

# INFORMATICA ÎN ASIGURĂRI: REFLECȚII METODOLOGICE. DIVERSITATEA RISCURILOR

## COMPUTER SCIENCE IN INSURANCE: METHODOLOGICAL REFLECTIONS. DIVERSITY OF RISKS

DOI: 10.5281/zenodo.3996017

CZU: 004:368

**Svetlana BODRUG,**  
**lector universitar,**  
**Universitatea de Stat din Moldova**

### SUMMARY

*Theoretical and practical approaches of insurance risks are proposed; there are countless possible interpretations of the risk notion; ways for organizing the activities advertisers of insurance companies are proposed; the needs to increase the number of insured persons are argued. Insurances, in the proposed material, are considered a form of „selling risks”. The insured individual, in this case bypasses the risk, does not bear the potential losses.*

**Keywords:** minimax strategies, maximin, decision, risks, uncertainties, potential losses.

### REZUMAT

*Sunt propuse abordări teoretice și practice a riscurilor asigurărilor; sunt nenumărate interpretările posibile a noțiunii de risc; sunt propuse modalități de organizare a publicitarilor activităților companiilor de asigurări; sunt argumentate necesitățile de creștere a numărului persoanelor asigurate. Asigurările, în materialul propus, sunt considerate o formă de „vânzare a riscurilor”. Individul asigurat, în acest caz ocolește riscul, nu suportă pierderile potențiale.*

**Cuvinte-cheie:** strategiile minimax, maximin, decizie, riscuri, incertitudini, pierderi potențiale.

Omul, în toate activitățile sale, fără ca să conștientizeze acest lucru, se află în condiții de totală incertitudine. Situațiile în adoptarea unei decizii în condiții de totală incertitudine pot fi prezentate ca un tip de „joc matematic” strategie. La un asemenea joc pot participa [2, p. 21]:

- doi parteneri: omul și fenomenele imprevizibile, care potențial pot apărea și cauza cele mai diverse pierderi financiare, materiale, de sănătate etc.;

- trei parteneri: omul, fenomenele nedorite și asiguratorul.

În primul caz avem un joc al omului contra „fenomenului negativ”.

Omul în activitățile sale folosește strategiile minimax, adică căutând ca dintre toate variantele neavantajoase posibile pentru sine își alege cea mai mică pagubă în activitatea sa. Cel de al doilea „partener” – fenomenul negativ - acționează cu totul

întâmplător, însă astfel încât potențial poate pricinui omului pierderi enorme, insuportabile pentru acesta.

Strategia pe care o poate alege omul care „joacă” cu fenomenul negativ este determinată prin termenul deciziei ( $A^1$ ,  $A^2$ , ...,  $A^m$ ), iar strategia fenomenului negativ - prin termenul stării ( $B^1$ ,  $B^2$ , ...,  $B^n$ ). Dacă elementele matricei acestui joc corespund veniturilor ce pot fi obținute ca urmare a luării de către om a unei decizii sau a alteia, el (omul) acționează după principiu maximin. Aceasta se explică prin faptul că din prudență se pornește de la premisa că fenomenul negativ va „alege” situația cea mai rea pentru om; de aceea omul adoptă o decizie căreia îi corespunde cel mai mare dintre minime. Dacă însă matricea plăților (pierderilor) conține elemente care desemnează cheltuielile ce trebuie efectuate pentru realizarea unor anumite intenții, atunci omul acționează după principiu minimax, deoarece raționând ca și în cazul precedent el (omul) trebuie să pornească de la premisa că fenomenul negativ va lua o stare, care va fi pentru el, omul, cea mai rea și care va necesita cele mai mari dintre cheltuielile posibile și, fiindcă cheltuielile, pierderile posibile ale omului potențial pot fi enorme, insuportabile pentru „buzunarul” acestuia, el, omul, riscul, apariția posibilă a fenomenului negativ, îl vinde companiei de asigurări. După comercializarea riscurilor, consecințele negative posibile care pot apărea dacă acesta (riscul, apariția fenomenului negativ) se transformă în realitate, vor fi suportate deja nu de om, ci de structura de asigurări. Unii autori definesc riscul [1, p. 41]. În viziunea noastră, riscul poate fi doar interpretat. Și interpretările riscului pot fi, în dependență de viziunile autorilor, diferite.

Riscul este măsură a incertitudinii [3, p.34]. Noțiunea de risc este multifactorială și poate fi interpretată în legătură cu

incertitudinea, eventualitatea. Riscul este un eșec eventual, o pierdere materială, financiară, pierdere de sănătate. Decizia de minimizare a consecințelor negative generate de risc presupune [4, p. 31]:

- analiza pierderilor potențiale;
- identificarea riscurilor potențiale;
- riscul este un eveniment care poate sau nu surveni. Riscurile pot fi generate de:
  - programul irațional de deservire;
  - de organizarea irațională a muncii;
  - de eșecul utilajelor;
  - de lipsa comenzilor etc.

Riscurile necesită a fi analizate

Interpretările și diversitățile riscului, care stau la baza asigurărilor pot fi cele mai diferite, inclusiv [5, p. 45]:

- primejdie posibilă - eveniment, care poate afecta bunurile, capacitatea de muncă a oamenilor, sănătatea și viața persoanelor. Acestea (primejdiile) pot fi provocate de forțele naturii sau de forțele umane;
- soldul ce se determină între probabilitatea de daune și daunele reale ce determină stabilirea răspunderii asiguratorului pentru determinarea cuantumului primei de asigurare;
- primejdie care îndeplinește condițiile pentru a putea fi preluată în asigurare;
- primejdia, pericolul de a suferi o daună, probabilitatea distrugerii bunului asigurat, răspunderea preluată de către asigurator de a plăti asiguratului suma asigurată datorată ca o consecință a primejdiei produse. Pentru ca un risc, o primejdie să fie preluată de către un asigurator trebuie să întrunească anumite caracteristici: calitatea obiectului, condițiile de funcționare etc.;
- risc (primejdie);
- primejdie (risc);
- risc obiectiv;
- risc putative;
- risc special determinat de cauze deosebite pe parcursul transportului mărfurilor (cutremure, inundații, blocadă etc.);

- risc subiectiv;
- risc tehnic (de calcul);
- riscuri comune;
- riscuri constante;
- riscuri generale;
- riscuri variabile;
- riscurile căraușului.

Diversitatea de asigurări [4, p. 25]:

- asigurare agricolă;
- asigurare asupra vieții;
- asigurare cargo;
- asigurare casco;
- asigurare complex a gospodăriei persoanei fizice;
- asigurare condiționată;
- asigurare contra incendiului;
- asigurare cumulativă;
- asigurare „cu răspundere pentru avarie particulară” etc.

Prevenirea riscului – preîntâmpinarea producerii unui fenomen sau eveniment de către asigurați prin luarea unor măsuri. Asigurații au obligația de a întreprinde măsuri în funcție de natura de protecție a bunurilor asigurate. În caz contrar asiguratorul nu va participa la despăgubirea pagubelor.

Prima medie încasată de un contract (o poliță) ( $P_m$ ) este în dependență directă cu totalul primelor de asigurare încasate ( $T_p$ ) și în dependență inversă cu numărul contractelor (polițelor) încheiate ( $N_c$ ), adică

$$P_m = T_p / N_c \quad [3, p. 15]$$

Despăgubirea de asigurare  $X = (a \cdot b) / c$ , unde  $a$  – cuantumul daunei;  $b$  – suma asigurată;  $c$  – evaluarea de asigurare.

Sau  $x/a = b/c$  – răspundere proporțională [3, p. 20].

Asigurațiile naționale de tot felul, sub impactul celor mai diferiți factori tot mai mult devin obligatorii. Cunoscând apariția și manifestarea unor asemenea evenimente, societatea omenească și-a luat măsurile de rigoare în vederea protejării bunurilor, de prevenire a daunelor, de ocrotire a sănătății oamenilor.

Constituirea și stabilirea fondurilor de rezervă și de asigurări la un nivel optim se realizează după criterii economico-sociale științifice cu ajutorul metodelor științifico-matematice și a tehnologiilor informaționale.

### **Publicitatea - o formă de creștere a numărului clientelei asigurate**

*Modelul 1.* Admitem, compania de asigurări este specializată în asigurarea populației care dorește să „ocolească” riscul  $R$ . Numărul maxim al populației care potențial poate accepta asigurarea  $R$  îl notăm prin  $N$ . La momentul inițierii eforturilor de desfășurare a publicității, numărul persoanelor deja asigurate constituie  $X$  indivizi. Numărul persoanelor decise să se asigure per unitate de timp crește cu viteza (tempoul)  $dx/dt$ . Numărul doritorilor să se asigure la compania respectivă crește datorită publicității, dar și prin intermediul celor care deja s-au asigurat. Deci viteza  $dx/dt$  este în dependență directă cu numărul persoanelor deja asigurate ( $X$ ), cu numărul persoanelor ce potențial pot să accepte asigurarea ( $N-X$ ). În limbajul formal, afirmația poate fi scrisă [8, p. 18]:

$dx/dt = kx(N-X)$  – ecuație diferențială, de ordinul întâi, cu variabilele  $t$  și  $x$  separabile.

Expresia  $x(N-X)$  poate fi transformată [8, p. 23]:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{k}{N} \left( \frac{1}{X} + \dots \right)$$

Separăm variabilele  $t$  și  $x$ :

$$\frac{dx}{X} + \frac{dx}{N-X} = \frac{k}{N} dt$$

Luăm integrala din ambele părți [8, p. 31]

$$\int \frac{dx}{X} + \int \frac{dx}{N-X} = \frac{k}{N} \int dt, \text{ atunci } \frac{X}{N-X} = e^{\frac{k}{N}t} \cdot e^c$$

Din condițiile inițiale:  $t=0$ ;  $X=N_0$  determinăm valoarea constantei  $e^c$ :

$$\frac{N_0}{N-N_0} = e^0 \cdot e^c \quad e^c = \frac{N_0}{N-N_0}$$

$$\text{Deci: } \frac{X}{N-X} = \frac{N_0}{N-N_0} e^{\frac{k}{N}t}$$

$$X = \frac{N_0 e^{\frac{k}{N-N_0}t}}{1 + \frac{N_0 e^{\frac{k}{N-N_0}t}}{N-N_0}} = \frac{NN_0 e^{\frac{k}{N-N_0}t}}{N-N_0}$$

Simplificăm această fracție prin: [9, p. 20].

$$\frac{NN_0 e^{\frac{k}{N-N_0}t}}{N-N_0} \neq 0$$

Și obținem:

$$X = \frac{N - N_0}{1 + \frac{N - N_0}{N_0 e^{\frac{k}{N-N_0}t}}}$$

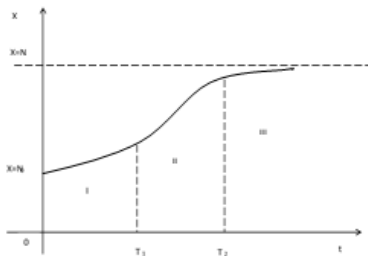
Verificăm condițiile inițiale dacă sunt sau nu satisfăcute pentru  $t = 0$ :

$$X = \frac{N - N_0}{1 + \frac{N - N_0}{N_0 \cdot 1}} = \frac{NN_0}{N_0 + N - N_0} = \frac{NN_0}{N} = N_0$$

$$\text{Pentru } t \rightarrow \infty \quad X = \frac{N - N_0}{1 + \frac{N - N_0}{\infty}} = N$$

Creșterea numărului persoanelor  $X$ , asigurate poate fi interpretată grafic (Figura 1).

**Figura.1.** Creșterea în timp a numărului persoanelor asigurate [9, p. 32].



Compania de asigurări, în timp, va identifica trei etape [9, p. 28]:

I – numărul persoanelor asigurate crește lent, adică

$$dx/dt > 0; d^2x/dt^2 < 0;$$

II - numărul persoanelor asigurate crește considerabil, adică

$$dx/dt > 0; d^2x/dt^2 > 0;$$

III - numărul persoanelor asigurate crește lent, adică

$$dx/dt \geq 0; d^2x/dt^2 < 0;$$

Situația cu asigurările riscului  $R$  poate ajunge la nivelul de „saturație”.

**Modelul 2.** Modelul de mai sus poate fi expus și într-o formă mai generală. Suplimentar, notăm prin  $(-ax)$  numărul persoanelor care din anumite considerente refuză să-și asigure viața. Deci, creșterea numărului persoanelor asigurate per unitate de timp, după cum s-a menționat mai sus, este în dependență directă cu numărul persoanelor deja asigurate cu numărul persoanelor care potențial pot să fie asigurate și, în dependență inversă cu numărul persoanelor care refuză să fie asigurate [11, p. 25].

$$dx/dt = kx(N-ax)-bx, \text{ unde}$$

$bx$  - numărul persoanelor, ce refuză să se asigure;

$ax$  - numărul persoanelor ce s-au asigurat, unde  $k$ ;  $a$ ;  $b$  - coeficienți de dependență.

Transformăm: [11, p. 31].

$$Kx(N-ax)-bx = kNx-akx^2-bx = -akx^2 + (kN-b)x = -akx(x - \frac{kN-b}{ak})$$

Deci, ecuația diferențială va avea forma [11, p. 45]:

$$\frac{dx}{dt} = -akx(x - \frac{kN-b}{ak})$$

Separăm variabilele  $x$  și  $t$ :

$$\frac{dx}{x(x - \frac{kN-b}{ak})} = -akdt \quad \text{sau}$$

$$(\frac{x}{x - \frac{kN-b}{ak}} - \frac{dx}{x}) \cdot \frac{ak}{kN-b} = akdt$$

Integrăm:

$$\int \frac{dx}{x - \frac{kN-b}{ak}} - \int \frac{dx}{x} = -(kN-b)dt$$

$$1 - \frac{kN-b}{akX} = (1 - \frac{kN-b}{akN_0}) e^{-(kN-b)t}$$

Din condițiile inițiale  $t=0$ ;  $X=N_0$ , determinăm:

$$E^c = 1 - \frac{kN-b}{akN_0}$$

$$\text{Deci: } 1 - \frac{kN-b}{akX} = (1 - \frac{kN-b}{akN_0}) e^{-(kN-b)t}$$

reprezintă creșterea per unitate de timp a numărului persoanelor asigurate. Lesne de demonstrat, că condițiile inițiale sunt satisfăcute.

Determinăm variabila  $X$  pentru  $t=0$  [10, p. 45]:

$$1 - \frac{kN - b}{akX} = \frac{(1 - (kN - b)/(akN_0)) e^0}{\frac{kN - b}{akX} = \frac{kN - b}{akN_0}} \quad X = N_0$$

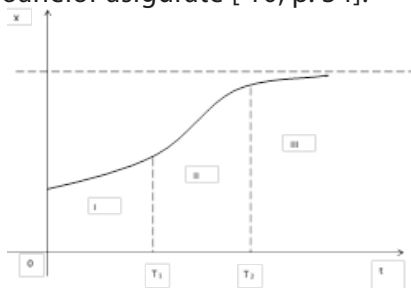
Determinăm variabila  $X$  pentru  $t \rightarrow \infty$ :

$$1 - \frac{kN - b}{akX} = \frac{1 - \frac{kN - b}{akN_0}}{e^{(kN - b)t}}$$

$$1 - \frac{kN - b}{akX} = \frac{1 - \frac{kN - b}{akN_0}}{\infty}$$

$$\text{Deci: } 1 - \frac{kN - b}{akX} = 0 \quad abX = kN - b \quad X = \frac{kN - b}{ab}$$

**Figura 2.** Evoluția în timp a numărului persoanelor asigurate [10, p. 34].



**Concluzii.** Este dificil de prevăzut toate fenomenele cu impact negativ asupra omului, însă cu certitudine putem afirma

că acestea (fenomenele), cu o anumită probabilitate, în anumite situații pot apărea. Consecințele generale de apariție a unui risc pot fi cele mai diferite cantitativ și calitativ. De regulă, acestea (fenomenele negative) provoacă enorme pierderi materiale, sociale, care nu pot fi suportate de către un individ. Unica soluție, ca omul să fie protejat, să ocolească niște pierderi potențiale sunt asigurările. Și acestea (asigurările) pot fi cele mai diferite. Riscurile pot genera și situații, probleme sociale, economice [11, p. 56]. Toată povara generată de fenomenele negative, de regulă, este suportată de către structura de asigurări [12, p. 39]. Potențialul financiar al companiei de asigurări este în dependență directă cu numărul clientelei asigurate. În scopul creșterii numărului oamenilor asigurați, compania respectivă trebuie insistent, sistematic să-și facă publicitate prin cele mai diverse forme, inclusiv prin intermediul clientelei ce a fost onorată financiar în situațiile post-risc. O analiză metodică este necesară în scopul creșterii calității serviciilor prestate, de excludere sau de reducere a numărului persoanelor ce refuză să se asigure.

## BIBLIOGRAFIE

1. Liudmila Stihi, Managementul riscurilor în afaceri (curs universitar), Acad. de Studii Econ. din Moldova, p. 222. ISBN 978-9975-539-9 2010.
2. Tomozei V., Enicov L., Oboroc Iu. Riscuri și instrumente financiare de acoperire. Chișinău. Editura Evrica. 2002, 264 p.
3. Dimitrios G Konstantinides, Risk Theory: A Heavy Tail Approach p. 508. ISBN 978-981-3223-14-1 2017.
4. Гурнович Т., Оценка и анализ рисков: учебник, Москва: КНОРУС, 2019, 252 с.
5. Singleton W. Risk and Decisions Chichester: John Wiley & Sons, 1987, p.26.
6. Найт Ф., Риск, неопределенность и прибыль: Пер. с англ. // М.: Экономика, 2003, 354 с.
7. Омаров А., Риск – категория экономическая / Эконом. сотрудничество стран членов СЭВ.// М.: Экономика, 1990, № 12, 23-34 с.
8. Максюттов А. А., Экономический анализ: учебное пособие // М.: Юнити-Дана, 2005, 543 с.
9. Ritchie B., Marshall D., Business Risk Management // Chapman, Hall, First Edition, London, 1993, p. 345.

10. Vass Andreea, Gestiunea riscului unui proiect internațional de investiții // Tribuna Economică, nr. 21, 23 mai 2001, p. 73.

11. Vrabie Ilie, Gestiunea financiară a întreprinderii // Editura Meteora RESS, București, 2002, p. 180.

**Prezentat:** 1 iunie 2020.

**E-mail:** bodrug\_s@mail.ru