Келесі жасқа дейін өмір сүру ықтималдығы (q_x)	орташа өмір сүру жағдайы (l_x)
0	100 000	1782	0,01782	69,57
1	98 218	185	0,00188	69,83
20	96 773	145	0,00149	51,73
40	92 246	374	0,00406	33,71
50	87 064	735	0,00844	25,38
60	77 018	1340	0,01740	17,97

Есептеулердің ыңғайлылығы үшін өмірдің белгілі бір жылында q_x өлу ықтималдығы x+1 жасқа дейін өмір сүрмей, x жасында өлу ықтималдығы - өлгендер санын осы жасқа дейін өмір сүргендер санына бөлу арқылы есептеледі, яғни

$$q_x = \frac{d_x}{a_x}.$$

Мысалы, $q_{20} = 0,00149$ үшін, 20 жас пен 21 жас аралығында 1 000 000 адамнан 149 адам қайтыс болады. Қайтыс болу ықтималдығының көрсеткіштеріне сүйене отырып, сақтандырушы жеткілікті сенімділікпен келесі жылы 20 жасында сақтандырылғандардың ішінен 0,15% адам қайтыс болуы мүмкін деп болжауы мүмкін.

$$P_{20} = 1 - q_{20} = 1 - 0,00149 = 0,99851.$$

2-есеп: 50 жас және төлеу мерзімі 10 жыл болған кезде бөліп төлеу коэффициенті 8,06 құрайды. Жылдық тарифтік мөлшерлемені анықтау керек (а.б.).

$$\text{Шешімі: } T_p = \frac{4,37}{8,06} = 0,54 \text{ а.б.}$$

Қалған өмір сүрудің (дожитие) жылдық тарифтік мөлшерлемесі сақтандыру сомасының 100 а. б. 0,54 а. б. құрайды.

3-есеп : 60 жас және төлеу мерзімі 8 жыл болған кезде бөліп төлеу коэффициенті 5,12 құрайды. Жылдық тарифтік мөлшерлемені анықтау керек (а.б.).

4- есеп: 100 а.б. сақтандыру сомасынан 50 жастағы ($x=50$) адамды сақтандыру шарты бойынша 10 жыл мерзімге ($N=10$) өмір сүруге арналған брутто-ставканы есептеу жүргізілсін, тариф құрылымындағы жүктеме үлесі 30% ($H_0=30\%$), пайыздық мөлшерлеме бірлік үлестерінде 0,4.

Шешімі:

10 жылдан кейін сақтандыру сомасын төлеу санын анықтаймыз. Өлімпаздық кестесінің негізінде 60 жасқа дейін 77 018 адам өмір сүретіні байқалады. Демек, төлемдер саны 77 018 болады.

Сақтандыру қоры 10 жылдан кейін әрбір шарттың сақтандыру сомасы 100 а. б. келесіні құрайды:

$$77018 * 100 = 7\,701\,800 \text{ а.б.}$$

$V_{10} = 0,0346$ Дисконтталатын көбейткіштің көмегімен сақтандыру қорының бастапқы сомасы келесіні құрайды:

$$7701800 * 0,0346 = 266482 \text{ а.б.}$$

Демек, 10 жылдан кейін өмір сүру бойынша сақтандыру сомасын төлеуге қаражат болуы үшін сақтандырушыда сақтандырудың басында 266482 а.б. мөлшерінде сақтандыру қоры болуы тиіс. Алым мөлшері (266482 а.б.) мен төлемдер сомасы (7 701 800 а.б.) арасындағы айырмашылық оларды салынған капитал ретінде пайдаланған кезде жиналған қаражатқа 40% кіріс есебінен өтелетін болады.

Әрбір сақтанушының жарнасы сақтанушылардың, яғни сақтандыру басталғанға дейін өлім – жітім кестесі бойынша өмір сүрген адамдардың (яғни 50 жасқа дейін-87 064 адам) саны үшін сақтандыру қорының бастапқы сомасын бөлу жолымен айқындалады):

$$\frac{266482}{87064} = 3,06 \text{ а.б.}$$

Брутто-мөлшерлеме (тарифная ставка):

$$T_6 = \frac{3,06 \cdot 100}{100 - 30} = 4,37 \text{ а.б.}$$

Осылайша, 10 жыл мерзімге 50 жастағы тұлға үшін өмір сүруге арналған сақтандыру бойынша біржолғы тарифтік мөлшерлеме сақтандыру сомасының 100 а. б.-тен 4,37 а. б. құрайды.

5-есеп

S сақтандыру сомасы 800 млн. а.б. тең, W сақтандыру объектісінің құны 1 млн.с. құрайды. Нысан бірінші тәуекел жүйесі бойынша сақтандырылған.

Сақтандыру төлемін анықтаңыз.

Егер нақты шығын:

- а) 200 миллион а.б.,
- б) 900 миллион а.б.

Шешім

1. Егер $Y = 200$ млн а.б. СС кішкентай болса, онда $CB = Y = 200$ млн. а.б.

2. Егер $Y = 900$ млн болса, яғни $CC < Y < CB$, онда $CB = CC = 300$ млн. а.б.

Яғни, бірінші жағдайда сақтандыру төлемі нақты келтірілген зиянның құнына тең, екінші жағдайда ол сақтандыру сомасына тең.

Сақтандыруға дейінгі жүйе - бұл сақтандыру шектері, онда рұқсат етілген шектерден асатын салыстырмалы түрде үлкен шығындар ғана өтелуге жатады.

6-есеп

Сақтанушыға келтірілген зиянды және сақтандыру төлемінің мөлшерін жауапкершіліктің максималды жүйесі бойынша есептеңіз.

Есептеуге арналған мәліметтер: қара бидай дақылдары егіннің жетіспеуі үшін келтірілген залалдың 70% -ы мөлшерінде сақтандыру төлемін төлеу шартымен, әр гектардан бес жыл ішінде орташа есеппен 14 ц өнім алуға негізделген жауапкершіліктің ең жоғары шартымен сақтандырылады. Егістік алқабы 500 га, қара бидайдың нақты шығымы гектарына 12,8 ц, қара бидайды сатып алу бағасы 110 мың дана. 1 ц үшін.

Шешім

1 Егер 1 га алынған орташа өнім 14 ц болса. онда 500 га

$$X_u = \frac{500 \cdot 14}{4} = 7000 \text{ ц.}$$

2. Егер нақты 1 га өнімі 12.8 ц тең болса онда 500 га

$$Y_u = \frac{500 \cdot 12,8}{1} = 6400 \text{ ц.}$$

3. 500 гектардан $7000 - 6400 = 600$ қара бидай жиналмады.

4. Сақтандыру төлемі егіннің жетіспеушілігі үшін келтірілген залалдың 70% құрайды:

$$600 \cdot 0,7 = 420 \text{ ц,}$$

ол шартты бірліктерде:

$$420 - 110 = 46 \text{ 200 мың бірлікті құрайды.}$$

5. Жалпы залал: $600 \cdot 110 = 66 \text{ 000 мың дана.}$

Сақтандырушының төлемді жабуға қатысуы шегерім - зиянның төленбеген бөлігі арқылы көрінеді.

7-есеп

Сақтандыру сомасы 100 млн. шартты франчайзинг X

1) егер $Y = 500$ мың а.б. болса, онда $Y < X$ (1 милл.а.б.) болғандықтан, зиян төленбейді;

2) егер $Y > X$ миллион КБ болса, онда зиян төленеді.

Шартсыз жалған сақтандыру жағдайында сақтандыру өзгерісі сөзсіз шегерім шегерілген зиянға тең. Мысалы, егер шартсыз шегерім 1 миллион ш.б. болса, фактілік зиян 25 а.б. құрайды, демек, сақтандыру төлемі: $Y - X = 25 - 1 = 24$ миллион а.б.

8-есеп

Құны 100 млн а.б., бірлігі бар нысан сақтандыру 100 ш.б. мөлшерінде келісілген шартты шегерім, Шығын: а) 500 мың а.б., б) 2 млн а.б.

Сақтандыру төлемінің мөлшерін есептеңіз.

а) 500 мың ш.б. көлеміндегі зиян үшін шешім сақтандыру төлемі төленеді, себебі зиян мөлшері шартты шегерім сомасынан аз,

яғни $0,01 * 100 = 1$ (млн а.б.) және 500 мың а.б. < 1 миллион а.б.;

б) 2 миллион а.б., шығынмен. (2 миллион а.б. > 1 миллион а.б.) сақтандыру төлемі толығымен төленеді.

Саяхат тәуекелдерінен ең көп таралған сақтандыру күтілетін пайда немесе кіріс болып табылады.

Нарықтағы жағдайдың жоғалуы, өзгеруі (нашарлауы) жағдайында ең көп таралғандарына мыналар жатады:

қызметтерді жеткізушілердің келісім шарттарды бұзуы, орындамауы (туристік агенттер)

тұтынушылардан сұраныс (туроператорлар) немесе қызметтерге сұраныстың аздығы

9-есеп.

45 жастағы адам үшін анықтау:

Тағы бір жыл өмір сүру ықтималдығы;

Алдағы өмір жылы ішінде қайтыс болу ықтималдығы;

Тағы екі жыл өмір сүру ықтималдығы;

Алдағы екі жыл ішінде қайтыс болу ықтималдығы;

Өмірдің үшінші жылында қайтыс болу ықтималдығы, “48 жасында”.

Шешуі:

Есептеу кезінде 1998 жылғы санақ деректері бойынша коммутациялық сандар кестесі пайдаланылды.

Тағы бір жыл өмір сүру ықтималдығы:

$$P_{45} = \frac{l_{1+45}}{l_{45}} = \frac{83385}{84379} = 0,9882 .$$

Алдағы өмір жылы ішінде қайтыс болу ықтималдығы:

$$q_{45} = \frac{d_{45}}{l_{45}} = \frac{994}{84379} = 0,0118$$

Тағы екі жыл өмір сүру ықтималдығы:

$$P_{45} = \frac{l_{45+2}}{l_{45}} = \frac{82327}{84379} = 0,9757$$

Алдағы екі жыл ішінде қайтыс болу ықтималдығы:

$$q_{45} = \frac{l_{45} - l_{45+2}}{l_{45}} = \frac{84379 - 82327}{81379} = 0,0243$$

Өмірдің үшінші жылында қайтыс болу ықтималдығы, “48 жасында”:

$$q_{45} = \frac{l_{45+2} - l_{45+3}}{l_{45}} = \frac{82327 - 81208}{84379} = 0,0133$$

10 есеп. Сақтандырушы жазатайым оқиғалардан сақтандыру жүргізеді. Сақтандыру жағдайының басталу ықтималдығы 0,04. Орташа сақтандыру сомасы 110 мың а.б. Орташа сақтандыру өтемі 40 мың а.б. Жасалған шарттардың саны 6800. Тарифтік ставкадағы жүктеме үлесі 22%. Орташа квадраттық ауытқу 10 мың а.б. Қауіпсіздік кепілдігі 0,95 болған кезде тарифтік мөлшерлемені анықтаңыз.

Шешуі:

Нетто-мөлшерлеменің негізгі бөлімі:

$$T_o = 0,04 \cdot \frac{40}{110} \cdot 100 = 1,455\%$$

Тәуекел үстемесі:

$$T_p = 1,455 \cdot 1,649 \cdot \sqrt{\frac{1 - 0,04 + \left(\frac{10}{40}\right)^2}{0,04 \cdot 6800}} = 0,14\%$$

Нетто-мөлшерлеме:

$$T_n = 1,445 + 0,14 = 1,595\%$$

Брутто-мөлшерлеме:

$$T_b = \frac{1,595 \cdot 100}{100 - 22} = 2,04\%$$

11-есеп Үйінді учаскеде өнім 20 тоннаны, көршілес учаскелерде 30 тоннаны құрайды. Бұл аймақта қалыпты өнім 40 тонна. Бұршақтың шығынын, басқа себептер бойынша егіннің шығымдылығын анықтаңыз, сонымен қатар сақтандыру ұйымы қанша тоннаға жауап беретінін есептеңіз.

Шешім:

Бұршақтан шығын:

30-20=10 тонн (қайтыс болды, бұршақ салдарынан)

Бұршақ болмаған жерде басқа себептер бойынша егін жеткіліксіз:

40-30=10 тонн

Сақтандыру ұйымы тек 10 тонна бағасына жауап береді.

12-есеп Құрылыстарды сақтандырудың міндетті түрі бойынша 19 200 ақша бірліктері (а.б.) сомасына, құрылыстарды ерікті сақтандыру бойынша 28 800 а.б. сомасына шарттар жасалды. Шарттың мерзімі бір жыл. Сақтандыру төлемдері толығымен өтелді. Сақтандыру объектісі ішінара бүлінген, қалпына келтіру шығындары 10 000 а.б., құтқару шығындары 4000 а.б. құрады.

Сақтандырудың міндетті және ерікті түрлері бойынша сақтандыру төлемінің мөлшерін анықтаңыз.

Шешімі:

Сақтандыру жағдайы кезіндегі құрылыстың нақты құнын анықтаймыз
 $19200 - (19200 * 0,10) = 17280$ а.б

Залал сомасын анықтаймыз

$$У = 17280 - 0,4 * 10000 + 0,4 * 4000 = 14880 \text{ а.б}$$

Сақтандыру өтемі сомасына тең залал сомасы (14880 а.б)

Міндетті сақтандыру бойынша сақтандыру сомасының міндетті сақтандыру бойынша сақтандыру сомасына пайыздық қатынасын анықтаймыз:

$$\frac{14880}{19200} * 100 = 77,5\%$$

Сақтандырудың ерікті түрі бойынша сақтандыру өтемінің сомасын айқындау:

$$0,775 * 28800 = 22320 \text{ а.б}$$

Сақтандыру өтемінің жалпы сомасы

$$CB = 14880 + 22320 = 37200 \text{ а.б}$$

13-есеп Өрт кезінде құны 3600 а.б. теледидар бүлінген, сақтандыру жағдайы күніне тозуы 25% - ға тең болған. Пайдалану мерзімі – 1,5 жыл, жарамды бөлшектер қалған жоқ. Теледидар нақты құны бойынша сақтандырылған жағдайда келген зиянның мөлшері мен сақтандыру төлемінің мөлшерін есептеңіз.

Шешім:

Тозуды ескере отырып, теледидардың нақты құнын анықтаймыз:

$$3600 - (3600 * 0,25) = 2700 \text{ а.б}$$

Шығын сомасы 27000 а.б құрайды

Сақтандыру өтемінің сомасы 2700 а.б құрайды.

14-есеп Жол-көлік оқиғасының нәтижесінде құны 37 000 а.б. жеңіл автокөлік жойылды. Шарт жасалған күнгі тозу 20%, жарамды бөлшектердің қалдықтары, олардың құнсыздануын ескере алсақ 1000 а.б. Бөлшектерді ретке келтіруге 700 а.б. жұмсалды. Автокөлік нақты құны бойынша сақтандырылған жағдайда келген зиянның мөлшері мен сақтандыру төлемінің мөлшерін анықтаңыз.

15- есеп

Нысанның сақтандыру бағасы 100,000 а.б., сақтандыру сомасы 80,000 а.б., залал 40,000 а.б. Сақтандыру төлемін анықтаңыз.

Шешімі:

Бұл жағдайда сақтандыру сомасы объектіні бағалаудың 80% құрайтын болғандықтан, онда:

$$CB = \frac{80000 \cdot 100}{100000} = 80$$

Сақтандыру төлемі бірдей пропорцияда төленеді, яғни. 80% залал мөлшерінде:

$$CB = \frac{40000 \cdot 80}{100} = 32000 \text{ а.б.}$$

Ескерту. Егер сақтандыру сомасы сақтандыру сметасына тең болса (мүлік «толық пайызбен» сақтандырылады). онда сақтандыру талаптары нақты шығынға тең болады.

16-есеп Сақтандырылған мүліктің нақты құны 38 500 а.б. құрайды, "бөлігінде" сақтандыру (d)- 70%; сақтандыру жағдайының нәтижесінде келтірілген зиянның мөлшері 29 780 а.б., сақтандыру бағасына пайызбен шартсыз франшиза 6%. Бірінші тәуекел жүйесіндегі пропорционалды жауапкершілік жүйесі бойынша сақтандыру төлемін анықтау қажет. Сақтанушы үшін ең тиімді өтеу жүйесін орнатыңыз. Шешімі:

Мүлікті сақтандыру кезінде сақтандыру сомасы сақтандыру сметасы мөлшерінде белгіленуі мүмкін, яғни. толық сақтандыру немесе сақтандыру сомасынан аз мөлшерде сақтандыру (90%, 40%, бағалаудың 1/3, 1/2 бөлігі). Сақтандырудың бұл түрі «ішінара сақтандыру» деп аталады.

1. Сақтандыру бағасы (O) шарт жасасу кезіндегі мүліктің нақты құнын білдіреді: $O = 38\,500$ а.б.

2. Сақтандыру сомасы (S) сақтандыру сметасының 70% -ы ретінде есептеледі.

$$S = O \cdot d$$

$$S = 38\,500 \cdot 0,70 = 26\,950 \text{ а.б.}$$

3. Пропорционалды жауапкершілік жүйесі бойынша сақтандыру төлемін есептеу формула бойынша жүзеге асырылады

$$SV = Y \cdot O / S;$$

$$SV = SS / C \cdot U;$$

$$CB = \frac{29780 \cdot 26950}{38500} = 20846 \text{ а.б.}$$

4. Шегерім - залал сақтандырушыдан өтелуге жатпайтын, келісім шартта алдын ала көрсетілген бөлігі. Шегерім зиянның мөлшеріне%, сақтандыру сомасына немесе абсолютті мәнге белгіленеді. Франчайзингтің екі түрі бар: шартты және шартсыз. Шартты шегерім жағдайында сақтандырушы шегерімнің белгіленген мөлшерінен аспайтын зиян үшін жауапкершіліктен босатылады және егер оның мөлшері шегерімге жатқызылғаннан көп болса, зиянды толығымен өтейді. Шартсыз шегерім жағдайында, белгіленген шегерімнен шегергендегі зиян өтеледі. Бұл жағдайда залал мөлшері формула бойынша есептеледі:

$$CB = CC - Y \cdot d_{\phi};$$

$$CB_{\phi} = 20846 - 38500 \cdot 0,06 = 18536 \text{ д.е.}$$

5. Бірінші тәуекел жүйесі бойынша сақтандыру сақтандыру сомасы шеңберінде толық емес сақтандыру жағдайында залалды жабуды болжайды, яғни. сақтандыру үшін алынған тәуекел мөлшерінде. Сондықтан сақтандыру төлемі зиян мөлшерінде, бірақ келісімшартта көрсетілген сақтандыру сомасынан аспайтын мөлшерде төленеді. Егер сақтандыру жағдайы басталған кезде келтірілген зиян мөлшері сақтандыру сомасынан асып кетсе,

айырмашылық өтелмейді. Бұл жағдайда сақтандыру сомасы шегіндегі залал бірінші тәуекел деп аталады, ал сақтандыру сомасынан жоғары - екінші тәуекел, т.а. қалпына келтірілмейтін тәуекел:

17- есеп. Жол-көлік оқиғасының нәтижесінде жарамды құны 37 000 а б жеңіл автокөлік жойылды. Келісім-шарт жасалған күні тозу 20% жарамды бөлшектердің қалдықтары 700 а б тапсырыс бойынша жұмсалды, егер автомобиль нақты құнға сақтандырылған болса, залал сомасы мен сақтандыру сомасын анықтаңыз.

Шешімі:

Жол-көлік оқиғасы кезіндегі автомобильдің құнын анықтаймыз:

$$3600-(3600*0,25)=2700 \text{ а б}$$

Залал сомасын анықтаймыз.

$$U = 29\ 600 - 1000 + 700 = 29\ 300 \text{ а б}$$

сақтандыру өтемінің сомасы залал сомасына тең, яғни 29 300 а б

18- есеп Үлгілік құрылыстың бағалау нормасы бойынша 800 а б 1 м³ үшін көлемі 125 м³ бөрене үйінің құны анықталды және 100 мың а б сомасы бойынша үйде үлгілік құрылыспен салыстырғанда мынадай ауытқулар бар: бөрене қабырғалары тақталармен қапталған (үстеме 5%), жолақты іргетастың орнына Бут бағаналары орнатылған (Жеңілдік 10%), шифер шатырының орнына жұмсақ шатыр жасалған (жеңілдік 5%). Үйдің тозуы 20% құрайды. Тарифтік мөлшерлеме - 0,04 руб.100 руб. сақтандыру сомасы.

Анықтау: міндетті сақтандыру бойынша сақтандыру жарнасының сомасы, ерікті сақтандыру бойынша ықтимал сақтандыру сомасы.

Шешімі:

1. Ауытқуларды ескере отырып, сақтандыру сомасының мүмкін болатын мөлшерін анықтаймыз.:

$$100\ 000 * (1 + 0,05 - 0,1 - 0,05 - 0,2) = 700 \text{ мың а б}$$

2. міндетті сақтандыру бойынша сақтандыру жарнасының сомасы.

$$0,04 * 0,4 * 70000 : 100 = 11,2 \text{ а б}$$

ерікті сақтандыру бойынша мүмкін сома.

$$0,6 * 70 = 42 \text{ мың а б}$$

19-есеп Кәсіпкердің мүлкін ұрлау кезінде оның қызметіне арналған жабдық бүлінген. Жөндеу шеберханасының түбіртегіне сәйкес жөндеу құны 250 мың а б құрады, оның ішінде жабдықты шеберханаға жеткізу шығындары - 20 мың а б. кәсіпкердің мүлкі 5000 мың а б сақтандырылды.

Сақтандыру өтемақысын анықтаңыз.

Шешімі:

Сақтандыру өтемі тең. сақтандыру ұйымы кері талап қоюға құқылы.

$$C\Theta - 250 - 20 = 250 \text{ мың а.б.}$$

20 – есеп Жеке тұлға Таразда "Ауди - 100" автокөлігін сатып алған кезде бір жыл мерзімге көлік құралы иесінің азаматтық жауапкершілігін міндетті сақтандыру шартын жасады. Көлік құралын басқаруға жіберілген адамдардың саны-бір адам, жүргізушінің жасы-29 жас, өтілі-10 жыл. Автомобильдің қуаты - 178 а. к., КҚ пайдалану кезеңі - тоғыз айдан астам.

Көрсетілген деректер бойынша азаматтық жауапкершілікті міндетті сақтандыру шарты бойынша төленуге жататын сақтандыру сыйлықақысының мөлшері айқындалсын.

Шешімі

1.Сақтандырудың осы түрі бойынша сақтандыру тарифтеріне сәйкес сыйлықақы сомасы жеңіл автомобильдер үшін формула бойынша айқындалады:

$$T_{\Pi} = T_{\delta} * K_T * K_{\delta M} * K_{BC} * K_O * K_M * K_C * K$$

$$T_{\Pi} = 1980 * 1,3 * 1 * 1 * 1 * 1,7 * 1 * 1 = 4375,8 \text{ а б}$$

21 – есеп Жеке тұлға "ГАЗ -3302" автомобилін сатып алған кезде бір жыл мерзімге көлік құралы иесінің азаматтық жауапкершілігін міндетті сақтандыру шартын жасасады. міндетті сақтандыру шарты көлік құралын басқаруға рұқсат етілген адамдардың санын,жүргізушінің жасын-45 жыл, еңбек өтілін-15 жыл шектеуді көздейді. пайдалану КО - тоғыз ай.

Сақтандыру сыйақысын есептеу.

Шешімі

Жоғарыда келтірілген мәліметтер мен ұсынылған тарифтерден біз сақтандыру примиясын есептейміз.

$$T_{\Pi} = T_{\delta} * K_T * K_{\delta M} * K_{BC} * K_C * K_O * K_M$$

$$T_{\Pi} = 2025 * 1,3 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1 = 2632,50 \text{ а б}$$

Сақтандыру шартының талаптары мерзімінен бұрын тоқтатылған немесе өзгерген жағдайда сақтандыру сыйлықақысына қайта есептеу жүргізіледі.

Сақтанушы қосымша төлеуі тиіс сақтандыру сыйлықақысын есептеу мынадай формула бойынша жүргізіледі.

$$P_d = \frac{(P_1 - P_0) * (N - M)}{N}$$

мұнда P_d -сақтанушы төлеуге тиіс қосымша сақтандыру сыйлықақысының мөлшері.

P_0 -сақтандыру шарты бойынша бастапқыда төленген сыйлықақы (түзету коэффициенттерін ескере отырып).

P_1 -өзгертілген талаптары бар шарт бойынша сақтандыру сыйлықақысы.

M-сақтандыру шартының қолданылуы басталған күннен бастап жарнаны қайта есептеу сәтіне дейін өткен айлар саны (бұл ретте толық емес ай толық болып қабылданады).

N-сақтандыру мерзімі

22- есеп 2003 жылдың 12 шілдесінде Алматы қаласында тұратын 73 ат күші бар автомобиль көлік құралдары иелерінің азаматтық жауапкершілігін міндетті сақтандыру шартын 1 жыл мерзімге жасасты. Басқаруға 35 жастағы жүргізуші жіберілді, жұмыс өтілі 5 жыл. 2003 жылдың 5 қыркүйегінде иесі басқаруға жіберілген 21 жастағы жүргізушіні тізімге енгізуге өтініш берді, өтілі 3 жыл. Қосымша сыйлықақыны есептеу керек.

Шешім

Тиісінше, қосымша сыйлықақыны есептеу келесідей:

1) бастапқы төленген сыйлықақы мынадай мәндерге сүйене отырып есептеледі:

$T_6 = 1980$ а б., $K_T = 2$, $K_{бм} = 1$, $K_{вс} = 1$, $K_O = 1$, $K_m = 1$, $K_c = 1$, $K_p = 1$, $K_n = 1$.
 $T_0 = 3960$ а б.

2) Шарт талаптарының өзгеруі коэффициент мәнінің еңбек өтілі мен жасынан өзгеруіне әкелді:

$K_{вс} = 1.2$, $\Pi_1 = 4752$ а б.

3) қосымша сыйлықақыны есептеу:

$M = 2$, $N = 12$. $\Pi_d = (4752 - 3960) \cdot (12 - 2) / 12 = 660$ а б.

23- есеп Егер мерзімінде өтелмеген несие сомасы 150 мың а б. болса, ал сақтандырушының жауапкершілік шегі — 80% болса, кредиттік сақтандыру шарты бойынша сақтандыру өтемі есептеңіз.

Шешімі: Есептеу мына формула бойынша жүзеге асырылады:

Сақтандыру өтемі (несиелердің мерзімінде өтелмеген сомасы • сақтандырушының жауапкершілігінің шегі)/100.

Демек, кредиттік сақтандыру шарты бойынша сақтандыру өтемі 120 мың а б. құрайды; $(150 \text{ мың а.б.} \cdot 80 / 100)$.

24- есеп. Автокөлік бағасы 50 000 а.б. Ол бір жыл мерзіміне 40 000 а.б. сомасына сақтандырылған. Автокөліктің ЖКО-да зақымданғаны үшін сақтандыру компаниясы сақтандыру сомасының сақтандыру тарифі ставкасын 5% деп орнатты. Шартта франшиза туралы тармақ бар. Франшиза шартсыз және шығын шамасының 10% - ын құрайды. Осыған сәйкес тарифке 3% жеңілдік қарастырылған. Апат орнынан автокөлік ТҚС-ға жеткізілді, бұл ретте иесінің шығындары 1200 а.б. құрады. Автокөлікті жөндеу бойынша материалдың құны 8000 а.б., жөндеу жұмыстарының ақысы 5000 а.б. Ауыстырылатын зақымдалған қозғалтқыштың құны 1500 а.б. Жөндеу кезінде автокөлікке 20 000 а.б. қуатты қозғалтқыш орнатылды. Сақтандыру шартында қосымша шығындар туралы тармақ жоқ. Шығынның нақты құнын, сақтандыруды сыйлықақысының мөлшерін, сақтандыру төлемінің мөлшерін анықтаңыз.

25-есеп Сақтандырылған мүліктің құны – 12 000 а.б., сақтандыру сомасы – 10 000 а.б., сақтандыру шығыны – 7500 а.б. Бірінші тәуекел және пропорционалды жауапкершілік жүйесі бойынша сақтандыру өтемін анықтау қажет.

26-есеп Автокөліктің бағасы 90 000 а.б. Ол бір жыл мерзімге 60 000 а.б. сомасына сақтандырылған. Сақтандыру тарифінің мөлшерлемесі сақтандыру сомасының 6% құрайды. Шартта франшиза туралы тармақ бар. Франшиза шартты және шығын шамасының 10% - ын құрайды. Осыған сәйкес тарифке 3% жеңілдік қарастырылған. ЖКО нәтижесінде жөндеуге арналған жиынтық шығындар 2500 а.б. және 12 000 а.б. құрады. Шартта қосымша шығындар қарастырылған. Әр нұсқа үшін келесілерді бөлек анықтаңыз: шығын, сақтандыру сыйлықақысының мөлшері, сақтандыру төлемінің мөлшері.

27-есеп Сақтандыру жағдайы нәтижесінде жүкті сақтандыру шарты бойынша 200 000 а.б. сомасында залал келтірілген. Жүкті сақтандыру шарты

бойынша сақтандыру құны 400 000 а.б., сақтандыру сомасы 400 000 а.б., шартсыз франшиза 50 000 а.б., сақтандыру жағдайы басталған кезде шығындарды азайту бойынша шығыстар 10 000 а.б., жүкке келетін жалпы авариядан залалдар 20 000 а.б. Шарт «барлық тәуекелдер үшін жауапкершілікпен» жасалды. Сақтандыру жағдайы бойынша сақтандыру төлемін анықтаңыз.

28-есеп Бидай 1 гектардан 5 жыл ішіндегі орташа 16 ц шығымдылықты негізге ала отырып, астықты толық алмағаны үшін келтірілген шығынның 70% мөлшерінде сақтандыру өтемін төлеу шартымен шекті жауапкершілік жүйесі бойынша сақтандырылған. Егіс алаңы 400 га. Бидайдың нақты өнімділігі 1 гектардан 14,8 ц құрады. Бидайдың сатып алу бағасы 1 ц үшін 77 000 а.б. Зиянның мөлшерін, сақтандыру өтемін анықтау қажет.

29-есеп Қызылша 1 гектардан 258 000 а.б. егіннің нормативтік құнын негізге ала отырып, шекті жауапкершілік жүйесі бойынша сақтандырылған. Салыстырмалы бағамен егіннің нақты құны 1 гектардан 251 000 а.б. құрады. Егіс алаңы 400 га. Шығын 70% көлемінде өтеледі. Залал мөлшерін, сақтандыру өтемін анықтау қажет.

30-есеп Тұтыну тауарларын өндірумен айналысатын жауапкершілігі шектеулі серіктестік өз мүлкін 300 млн. а.б. 70% – ға қосымша тәуекел-ұрлық үшін жауапкершілікпен сақтандыруға шешім қабылдады. Егер мүліктің мөлшерлемесі 100 а.б. бастап сақтандыру сомасынан 0,4 а.б. болса, сақтандыру сомасы мен сақтандыру сыйлықақыларын анықтаңыз., ал қосымша жауапкершілік (айдап әкету, ұрлық және т.б.) болған жағдайда әрбір қосымша сақтандырылған оқиға үшін қосымша 1 а.б. болады. (бұл жағдайда - бұзып ұрлау (кража со взломом)).

31-есеп Шығын мөлшері 10 000 а.б. құрайды. Объект 40 000 а.б. сақтандырылған, оның құны 50 000 а.б. құрайды. Сақтандыру өтемін анықтау қажет.

32-есеп Жарылыс нәтижесінде цех қирады. Тозуын ескере отырғанда цехтың баланстық құны 100 млн. а.б., жарылыс кезінде цехта 20 млн. а.б. өнім болған. Шығындар құны 1 млн. а.б. құрады, металл сынықтарын тапсырудан түскен сома – 2 млн. а.б. Цех бір ай жұмыс істеген жоқ. Осы кезеңдегі пайда шығындары 150 миллион а.б. құрады. Цехты қалпына келтіру шығындары – 125 миллион а.б. Тікелей шығын, жанама шығын, шығынның жалпы сомасын анықтаңыз.

33-есеп Өрт кезінде құны 3600 а.б. станок бүлінген, сақтандыру жағдайы күніне тозуы 25% - ға тең болған. Пайдалану мерзімі 2,5 жыл. Өрттен кейін 500 а.б. (О) сомасына жарамды бөлшектер қалды. Станок нақты құнға сақтандырылған жағдайды ескере отырып, залал сомасын (У) және сақтандыру өтемінің сомасын (В) есептеңіз.

34-есеп Қала аумағындағы учаскеде өнім 20 тонна, көрші учаскелерде – 30 тонна. Бұл төңіректе қалыпты өнім 40 тонна. Сақтандыру сомасы 40 тоннаға белгіленген. Сақтандыру ұйымы бұршақтың шығынын, басқа себептер

бойынша жиналмай қалған өнімнің шығынын, сондай-ақ сақтандыру ұйымының қанша тонна үшін жауап беретінін анықтаңыз.

35-есеп Егер сақтандырылған егіннің құны 1 га 700 мың а.б., егістің жалпы ауданы 8 га болса, ауыл шаруашылығы өнімін жоғалтқан кезде сақтандыру залалын есептеу қажет.

36 -есеп. 20 маусымда универмақтағы өрт тауарларға зиян келтірді. 1 маусымда универмақта 4200 мың а. б. тауар болған. 1-20 маусым аралығында 2700 мың а.б. тауар түсті; банкке 3100 мың а. б. түсім тапсырылды, тапсырылмаған түсімнің сомасы - 70 мың а. б., табиғи кему - 1,5 мың а. б.

Өрттен кейін 2100 мың а.б. сомасына құтқарылған тауарлардың есебі жүргізілді; айналым шығындары 10%; сауда үстемесі 20%; тауарларды құтқару және ретке келтіру бойынша шығыстар 10 мың а. б. Сақтандыру сомасы шарт жасасу сәтіндегі тауарлардың нақты құнының 70% құрайды. Сақтанушының залалын және сақтандыру өтемінің мөлшерін анықтаңыз.

Шешуі:

Өрт болған кездегі тауардың құнын анықтаймыз:

$$4200+2700-3100-70-1,5 = 3728,5 \text{ мың а.б.}$$

Бүлінген мүліктің құнын анықтаймыз:

$$3728,5-2100 = 1628,5 \text{ мың а.б.}$$

Залалын анықтаймыз:

$$У = 1628,5 + 10 \cdot \frac{1628,5 \cdot 20}{100 + 20} + \frac{1628,5 \cdot 10}{100} = 1529,93 \text{ мың а.б.}$$

Мүлікті сақтандырудың басты қағидасы-залалды өтеу қағидасы. Оның мәні залал басталғаннан кейін сақтанушы залал алдында болған қаржылық жағдайға қойылуы керек. Зиянды есептеудің жалпы нысаны келесі түрде болады:

$$У = СС - И_3 + Р_И - С_{ост},$$

У- залал сомасы

СС- сақтандыру бағасы бойынша мүліктің құны

И- тозу сомасы

Р- мүлікті құтқару және ретке келтіру жөніндегі шығыстар

С_{ост}- одан әрі пайдалануға жарамды мүлік қалдықтарының құны (қалдық құны бойынша)

37- есеп. Өрт салдарынан дайын өнім цехы өртеніп кетті. Жоғалғаннан кейін маңызды: ғимарат құнының 15% құрайтын іргетас. Цех 6 жыл бұрын салынған, баланстық құны 5 млн а.б. Өрттен кейін аумақты тазарту үшін адамдар мен техника тартылды, шығын құны 21 мың а.б. құрады. Амортизация нормасы 2,2%. Сақтандыру жағдайынан келтірілген залалды анықтаңыз.

Шешуі:

Дайын өнім цехы үшін сақтандыру жағдайынан болатын залалды анықтаймыз:

$$У = 5000 - (5000 \cdot 0,022 \cdot 6) + 21 - (5000 \cdot 0,15 - 5000 \cdot 0,15 \cdot 0,022 \cdot 6) = 5000 - 660 + 21 - (750 - 99) = 3710 \text{ мың а.б.}$$

Сақтандыру өтемінің мөлшері зиянның мөлшеріне және сақтандыру шартында көзделген сақтандыру жауапкершілігі жүйесіне байланысты болады.

Жауапкершіліктің бірнеше жүйесі бар, бірақ ең көп кездесетіні: пропорционалды жауапкершілік жүйесі, бірінші тәуекел, шекті жауапкершілік.

38 есеп. Мүліктің сақтандыру құны 15 млн а.б., сақтандыру сомасы 10 млн а. б., залал 5 млн а. б. Жауапкершілікті пропорционалды жүйе бойынша өтеуді анықтаңыз.

Шешуі:

Жауапкершілікті пропорционалды жүйе бойынша өтеуді анықтау:

$$CB = 5 * 10 / 15 = 3,33 \text{ млн а.б.}$$

Бірінші тәуекел жүйесі залал мөлшерінде, бірақ сақтандыру сомасы шегінде (бірінші тәуекел) сақтандыру өтемін төлеуді көздейді. Сақтандыру сомасынан асатын залал (екінші тәуекел) өтелмейді. *Шекті жауапкершілік жүйесі бойынша* сақтандыру кезінде сақтандыру өтемінің шамасы алдын ала белгіленген шек пен қол жеткізілген табыс деңгейінің арасындағы айырма ретінде айқындалады.

39 есеп. Сақтанушының залалын және келесі бастапқы деректер үшін шекті жауапкершілік жүйесі бойынша сақтандыру өтемінің мөлшерін анықтаңыз. Алдыңғы бес жылда бидайдың орташа өнімділігі 1 га-дан 24 ц, егіс алаңы 300 га. сақтандыру жағдайының орын алуына байланысты егін 1 га-дан 12 ц құрады, 1 ц бидайдың нарықтық құны 250 а. б. Келтірілген залалдың 70% сақтандырушының жауапкершілігі.

Шешуі:

Сақтанушы үшін залалды анықтаймыз:

$$Y = (24 - 12) * 300 * 250 = 900 \text{ мын а.б.}$$

Сақтандыру өтемін анықтаймыз:

$$CB = 900 * 0,7 = 630 \text{ мын а.б.}$$

40 есеп. Ұзақ мерзімді ынтымақтастық үшін сақтанушыға жеңілдіктер беруді негіздеу. Бірінші, екінші, үшінші жылдары клиент сақтандыру үшін қанша төлегенін анықтаңыз. Егер бүкіл кезең ішінде сақтандыру жағдайы болмаса. тәуекел сыйақысы 40% тәуекел сыйақысы, тарифтің 10% іскерлік ауырлығы, екінші жылы клиенттен 90% сыйлықақы алынады, үшінші жылы - 80%.

Шешуі: Бірінші жылы сақтандырушы төледі.

Тәуекел сияқысы+тәуекел қосымша қосымшасы (тәуекел сияқысының 40%) + істі жүргізі ауыртпашылықтары үшін (10 % тарифтен)=1,40/0,90=1,566 тәуекел сияқысынан.

2. Екінші жылы, сақтандыру оқиғасы болмағандықтан клиентке келісімшартты жаңартқана үшін жеңілдік қарастырылған. Сақтандырушы сенімділікке нұқсан келтірмей с 8і3у, бұл клиенттен барлық соманы алған жоқ, тек бөлігін ғана алды (90%). Сонда салым құрайды:

$$(1,0 + 0,4 * 0,9) / 0,9 = 1,511 \text{ Тәуекел сияқысынан,}$$

Клиентке жасалған сияқы:

$$1 - 1,511 / 1,556 = 0,029 \text{ немесе } 2,9 \%$$

3. үшінші жылы (екінші жыл сәттілікте) сақтандырушы әлде қайда көбірек жеңілдік жасайды (80%). Сонда салым Құрайды:

$$(1+0,4*0,8)/0,9=1,467$$

Тәуекел сияқысынан, сонда жасалған жеңілдік:

$$1-1,467/1.556=0.057 \text{ немесе } 5.7\%$$

41 есеп. Бес жыл ішінде статистикалық байқаулар жүргізілді. Осы кезеңде 5 миллион а.б. көлеміндегі сақтандыру сомасына келісімшарттар жасасты, осы кезеңде 10 сақтандыру жағдайы болды. Екі сақтандыру өтемі бойынша сомалардың сақтандыру өтемі әрқайсысы бойынша 5000 а.б. құрады. Бес сақтандыру бойынша сақтандыру келісімі әрқайсысы бойынша 600 а.б. құрады. Үш сақтандыру жағдайы бойынша сақтандыру өтемі әрқайсысы бойынша 3000 а.б. құрады. жо рентабельділігі 40% деңгейде мыналарды анықтау: кіріс шамасын, нетто-ставканы, сақтандыру тарифінің нетто-ставкасына жүктемені, сақтандыру тарифінің ставкасын, сақтандыру жарналарының сомасын (сақтандыру компаниясына).

Шешуі: Кірістің шамасын анықтаймыз:

$$D=P/100*CB, CB=5*2+6*5+3*=49 \text{ мың а.б.}$$

$$D=40/100*49=19,6$$

2. нетто-ставканың:

$$T=49/5000*100\%=0,98\%$$

3. сақтандыру тарифінің нетто-мөлшерлемесіне жүктемені анықтаймыз

$$T=16,9/5000*100\%=0,39\%$$

4. Тариф жоспарының ставкасы:

$$T=0,98+0,39=1,37\%$$

5. Сақтандыру салымдарының суммасы:

$$СП=1,37*5000/100=68,6\% \text{ мың а.б.}$$

42 есеп. Ауылшаруашылық дақылдары жоғалған кезде сақтандыру залалын есептеңіз, егер 1 гектардан сақтандырылған дақылдың құны 700 мың а.б. болса, жалпы егіс алаңы 8 га.

Шешімі:

Ауылшаруашылық дақылдарының жоғалуынан келтірілген залал келесідей есептеледі:

Жалпы егіс алқабына келтірілген зиян Сақтандырылған дақылдың 1 га егістік алқапқа орташа шығыны Жалпы алаң.

Сондықтан, бұл жағдайда залал:

$$У= 700000 \cdot 8 = 5600000 \text{ а.б.}$$

43 есеп. Сақтандырылған мүліктің құны - 12000 а.б., сақтандыру сомасы - 10000 а.б., сақтанушының шығыны - 7500 а.б. Бірінші тәуекел жүйесі мен жауапкершіліктің пропорционалды жүйесі бойынша сақтандыру төлемін анықтаңыз.

Шешімі:

1. Бірінші тәуекел жүйесі бойынша сақтандыру зиянның мөлшерінде, бірақ сақтандыру сомасы шегінде сақтандыру төлемін төлеуді көздейді. Осы тапсырманы орындау үшін бірінші тәуекел жүйесі бойынша сақтандыру өтемақысы 7500 а.б. құрайды.

2. Пропорционалды жауапкершілік жүйесі бойынша сақтандыру төлемі проблеманың шарттарына сәйкес:

$$CB = \frac{7500 \cdot 10000}{12000} = 6250 \text{ а.б.}$$

44 есеп. 2002 жылдың қаңтарында «Галион» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі бизнестің тоқтап қалуынан сақтандырылды. Сақтандыру келісімшарты бойынша СО 200,000 шегінде жауапкершіліктің шегі көрсетілген және сөзсіз 50,000 а.б. шегерім қарастырылған.

2000 жылы наурызда компания электронды жүйенің істен шығуына байланысты өз жұмысын тоқтатты.

Жөндеу жұмыстары жүріп жатқан кезде бір айда «Галион» ЖШҚ жұмыссыз болды. Осы уақыт ішінде ұйым жұмысшылардың жалақысын 70 000 а.б. есептеді. Осы жалақыдан бірыңғай әлеуметтік салық 26 950 а.б. құрады. Өндірістегі жазатайым оқиғалардан және кәсіптік аурулардан міндетті әлеуметтік сақтандыруға жарналар алынбады. Осы уақыт ішінде жұмыс істемейтін жабдықтың амортизациясы 100 000 а.б. Мысалды жеңілдету үшін біз кәсіпорынның басқа шығындарын есепке алмаймыз. Анықтау керек:

1. Тоқтап тұру кезіндегі ағымдағы шығындардың жалпы сомасы;
2. Кәсіпорынның пайдасы;
3. Сөзсіз шегерімді ескере отырып, сақтандыру төлемінің мөлшері.

Шешімі:

Бос тұрып қалу кезіндегі ағымдағы шығындардың жалпы сомасын анықтаңыз (кәсіпорынның басқа шығындарын қоспағанда):

$$70000 + 26950 + 100000 = 196950 \text{ а.б.}$$

2. Соңғы бір жыл ішінде кәсіпорынның орташа айлық кірісі 50000 а.б., ал пайда маржасы - 5% болғанын ескерсек, кәсіпорынның пайдасы:

$$500000 \cdot 0.05 = 25000 \text{ а.б.}$$

3. Сақтандыру жағдайын тергеу нәтижелері бойынша сақтандыру ұйымының өкілдері акт құрды, оған сәйкес сақтандыру төлемінің мөлшері сөзсіз шегерілуді ескере отырып:

$$196950 + 25000 - 50000 = 171950 \text{ а.б.}$$

Бұл сома (171950 а.б.) сақтандыру міндеттемесі шегінде, сондықтан «Галион» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі сақтандыру төлемін толық көлемде алады.

45 есеп. Несиелік келісім бойынша жалпы несие сомасы 2 млн. а.б. сегіз ай мерзіміне жылдық 18% -бен шығарылды. Сақтандыру мөлшерлемесі сақтандыру сомасынан 2,5%. Сақтандырушының жауапкершілік шегі 90% құрайды. Қарыз алушы берілген несие бойынша қарызды уақытында төлемеді. Сақтандыру сыйлықақысының, залал және сақтандыру төлемінің мөлшерін анықтаңыз.

Шешім:

1. Сақтандыру сыйлықақысының мөлшерін анықтаңыз;

$$СП=(2+2*0,18*8/12)*0.9*0.025=50.4 \text{ мың а.б.}$$

2. Сақтанушыға келтірілген зиянды анықтаңыз;

$$У=(2+2*0.18*8/12)=2.24 \text{ млн а.б.}$$

3. Сақтандыру төлемін анықтаңыз:

$$СВ=2.24*0.9=2.016 \text{ млн а.б.}$$

Қорытынды

«Сақтандырудың математикалық модельдері» тақырыбы бойынша жүргізілген зерттеулерге сәйкес келесі қорытындылар жасауға болады.

Өмірді сақтандыру сақтандырудың ірі саласы болып табылады. оның объектілері болып, тұлғаның денсаулығы, өмірі, еңбекке қабілеттігі табылады.

Сақтандыру заңды және жеке тұлғаларға сақтандыру келісімшартында алдын ала қарастырылған белгілі бір сақтандыру жағдайларынан, келтірілген залалды өтеуге немесе қамтамасыз сақтандыру төлемін жүргізуге мүмкіндік береді.

Оқу-әдістемелік құралда келесі міндеттер жүзеге асырылды:

1. Сақтандыру компанияларында сақтандыру тарифтерін практика жүзінде қолдану үшін математикалық моделдерін құрастыру;
2. Құрастырылған математикалық модельге, оның негізгі ықтимал-уақытша сипаттамаларын анықтап, зерттеу жүргізу;
3. Сақтандыру сомасы мен сақтандыру сыйақысының бағасына есеп жүргізу.

Тәжірибелік бөлімде құрастырылған міндеттер студенттерге актуарлы математика пәні бойынша дағдыларын нығайтуға көмек көрсетеді және де сақтандыру компанияларының мамандарына сақтандыру сыйлықақысы бағасын тез арада және де тиімді есептеуге мүмкіндік береді.

Пайданылган әдебиеттер тізімі

- 1 Страхование (4 – е изд.). Учебник. Под. Ред. Шахова В.В., Авхледиани Ю.Т. М., Юнити, 2011.-325 с.
- 2 Корнилов М.В. Основы страховой математики / М.В.Корнилов.- М.: Юнити, 2004.-231с
- 3 Штрауб Э. Актуарная математика имущественного страхования / Э. Штрауб. – Цюрих, 2009. – 147 с
- 4 Белгибаев А.К., Рахимбаев А.Б. Теория и практика страхования. – Учебное пособие для вузов. Алматы, Интер Пресс К., 2009. -366 с.
- 5 Медведев Г.А. Математические модели финансовых рисков. – Минск: Изд-во Белорус, ун – та, 2001. – 291 с.
- 6 Смирнов В.И. Курс высшей математики.: В 4 т. – М.: Наука, 2012. – Т.4. Ч.1. – 336 с.
- 7 Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. – М.: Наука, 1971. – 108 с.
- 8 Фалин Г.И. Математические основы теории страхования жизни и пенсионных схем. М.: «Анкил», 2007. – 369 с.