Вступ

Страхування як економічне явище існує впродовж декількох тисячоліть. Спочатку головною формою страхування була страхова взаємодопомога. Вона носила характер одноразових угод про взаємодопомогу в області торгівлі. У подальшому взаємне страхування набуває більш досконалої форми, тобто воно базується на основі регулярних платежів, які призводять до акумуляції грошових засобів і створення страхового фонду. Пізніше починається процес диференціації страхування.

Сьогодні інтенсивно розвиваються нові види та підвиди, форми та варіанти страхування. Характерним є інтернаціоналізація страхування та загострення боротьби за зовнішні страхові ринки.

У сучасному підприємництві та бізнесі життєво необхідно оцінювати ризики, пов’язані з випадковими подіями. Кваліфікацію для цього має так званий актуарій – фахівець з даних питань. У багатьох країнах актуарії активно працюють і в області фінансів та інвестицій.

Від терміну актуарій отримала назву актуарна математика, предметом якої є опис фінансових операцій, що носять ймовірносний характер.

До предмету актуарна математика відносяться нетто-премії для елементарних видів страхування, які сплачуються поетапно, тим самим дозволяючи страхувальнику поступово виконувати свої зобов’язання.

**Використання комутаційних функцій в актуарних розрахунках**

З метою спрощення актуарних розрахунків на практиці часто використовують спеціальні функції, які називаються комутаційними. Для них складаються спеціальні таблиці, які є різними для чоловіків та жінок, а також для різних процентних ставок. Вони приведені у кінці курсової робити.

Перша з комутаційних функцій Dx, яка визначається за формулою:



Зміст цієї функції заключається в тому, що якщо при народженні групи дітей чисельність l0 їх страхують на дожиття з умовою виплати у певному віці одиничної страхової суми, то очікувана поточна вартість суми страхових виплат запишеться у вигляді:



За допомогою таблиць смертності розраховують значення для різних процентних ставок. Потім, вже не звертаючись до таблиць смертності, використовують готові значення Dx для актуарних розрахунків.

# *Приклад використання*

Немовля (хлопчик) застраховане на дожиття. Йому передбачається виплатити суму 15000 при досягненні ним повноліття, Визначити:

1. очікувану поточну вартість суми страхових виплат
2. величину внеску.

Приймаємо, що і=0.065.

1)



2)



Отже, щоб у 18 років хлопчик отримав 15000 грн., при його народженні слід внести 4694,31 грн.

Для уникнення проміжних розрахунків по страхуванню ренти використовують іншу комутаційну функцію:



Тоді формули для звичайної та приведеної рент запишуться:

ä



# Приклад використання.

Визначити вартість довічної ренти з виплатою 5000 наприкінці кожного року для чоловіка віком 60 років. Річна відсоткова ставка 0.065.



Тоді вартість ренти складе:



Для спрощення розрахунків по страхуванню життя на випадок смерті використовують наступні комутаційні функції:



Отже, очікувана поточна вартість виплат при страхуванні життя на років, яка обчислюється наступним чином:



при використанні комутаційних функцій запишеться:



# Приклад використання.

Чоловік у віці 40 років придбав поліс на страхування життя на термін 10 років. За цим полісом, у разі його смерті, його діти отримають 50000 грн. Приймемо, що ставка доходності і=0.065. Визначити вартість полісу.



Таким чином, на 1грн. виплати складуть 3 коп. Тоді вартість полісу становитиме:



**Нетто-премії для елементарних видів страхування**

Довгострокові контракти по страхуванню життя у більшості випадків оплачуються поетапно (щорічно, щоквартально, щомісячно). При періодичній сплаті внесків страхувальник виконує свої зобов’язання поступово.

Нетто-премії для елементарних видів страхування бувають таких видів:

1. На чисте дожиття.
2. Страхування рент.
3. Страхування рент на випадок смерті.
4. Нетто-премії змішаного страхування життя.

**Задача 1**

Визначити величину річних внесків при страхуванні на чисте дожиття протягом 10 років чоловікові віком 45 років на суму 10000грн. при річній ставці і = 0,06.



Тоді величина річних внесків



**Задача 2**

За умовою попередньої задачі річні внески сплачуються протягом лише 5 років.



Отже, величина річних внесків зі скороченням строку їх сплати у два рази збільшилася на 245грн. або 1,03 рази.

**Задача 3**

Визначити величину квартального внеску для жінки віком 55 років при страхуванні на чисте дожиття протягом 8 років на суму 15000грн., q=4.



**Задача 4**

Розрахувати величину щомісячного внеску для хлопців віком 18 років при страхуванні на чисте дожиття протягом 10 років на суму 50000 грн., q=12, i=0,07.

;



;



;



.



**Задача 5**

Жінка у віці 35 років уклала договір страхування пенсії зі страховою компанією, згідно з яким довічно буде виплачуватися пенсія в розмірі 10000 грн., починаючи з 55 років. Виплати згідно договору будуть проводитись щорічно на початку року. Жінка повинна сплачувати внески, починаючи з 35 до 55 років, i=0,65.



**Задача 6**

За умовою попередньої задачі чоловік у віці 35 років уклав такій самий договір зі страховою компанією, i=0,065.



Таким чином, за інших рівних умов чоловікові доведеться сплачувати на 712,44 грн. або у 1,26 більше.

**Задача 7**

Чоловік у віці 38 років уклав договір страхування довічної ренти при досягненні віку 60 років, коли довічно буде виплачуватися пенсія у розмірі 5000 грн. Внески ним згідно договору сплачуються на протязі 10 років. Визначити величину щорічного внеску, і=0,075.

Для цього використаємо формулу, за якою визначимо величину щорічного внеску, якщо період сплати внесків менший за термін відстрочки:



**Задача 8**

Жінка віком 45 років уклала договір термінової ренти, згідно з яким, починаючи з 55 років до 65 років буде отримувати пенсію у розмірі 3250 грн. щорічно, сплачуючи внески, починаючи з 45 до 55 років щорічно на початку кожного року, і=0,055. Для обчислення внеску страхувальника скористаємося наступною формулою:



**Задача 9**

Студент юридичного факультету КПІ віком 20 років уклав довічний договір страхування з умовою виплати страхових внесків щороку. Страхова сума згідно договору рівна 10000 грн., і=0,075. Розрахувати величину щорічного внеску за допомогою наступної формули:



**Задача 10**

За умовою попередньої задачі припустимо, що період сплати внесків при довічному страхуванні обмежений до віку 45 років. Коефіцієнт розстрочки буде мати вигляд:



Тоді внесок при обмеженому періоді сплати буде обчислюватися за формулою:



Отже, сплачуючи щорічно 57,43грн. з 18 до 43 років, цей отримає 10000 грн. у випадку своєї смерті.

**Висновки**

При виконанні курсової роботи ми пересвідчились що комутаційні функції використовуються для розрахунку нетто-премій для елементарних видів страхування, зокрема страхування на чисте дожиття, страхування рент та страхування рент на випадок смерті.

При страхуванні на чисте дожиття, коли вичікувальний період відсутній і сплата страхової премії відбувається протягом усього часу дії договору строк страхування на певну кількість років рівний початку періоду сплати премій. Іншими словами величина зносу з одиничної страхової суми рівна одночасній вартості страхування, поділеній на коефіцієнт розстрочки (виплат).

Різновидом страхування на дожиття є страхування рент, коли передбачений ряд виплат протягом певного періоду, а також довічно. Довічно виплати сплачуються за умови дожиття страхувальником до віку, коли починаються виплати.

У страхуванні на виплату смерті відсутній вичікувальний період. Це пов’язане з тим, що страховим випадком при даному виді страхування є смерть застрахованого.

Комбінація цих трьох видів страхування являється змішаним страхуванням життя. Премія при такому страхуванні рівна сумі премій на дожиття та одноразових премій страхування на випадок смерті.