

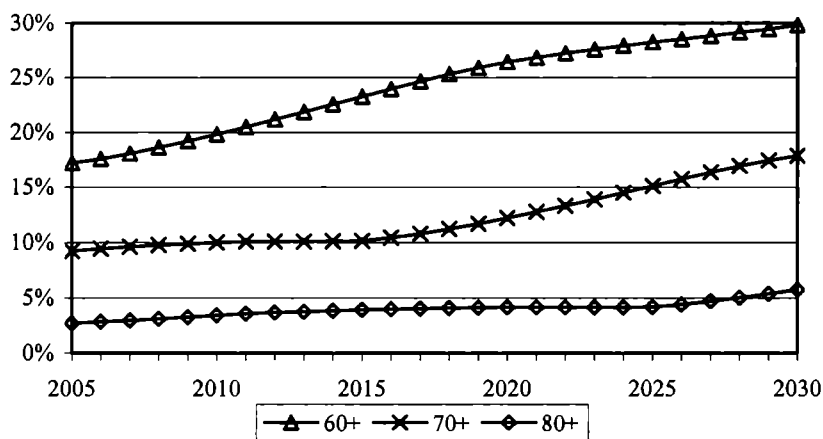
Beata Jackowska

Uniwersytet Gdański

UBEZPIECZENIE OD NIEDOŁĘSTWA (TYPU *LONG-TERM CARE*) – PRODUKTY I MODELE AKTUARIALNE

1. Wzrost ryzyka niedołęstwa w krajach rozwiniętych

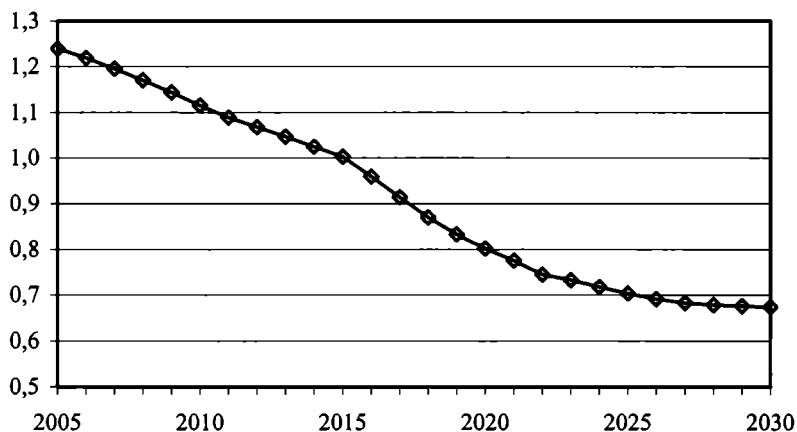
W krajach rozwiniętych wraz z demograficznym starzeniem się społeczeństw zwiększa się odsetek osób starszych wymagających stałej opieki z powodu zmniejszającej się z wiekiem sprawności. Przykładowo w państwach Unii Europejskiej odsetek osób w wieku 65 lat i więcej w roku 2005 kształtował się w granicach 11-19%; w Polsce był na poziomie 13%. Demografowie i ekonomiści przyjmują graniczną wartość 18,5% odsetka osób w wieku 65 lat i więcej jako próg starości społeczeństwa. Proóg ten w Unii Europejskiej przekroczyły już Włochy w 2002 r. oraz Niemcy w 2005 r., według prognoz GUS Polska przekroczy tę granicę w 2020 r. Efekt starzenia się społeczeństwa polskiego można prześledzić na rys. 1.



Rys. 1. Prognoza odsetka wybranych grup wiekowych w Polsce w latach 2005-2030

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1; 5].

Dokonująca się zmiana modelu rodziny powoduje zmniejszenie roli tradycyjnej rodzinnej formy opieki nad osobami starszymi na rzecz formy instytucjonalnej. Miarą tego zjawiska jest tzw. współczynnik pielęgnacyjny będący relacją liczby kobiet w wieku 45-59 lat do liczby osób w wieku 70 lat i więcej. Prognozowane wartości tego wskaźnika w Polsce przedstawia rys. 2.



Rys. 2. Prognoza relacji liczby kobiet w wieku 45-59 lat do liczby osób w wieku 70 lat i więcej w Polsce w latach 2005-2030

Źródło: opracowanie własne na podstawie [5].

W wielu krajach rośnie zapotrzebowanie na opiekę długoterminową dla osób, które ze względu na wiek i zmniejszającą się sprawność nie są w stanie samodzielnie egzystować. Problemy związane z ryzykiem niepełstwa znajdują swoje rozwiązanie jako:

- element społecznego ubezpieczenia w razie choroby, starości lub inwalidztwa,
- odrębne społeczne ubezpieczenie pielęgnacyjne,
- prywatne (komercyjne) ubezpieczenie niepełstwa¹.

W Polsce nie istnieje odrębne ubezpieczenie dotyczące ryzyka niepełności², nie przyjęła się też terminologia związana z tego typu ubezpieczeniami. W literaturze można spotkać:

- ubezpieczenie niepełstwa (niepełności) – nazwa pochodzi od rodzaju ryzyka,
- ubezpieczenie pielęgnacyjne – nazwa pochodzi od rodzaju świadczenia finansowanego lub oferowanego przez zakłady ubezpieczeń,

¹ Ubezpieczenia tego typu rozwinęły się w wielu krajach: w USA, Niemczech, Wielkiej Brytanii, we Francji, w Szwajcarii, Niderlandach, Japonii, Izraelu, we Włoszech.

² Zasiłek pielęgnacyjny w polskim systemie ubezpieczeń społecznych należy uznać za element ubezpieczenia emerytalnego, gdyż przyznawany jest emerytom po ukończeniu 75 roku życia lub wcześniej ze względu na stan zdrowia.

- ubezpieczenie długoterminowej opieki – jest to bezpośrednie tłumaczenie nazwy używanej w krajach anglojęzycznych (*long-term care insurance* – LTC).

Dobrowolne ubezpieczenia typu LTC często pozwalają na sfinansowanie opieki o wyższym standardzie niż opieka oferowana w systemie ubezpieczenia społecznego. Aktualnie w Polsce wobec braku danych i doświadczeń związanych z funkcjonowaniem dobrowolnych ubezpieczeń typu LTC cenne stają się analizy metod wykorzystywanych w innych krajach³. W opracowaniu zostaną przedstawione teoretyczne aktuarialne modele wybranych produktów ubezpieczeń niedołęstwa.

2. Charakterystyka podstawowych produktów ubezpieczeń typu LTC

Przyznanie prawa do świadczenia typu LTC wymaga określenia stopnia niedołęstwa osoby ubezpieczonej. W tym celu zwykle stosuje się skalę punktową opartą na liczbie czynności życiowych wymagających pomocy osób trzecich oraz stopniu koniecznej pomocy przy wykonywaniu poszczególnych czynności. Jednym ze znanych kryteriów jest metoda ADL (*activities of daily living*), w której wyróżnia się m. in. następujące codzienne czynności: ubieranie się, wykonywanie porannej i wieczornej toalety, kąpiele, jedzenie, wstawanie z łóżka, poruszanie się, załatwianie potrzeb fizjologicznych, kontrola potrzeb fizjologicznych⁴.

Dobrowolne ubezpieczenie typu LTC zapewnia dodatkowe dochody ubezpieczonemu, który wymaga pomocy osób trzecich, specjalistycznej opieki pielęgniarzkiej lub medycznej. Świadczenie z polisy LTC może mieć postać:

- a) renty o stałej kwocie (w wysokości uzależnionej od stopnia niedołęstwa),
- b) zwrotu kosztów opieki pielęgniarzkiej i lekarskiej oraz środków medycznych.

W dalszej części opracowania zostaną wykorzystane modele wielostanowe do aktuarialnej konstrukcji ubezpieczeń LTC typu (a). Podstawowe produkty ubezpieczeniowe oferujące świadczenia tego typu to [3; 4]):

1) renta LTC w wysokości uzależnionej od stopnia niedołęstwa (*stand-alone annuity*) – polisa podpisywana jest przez osobę zdrową, renta wypłacana jest w przypadku konieczności opieki długoterminowej,

2) renta LTC dla osób niedołężnych (*enhanced annuity*) – polisa podpisywana jest przez osobę, która z powodu niedołęstwa wymaga opieki (np. polisę taką może wykupić pensjonariusz domu opieki bądź osoba decydująca się na zamieszkanie w domu opieki), ponieważ umieralność osób o gorszym stanie zdrowia jest wyższa, więc za tę samą kwotę składki jednorazowej świadczenie będzie wyższe niż dla osoby zdrowej,

³ Potrzeba wprowadzenia na polski rynek ubezpieczenia na wypadek niedołęstwa została zauważona m.in. w [6, s. 275-276].

⁴ Szerzej na temat stosowania metody ADL w [2, s. 317-320], gdzie zamieszczono przykładowy formularz oceny codziennych czynności ADL oraz zbudowany na podstawie punktacji ADL 11-stopniowy system finansowania domów opieki w stanie Minnesota.

3) połączenie emerytury z rentą LTC (*enhanced pension*) – polisa podpisywana jest przez osobę zdrową przechodzącą na emeryturę, świadczenie emerytalne wypłacane jest dożywotnio dopóki ubezpieczony jest zdrowy, natomiast gdy wymaga długoterminowej opieki pielęgnarskiej lub medycznej wypłacane jest świadczenie typu LTC o podwyższonej wysokości,

4) renta LTC jako opcja do ubezpieczenia na wypadek śmierci (*rider benefit*) – polisa podpisywana jest przez osobę zdrową, renta LTC wypłacana jest dopóki ubezpieczony wymaga opieki bądź do momentu, gdy suma wypłat przekroczy sumę polisy podstawowej, w przypadku zgonu wypłacane jest jednorazowe świadczenie z polisy podstawowej pomniejszone o sumę wypłat z tytułu ubezpieczenia dodatkowego,

5) pakiety ubezpieczeniowe zawierające świadczenie typu LTC (*insurance packages*) – polisa wieloopcyjna podpisywana jest przez osobę zdrową, zapewnia najczęściej wypłatę takich świadczeń, jak:

a) renta LTC,

b) odroczonej renty życiowej wypłacanej od ustalonego wieku, jeśli ubezpieczony nie nabył prawa do świadczenia LTC,

c) jednorazowe świadczenie w przypadku śmierci.

Pakiety takie mogą zawierać różne rodzaje ubezpieczeń życiowych, zdrowotnych i świadczeń emerytalnych.

3. Modele wielostanowe dla wybranych ubezpieczeń typu LTC⁵

Do opisu dynamiki zmian stanów procesu $\{X(t)\}$ najczęściej wykorzystuje się procesy Markowa, w których szansa znalezienia się w danym stanie zależy tylko od tego, w jakim stanie osoba ubezpieczona była w chwili poprzedniej. W procesie Markowa określa się dla każdego możliwego bezpośredniego przejścia (i, j) prawdopodobieństwa przejścia ze stanu i do stanu j :

$$P_{ij}(t, u) = P(X(u) = j \mid X(t) = i) \text{ dla } 0 \leq t < u \quad (1)$$

oraz intensywność przejścia ze stanu i do stanu j w momencie t :

$$\mu_{ij}(t) = \lim_{u \rightarrow t} \frac{P_{ij}(t, u)}{u - t}. \quad (2)$$

Niech proces $\{X(t) : t \in \mathbb{R}_+ \cup \{0\}\}$ będzie ciągłym w czasie łańcuchem Markowa. Zmienna losowa $X(t)$ określa stan, w którym znajduje się osoba ubezpieczona w momencie t . Niech $S = \{1, 2, \dots, N\}$ będzie zbiorem stanów, w których może znaleźć się osoba ubezpieczona. W ubezpieczeniach typu LTC poszczególne stany oznaczają:

⁵ Oznaczenia i metody zostały zaczerpnięte z [3; 4].

- 1 – ubezpieczony jest zdrowy,
- 2 – ubezpieczony zmarł,
- 3 – niedołęstwo stopnia I,
- 4 – niedołęstwo stopnia II,
-
- N – niedołęstwo stopnia $N - 2$.

Dla danej przestrzeni stanów S określa się zbiór wszystkich możliwych przejść między stanami $I \subseteq \{(i, j) : i \neq j \wedge i, j \in S\}$, gdzie (i, j) oznacza bezpośrednie przejście ze stanu i do stanu j . W celu uproszczenia modelu dla ubezpieczeń typu LTC nie zostanie wzięta pod uwagę możliwość poprawy stanu zdrowia. Uproszczenie to ma uzasadnienie w tym, iż niedołęstwo ma swoją przyczynę w biologicznym starzeniu się organizmu, a także w przewlekłych chorobach wieku starczego, dlatego mało prawdopodobne jest zmniejszenie się stopnia niedołęstwa.

Oznaczenia: n – moment zakończenia ochrony ubezpieczeniowej (może być $n = +\infty$), $c_{jk}(u)$ – kwota płacona ubezpieczonemu w momencie u przy przejściu ze stanu j do stanu k , $b_j(u)$ – rata renty ciągłej płatna w momencie u , jeżeli ubezpieczony pozostaje w stanie j , $p_j(u)$ – rata dla składki płatnej w sposób ciągły w momencie u , jeżeli ubezpieczony pozostaje w stanie j , δ – siła oprocentowania ($e^{-\delta}$ – czynnik dyskontujący).

Określone zostaną dwa pomocnicze wzory bieżących wartości aktualnych (*actuarial value*) dla jednostkowych płatności w przedziale czasu (t, z) . Oczekiwana wartość w momencie t jednostkowych świadczeń $c_{jk}(u) = 1$ wypłacanych w przypadku przejścia ze stanu j do stanu k w okresie (t, z) , pod warunkiem że osoba ubezpieczona na początku rozważanego okresu była w stanie i , wyraża się wzorem:

$$\bar{A}_{ijk}(t, z) = \int_t^z e^{-\delta(u-t)} P_{ij}(t, u) \mu_{jk}(u) du. \quad (3)$$

Oczekiwana wartość w momencie t renty jednostkowej $b_j(u) = 1$ wypłacanej dopóki ubezpieczony znajduje się w stanie j w okresie (t, z) , pod warunkiem że na początku rozważanego okresu osoba ta była w stanie i wyraża się wzorem:

$$\bar{a}_{ij}(t, z) = \int_t^z e^{-\delta(u-t)} P_{ij}(t, u) du. \quad (4)$$

Wzór (4) określa także oczekiwaną wartość w momencie t składek jednostkowych $p_j(u) = 1$ płatnych w sposób ciągły dopóki ubezpieczony znajduje się w stanie j w okresie (t, z) .

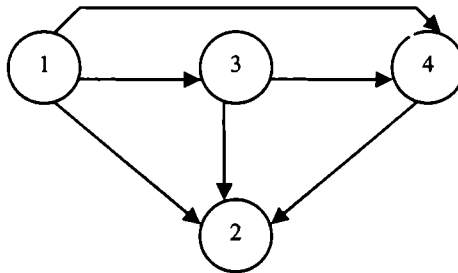
W przyjętym modelu wartość rezerwy wyznaczonej metodą prospektywną jest różnicą wartości oczekiwanej przyszłych świadczeń oraz wartości oczekiwanej przyszłych składek zdyskontowanych na moment t i zależy od stanu i , w którym znajduje się ubezpieczony:

$$\begin{aligned}
V_i(t) = & \int_t^n e^{-\delta(u-t)} \sum_j P_{ij}(t, u) \sum_{k \neq j} \mu_{jk}(u) c_{jk}(u) du + \int_t^n e^{-\delta(u-t)} \sum_j P_{ij}(t, u) b_j(u) du - \\
& - \int_t^n e^{-\delta(u-t)} \sum_j P_{ij}(t, u) p_j(u) du.
\end{aligned} \tag{5}$$

Zgodnie z zasadą ekwiwalentności w momencie zawierania umowy ubezpieczeniowej bieżąca oczekiwana wartość przyszłych świadczeń jest równa bieżącej oczekiwanej wartości przyszłych składek, co można wyrazić następującym równaniem: $V_1(0) = 0$.

3.1. Renta LTC w wysokości uzależnionej od stopnia niedołęstwa (stand-alone annuity)

Niech $S = \{1, 2, 3, 4\}$ oraz zbiór wszystkich możliwych przejść ma postać $I = \{(1, 2), (1, 3), (1, 4), (3, 2), (3, 4), (4, 2)\}$. Model uwzględnia więc dwa stopnie niedołęstwa oraz zgodnie z przyjętym założeniem nie jest możliwy powrót do stanu zdrowia. Schemat przyjętego modelu 4-stanowego został przedstawiony na rys. 3. W momencie początkowym $X(0) = 1$.



Rys. 3. Model 4-stanowy dla renty LTC z dwoma stopniami niedołęstwa

Źródło: opracowanie własne.

Świadczenie wypłacane jest w postaci renty ciągłej płatnej natychmiast w stałej wysokości:

- b_3 – dopóki ubezpieczony znajduje się w stanie 3 (niepełnozdolność stopnia I),
- b_4 – dopóki ubezpieczony znajduje się w stanie 4 (niepełnozdolność stopnia II).

Przyjmuje się, że $b_3 < b_4$. Składka płatna jest w sposób ciągły w stałej wysokości p_1 co najwyżej przez m lat dopóki ubezpieczony jest zdrowy.

Aktuarialną wartość świadczeń $B_i(t, \infty)$ w momencie t określa się w zależności od stanu $X(t) = i$, w którym znajduje się ubezpieczony:

$$B_i(t, \infty) = b_3 \bar{a}_{i3}(t, \infty) + b_4 \bar{a}_{i4}(t, \infty), \tag{6}$$

$$B_3(t, \infty) = b_3 \bar{a}_{33}(t, \infty) + b_4 \bar{a}_{34}(t, \infty), \quad (7)$$

$$B_4(t, \infty) = b_4 \bar{a}_{44}(t, \infty). \quad (8)$$

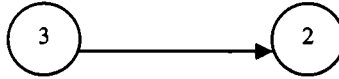
Jednorazowa składka netto ma więc wartość $B_1(0, \infty)$ i zgodnie z zasadą ekwiwalentności:

$$p_1 \bar{a}_{11}(0, m) = B_1(0, \infty) \quad (9)$$

można wyznaczyć wysokości składki ratalnej p_1 przy założonym poziomie świadczeń. Model ten można rozszerzyć o dowolną liczbę stopni niedoleźności.

3.2. Renta LTC dla osób niedoleźnych (*enhanced annuity*)

Tego typu renta sprzedawana jest osobom w starszym wieku, które z powodu niedoleźstwa wymagają opieki. Polisa opłacana jest w formie jednorazowej składki (*single premium*), natomiast świadczenie wypłacane jest ratalnie do momentu śmierci. W tym przypadku mamy do czynienia z modelem dwustanowym opisanym przez $S = \{2, 3\}$ oraz $I = \{(3, 2)\}$ i przedstawionym na rys. 4.



Rys. 4. Model dwustanowy dla renty LTC dla osób niedoleźnych

Źródło: opracowanie własne.

Niech renta będzie wypłacana w sposób ciągły w stałej wysokości b_3 , wówczas aktuarialna wartość świadczeń w momencie t jest równa:

$$B_3(t, \infty) = b_3 \bar{a}_{33}(t, \infty). \quad (10)$$

Jednorazowa składka netto ma więc wartość:

$$\pi = B_3(0, \infty). \quad (11)$$

Ponieważ intensywność umieralności w populacji osób niedoleźnych jest większa niż w populacji ogółem, $\bar{a}_{33}(t, \infty) < \bar{a}(t, \infty)$ i za tę samą kwotę składki jednorazowej π świadczenie dla osób o gorszym stanie zdrowia będzie wyższe ($b_3 > b$).

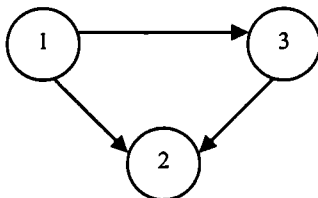
W przypadku dopuszczenia możliwości podwyższania wysokości świadczenia wraz ze zwiększaniem się stopnia niedoleźstwa aktuarialna wartość świadczeń będzie zależała od stanu, w którym znajduje się ubezpieczony. Przykładowo przy dwóch stopniach niedoleźstwa otrzymujemy model 3-stanowy i dla $b_3 < b_4$ mamy:

$$B_3(t, \infty) = b_3 \bar{a}_{33}(t, \infty) + b_4 \bar{a}_{34}(t, \infty), \quad (12)$$

$$B_4(t, \infty) = b_4 \bar{a}_{44}(t, \infty). \quad (13)$$

3.3. Renta LTC jako opcja do ubezpieczenia na wypadek śmierci (*rider benefit*)

Rozważony zostanie model 3-stanowy przedstawiony na rys. 5 i opisany przez $S = \{1, 2, 3\}$ oraz $I = \{(1, 2), (1, 3), (3, 2)\}$.



Rys. 5. Model 3-stanowy z jednym stopniem niedołęstwa

Źródło: opracowanie własne.

Ubezpieczeniem podstawowym jest ubezpieczenie na całe życie (*whole life insurance*), natomiast ubezpieczeniem dodatkowym jest renta LTC. Suma wypłat z tytułu ubezpieczenia dodatkowego pomniejsza kwotę wypłaty c z ubezpieczenia podstawowego na wypadek zgonu. Świadczenia są zdefiniowane następująco:

1) renta LTC wypłacana w wysokości b_3 dopóki ubezpieczony znajduje się w stanie 3 (wymaga opieki),

2) jednorazowe świadczenie wypłacane natychmiast w przypadku zgonu w wysokości:

– $c_{12}(t) = c$, gdy nie było wcześniej wypłat z tytułu niedołęstwa,

– $c_{32}(t) = \max\{0, c - b_3 z\} = c - \min\{c, b_3 z\}$, gdy była wypłacana renta LTC, gdzie z – czas przebywania w stanie 3 do momentu t .

Aktuarialna wartość tych świadczeń w momencie podpisywania polisy wynosi:

$$B_1(0, \infty) = b_3 \bar{a}_{13}(0, \infty) + c \bar{A}_{112}(0, \infty) + \int_0^{\infty} e^{-\delta u} P_{11}(0, u) \mu_{13}(u) \int_0^{\frac{c}{b_3}} e^{-\delta z} (c - b_3 z) P_{33}(u, u+z) \mu_{32}(u+z) dz du. \quad (14)$$

W przypadku ograniczenia wypłat renty LTC w następujący sposób: wypłaty dokonywane są co najwyżej przez r lat w stałej wysokości $b_3 = c/r$, aktuarialna bieżąca wartość świadczeń wynosi:

$$B_1(0, \infty) = b_3 \int_0^{\infty} e^{-\delta u} P_{11}(0, u) \mu_{13}(u) \bar{a}_{33}(u, u+r) du + c \bar{A}_{112}(0, \infty) + \int_0^{\infty} e^{-\delta u} P_{11}(0, u) \mu_{13}(u) \int_0^r e^{-\delta z} (c - b_3 z) P_{33}(u, u+z) \mu_{32}(u+z) dz du. \quad (15)$$

Składka wypłacana jest w sposób ciągły w stałej wysokości p_1 co najwyżej przez m lat dopóki ubezpieczony jest zdrowy. Zgodnie z zasadą ekwiwalentności w dwóch wspomnianych wariantach:

$$p_1 \bar{a}_{11}(0, m) = B_1(0, \infty) \quad (16)$$

można wyznaczyć wysokości składki ratalnej p_1 przy założonym poziomie świadczeń.

Przedstawione metody można także zastosować do konstrukcji pakietów ubezpieczeniowych łączących wypłatę świadczeń typu LTC z różnymi rodzajami ubezpieczeń życiowych, zdrowotnych i świadczeń emerytalnych.

Literatura

- [1] *Europe in Figures – Eurostat Yearbook 2006-07*, The Statistical Office of the European Communities.
- [2] Getzen T.E., *Ekonomika zdrowia*, PWN, Warszawa 2000.
- [3] Haberman S., Pitacco E., *Actuarial Models for Disability Insurance*, Chapman & Hall/CRC, London 1999.
- [4] Pitacco E., *Multistate Models for Long-Term Care Insurance and Related Indexing Problems*, „Applied Stochastic Models in Business and Industry” 1999, vol. 15.
- [5] *Prognoza demograficzna na lata 2003-2030*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2004.
- [6] Stroiński E., *Ubezpieczenia na życie. Teoria i praktyka*, Poltext, Warszawa 2003.

LONG-TERM CARE INSURANCE – PRODUCTS AND ACTUARIAL MODELS

Summary

In the developed countries by reason of demographic aging of populations importance of long term care (LTC) increases. LTC insurance provides income support for the elderly person who needs nursing or medical care. This paper presents time-continuous, multistate approach to the actuarial structure of some LTC insurance products. This work is structured as follows:

1. The increase in frailty risk in the developed countries.
2. The description of basic LTC insurance products.
3. Multistate models for some LTC insurances.