

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA LIBERĂ INTERNAȚIONALĂ DIN MOLDOVA

Cu titlu de manuscris
C.Z.U: [351.862+614.8]:004(043.2)

PEANCOVSCII SERGHEI

SUPORT INFORMAȚIONAL AL SISTEMULUI DECIZIONAL
ÎN SITUAȚII EXCEPȚIONALE

232.01. SISTEME DE CONDUCERE, CALCULATOARE
ȘI REȚELE INFORMAȚIONALE

REZUMATUL

tezei de doctor în domeniul științe ingineresti și tehnologii

Chișinău, 2023

Teza a fost elaborată în cadrul Școlii doctorale a Universității Libere Internaționale din Moldova

Conducător științific:

LEAHU Tudor, doctor în științe economice, conferențiar universitar

Membrii Comisiei de îndrumare:

OHRIMENCO Serghei, doctor habilitat în științe economice, profesor universitar

ȘIȘIANU Sergiu, doctor habilitat în fizică, conferențiar universitar

GÎRLĂ Eugeniu, doctor în științe economice, conferențiar universitar

Componenta Comisiei de susținere publică a tezei de doctorat:

BOLUN Ion, doctor habilitat în informatică, profesor universitar, Universitatea Tehnică a Moldovei – președinte

LEAHU Tudor, doctor în științe economice, conferențiar universitar, Universitatea Liberă Internațională din Moldova – conducător științific

OHRIMENCO Serghei, doctor habilitat în științe economice, profesor universitar, Academia de Studii Economice din Moldova – membru comisiei de îndrumare, membru-referent

COSTAȘ Ilie, doctor habilitat în informatică, profesor universitar, Academia de Studii Economice din Moldova – membru-referent

CHIRIAC Liubomir, doctor habilitat în științe fizico-matimatică, profesor universitar, Universitatea pedagogică de Stat Ion Creangă din Chișinău – membru-referent.

MITEV Lilia, doctor în științe matematice, conferențiar universitar, Universitatea Liberă Internațională din Moldova – membru-referent

Susținerea vă avea loc la data de 17.03.2023 ora 16:00 în ședința Comisiei de doctorat din cadrul Universității Libere Internaționale din Moldova pe adresa: MD-2012, mun. Chișinău, str. Vlaicu Pârcălab 52, sala 212.

Teza de doctor și rezumatul pot fi consultate la Biblioteca Universității Libere Internaționale din Moldova și pe pagina web a Universității Libere Internaționale din Moldova (<https://ulim.md/doctorat/sustinerea-tezelor-de-doctorat/>) și Agenției Naționale de Asigurare a Calității în Educație și Cercetare (<http://www.cnaa.md/>).

Rezumatul a fost expediat la data de 16.02.2023.

Secretar științific al Consiliului Științific ULIM

Robu Elena, Doctor în Științe Economice, conferențiar universitar

semnătura

Conducător științific

LEAHU Tudor, Doctor în Științe Economice, conferențiar universitar

semnătura

Autor: Peancovschii Serghei

semnătura

© Peancovschii Serghei, 2023

CUPRINS

REPERE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII	3
CONTINUTUL TEZEI DE DOCTOR	7
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI	23
LISTA LUCRĂRILOR ȘTIINȚIFICE PUBLICATE DE AUTOR.....	26
ADNOTARE	28
АННОТАЦИЯ.....	29
ANNOTATION	30

REPERE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Actualitatea și importanța temei de cercetare. De la începutul noului mileniu, s-a înregistrat o creștere constantă a dezastrelor naturale, cât și a celor provocate de către ființa umană în Republica Moldova și în întreaga lume. Creșterea unor astfel de situații de urgență, la rândul său, duce la o slăbire economică a unităților teritoriale afectate, prin urmare afectează dezvoltarea economiei statului.

Eficacitatea operațiunilor de răspuns ce vizează eliminarea situațiilor de urgență și a consecințelor acestora depinde nu numai de componența calitativă și cantitativă a forțelor și mijloacelor de răspuns, ci și de disponibilitatea unei platforme a sistemului informațional, care ar asigura procesarea datelor de volume considerabile și compoziție complexă.

Într-o măsură importantă, operavitatea și promptitudinea luării unei decizii adecvate duce la o reducere a timpului de răspuns, la minimizarea riscului și a consecințelor dăunătoare ale situațiilor de urgență, atât pe termen scurt, cât și pe termen lung.

Relevanța acestei lucrări este justificată de eterna problemă a alegerii celei mai bune soluții optime privind managementul adecvat în stadiul inițial al unei situații de urgență. Dificultatea de a lua o astfel de decizie se datorează multitudinii de caracteristici excepționale apărute ale evoluției situației care a fost provocată, pe când evaluția acesteia are loc în condiții de incertitudine. Acest lucru se datorează în primul rând faptului că, pentru a formula și alege o soluție, este necesar să fie prelucrat în cel mai scurt timp posibil un flux imens de diverse informații, în urma căruia se realizează cu ce evenimente neașteptate vor trebui să se confrunte, ce forțe și mijloace, în ce volum sunt necesare pentru o reacție rapidă și eficientă.

De aceea, obiectivele cercetării științifice ar trebui să fie nu numai urgența în sine cu caracteristicile ei specifice individuale, dar și procesul de formare și stabilire a priorității deciziilor luate, algoritmi de control și controlul proceselor în desfășurare, încorporate în cadrul corespunzător pachetului software. Această abordare va reduce timpul de luare a deciziilor și de răspuns în condițiile unui volum mare de informații inițiale, precum și va oferi suport informațional complet pentru sistemul decizional în situații de urgență.

În ciuda prezenței diferitelor analize teoretice și experimente practice, gama de probleme nerezolvate în acest domeniu rămâne largă. Analiza și experiența dobândită au permis autorului să combine evoluții în următoarele domenii de cercetare, datorită următorilor trei factori: sistematizarea situațiilor de urgență și a caracteristicilor acestora; studiul teritoriilor, forțelor și mijloacelor de răspuns; sistema informatică de platformă unificată.

În acest domeniu, este necesar să se determine o graniță clară a interacțiunilor între procesele în desfășurare, fixând în același timp rezultatele optime de răspuns în situații de urgență,

în această zonă cele mai bune soluții sunt determinate în intervalele minime de timp, maximizând eficacitatea acestora, ceea ce reduce timpul de reacție, reducând astfel gradul de impact negativ.

Gradul de studiere a temei de cercetare. În prezent în Republica Moldova există o lipsă totală de lucrări de cercetare și dezvoltări practice în acest domeniu. În alte țări, au fost publicate unele rezultate pe tema cercetării, legate indirect de aceasta din urmă, precum așa autori ca I.U. Yamalov, E.Z. Arifulin, R.V. Șarapov, V.A. Plotnikov, O.K. Golovnin, A.S. Suprun, A.B. Kussainov, B. Paklin, N. Steiner, R. Andricuș, M. Romano, T. Onorati, I. Eado, Ch. Reuter, A. Marx, N.N. Brushlinsky, S.V. Sokolov, E.M. Alekhin, P.M. Wagner ș.a. În special, publicațiile disponibile se referă doar la anumite tipuri de urgențe (incendii, dezastre naturale și provocate de om). Din punctul de vedere al cercetării, principalul dezavantaj al publicațiilor disponibile este lipsa completă de integrare a resurselor materiale și informaționale ale unui proces de management implementat cu ajutorul instrumentelor și tehnologiilor informatice, care și conținutul principal al acestei lucrări.

Scopul cercetării constă în elaborarea fundamentelor conceptuale și implementarea practică a măsurilor de îmbunătățire a eficienței sistemului ipotetic de management prin introducerea unei abordări științifice pentru optimizarea proceselor de luare a deciziilor în afaceri.

Obiectivele cercetării se reduc la elaborarea modelelor și formularea metodelor ce stau la baza teoretică de optimizare a procesului acțiunilor manageriale în regim de aparență a situațiilor de urgență. În cadrul acestei sarcini generale, în lucrarea au fost înaintate și rezolvate următoarele probleme științifice:

- Sistematizarea și analiza comparativă a posibilelor situații de urgență.
- Sistematizarea și analiza compartimentelor sistemului de control operativ al forțelor de răspuns și statistica consecințelor situațiilor de urgență.
- Analiza algoritmilor de acțiuni ale persoanelor, care formulează și iau decizii .
- Elaborarea unui standard unificat de comenzi pentru unitățile de intervenție în situații de urgență.
- Elaborarea modelului grafic pentru determinarea dependenței valorilor criteriilor principale de timp din momentul recepționării unui mesaj până la încheierea operațiunilor de salvare.
- Optimizarea timpului de reacție prin revizuirea zonelor de răspuns pentru unitățile de salvare.
- Elaborarea metodei de testarea persoanelor ce iau decizii asupra indicatorilor, de informare minimală.

Ipoteza de cercetare a tezei rezidă în dezvoltarea algoritmilor procesului de afaceri, având drept îmbunătățirea tehnologiei informației contributive la eficiența sistemului decizional în situații de urgență. Acest lucru va optimiza procesul de luare a deciziilor, va reduce timpul de răspuns și va spori eficiența luării deciziilor. De asemenea, cadrul în baza dovezilor autentice ipotezei, autorul afirma că cel mai bun rezultat va fi atins în zona de contact a următorilor trei factori principali: sistematizarea situațiilor de urgență și caracteristicile acestora; studiul teritoriilor, forțelor și mijloacelor de răspuns; sistemele informatice ale platformei.

Sinteza metodologiei de cercetare și justificare metodelor de cercetare alese.

Metodologia utilizată în lucrare a fost formulată independent de către autor sub formă de cercetare, ea constând în stabilirea stării actuale de funcționare a sistemului de management al acțiunii în cazul apariției și eliminării situațiilor de urgență și a consecințelor acestora. Pe baza rezultatelor determinării unei astfel de stări, ulterior se efectuează o analiză cuprinzătoare a apariției formării acesteia și se dezvoltă tehnologii informaționale adecvate pentru a evalua situația reală, a formula și a lua decizii.

În lucrarea de față cercetările sunt bazate pe legislația în vigoare și actele juridice, care reglementează acțiunile în cazurile situațiilor de urgență a Republicii Moldova; pe date statistice ale evaluției domeniului; lucrări științifice și cercetări ale autorilor străini; un set de studii efectuate de autor pentru a colecta informații inițiale.

Sumarul capitolelor tezei cu axarea pe investigațiile efectuate și necesitatea acestora pentru atingerea scopului și a obiectivelor cercetării. Structural teza constă din introducere, trei capitole, concluzii, bibliografie și anexe. Volumul său total constituie 143 de pagini. Conține 52 de figuri, 7 tabele și 3 anexe. Lista de referințe include 133 titluri.

Introducerea argumentează relevanța și gradul de studiu al temei de cercetare, definește scopul, obiectivele, ipoteza, metodologia și obiectul cercetării, reflectă originalitatea și noutatea științifică și sintetizează capitolele tezei.

Capitolul I, Cadrul conceptual și analiza sistemului existent de management al situațiilor de urgență în Republica Moldova, este format din patru secțiuni, în cadre cărora analizează principalele componente necesare pentru efectuarea activităților în situație de urgență. Sunt determinați parametrii cheie care afectează indicatorul de timp pentru formare și luarea unei decizii adecvate în stadiul inițial al apariției lor.

Capitolul II, -- Optimizarea sistemului de management al situațiilor de urgență în Republica Moldova – conține patru secțiuni, care fundamentează o variantă eficientă de răspuns rapid pe baza analizei modelelor de date inițiale. A fost elaborat un clasificator optim al comenzilor date. Este prezentat conceptul de sistem informatic multiplatform. Totodată este dezvoltată

metodologia de estimare a pagubelor cauzate de dezastrele naturale și a posibilității reducerii a acestora.

Capitolul III, Elaborarea metodelor de formulare și luare a deciziilor optime în sistemul de management al situațiilor de urgență – constă din șase secțiuni, în cadrul carora sunt definite etapele unui răspuns eficient și structura punctelor de control ale unui singur ciclu de management integrat al riscului. În această bază se propune constituirea modelelor geografice spațiale de reducere a distanței, folosind metoda geomodelării și se determină compoziția zonelor de intervenție în caz de urgență. Este optimizată interacțiunea lucrătorilor funcționali, care formulează și iau de decizii în cazurile răspundere la apelurile de urgență.

Concluziile sunt sintetizate rezultatele investigațiilor efectuate, în conformitate cu scopul problemelor cercetării tezei.

CONTINUTUL TEZEI DE DOCTOR

În introducere sunt fundamentate relevanța lucrării, formulate scopurile și obiectivele cercetării, determinată noutatea și semnificația practică a tezei.

Primul capitol este format din patru subiecte, sunt analizate principalele componente informaționale ale eliminării cazurilor de urgență. Sunt determinați parametrii – cheie, care influențează indicatorul de timp pentru luarea unei decizii adecvate la stadiul inițial al apariției lor.

Experiența și materialul instructiv de îndrumare disponibil confirmă faptul că, indiferent de situația excepțională de urgență, pentru a accelera adoptarea unei decizii adecvate unice, la etapa inițială este necesar de a se ghida de următorul calcul. În sens general, indiferent de natura urgenței, la stadiul inițial, pentru a lua decizia corectă e suficientă obținerea valorilor următoarelor trei componente

$$DL = \{ C_{tip}, L_{locul}, T_{start} \};$$

unde: DL este decizia luată,

C_{tip} – setul de date ce caracterizează fiecare tip de urgență,

L_{locul} – setul de factori descriptivi ai locului răspunsului, adresa exactă sau coordonatele geografice;

T_{start} – durata timpului scurs, de la începutul evenimentelor.

Conform acestei poziții, în lucrare este efectuată analiza principalelor caracteristici ale situațiilor de urgență, ceea ce face posibilă gruparea și integrarea acestora din urmă pe clase după dinamica manifestării, tipul de pagubă cauzată, scara manifestării etc. În acest context, este definită o listă completă a posibilelor urgențe care se pot manifesta pe teritoriul Republicii Moldova, sunt prezentate în Anexa 1. În urma analizelor, s-a constatat că pe teritoriul cercetat pot apărea toate tipurile de situații de urgență, cu excepția tsunami-urilor și vulcanilor, a căror absență se datorează amplasării geografice a țării.

Este efectuată analiza parametrilor principali ai unităților teritoriale, examinată metoda perfectării pașapoartelor pentru zonele de răspuns. Este abordată descrierea teritoriului pe mai multe niveluri, unde cel mai inferior se referă la certificarea obiectelor la nivel local, iar cel mai superior – la nivel național. Din punct de vedere cantitativ, ea cel din urmă, sunt incluși indicatorii celor mai inferioare niveluri. Caracteristicile teritoriului predetermină dimensiunea valorilor bunurilor ce stau la baza evaluării riscurilor. De asemenea, în funcție de dimensiunea acestui parametru, se distribuie rațional sau se completează suplimentar forțele și mijloacele disponibile necesare pentru un răspuns de succes. În legătura cu apariția noilelor amenințări, delegarea noilor împuterniciri și performarea mijloacelor tehnice implicate în răspuns, evoluția forțelor de reacție în Republica Moldova demonstrează necesitatea reorganizării permanente a acestora din urmă.

Acest proces continuă și astăzi, dovadă fiind faptul că ultima modificare în componența și structura organizatorică a Inspectoratului General pentru Situații de Urgență al Republicii Moldova datează cu 27 februarie 2019. Ultima structură organizațională a îmbunătățit procesele operaționale prin gruparea și integrarea tuturor departamentelor în trei domenii fundamentale: profilaxie, răspuns și logistică.

Odată cu înaintarea progresului funcțional, cerințele față de mijloacele tehnice specializate implicate în eliminarea incendiilor și situațiilor de urgență au evoluat. Sistematizarea și analiza contribuie la gruparea lor după tipurile de lucrări efectuate, fac posibilă revizuirea numărului și repartizării lor pe unități teritoriale. Prin această abordare este relevată în mod clar insuficiența asigurării cu mijloace tehnice, ceea ce afectează direct creșterea vitezei și calității furnizării serviciilor de intervenție imediată în cazul înlocuirii premature a echipamentelor sau tehnologiilor învechite.

Datorită faptului că Republica Moldova are o structură de stat proprie, acte legislative interne, de ea sunt aplicate abordări diferite în organizarea fluxului de informații și luare a deciziilor, iar în intervenția de urgență se folosesc diferite forțe și mijloace, în consecința celor evaluate mai sus, este imposibil să fie aplicată pe deplin experiența țărilor europene.

De asemenea, analiza sistemelor software din 112 țări europene demonstrează caracteristicile distinctive în alegerea unui producător de software, capacitatea platformelor create de a extinde și introduce noi module. Analiza examinată demonstrează că pachetul software pentru servicii de urgență nu poate fi considerat drept produs comercial, având în vedere particularitățile structurale ale structurii statelor.

În același timp, o astfel de experiență, precum și studiul situațiilor de urgență și analiza teritoriului, forțelor și mijloacelor de răspuns, au contribuit la necesitatea elaborării și în practica cotidiană a unui suport informațional adecvat pentru crearea și funcționarea unui sistem decizional, adică, construirea modelelor ce vizează optimizarea procesului decizional, creșterea eficienței și calității deciziilor luate cu soluționarea ulterioară a sarcinilor mai optime, mai precise de către forțele de intervenție în situații de urgență.

Un factor important care afectează calitatea deciziilor luate este mediul și condițiile în care sunt luate. În acest context sunt elaborate și prezentat model optim de centru de comandă de urgență. Sunt definite trei zone principale în care are loc mișcarea informațiilor și trei zone auxiliare necesare pentru susținerea vieții centrului de comandă și control. O astfel de structurare este un factor important care, influențează eficiența și calitatea luării deciziilor manageriale.

Datorită faptului că centrele de proiectare și comandă sunt prezența unui complex staționar, care este situat la o distanță considerabilă de locul operațiunilor de salvare, informațiile primite

tind să fie întârziate sau să dispară. În acest sens, necesitatea creării unui centru operativ de control mobil pentru factorii de decizie direct la fața locului. Centrele mobile și staționare de comandă prezentate, la rândul lor, trebuie să susțină procesul tehnologic de schimb cu informații actualizate în timp real. Stabilitatea funcționării canalelor de schimb de date și comunicații trebuie asigurată de următoarea regulă : canalele sunt organizate de doi operatori diferiți folosind două tehnologii diferite, ceea ce le solicită fiabilitate majoră în cadrul fiecărei din ele.

Pentru ambele centre este necesară îmbunătățirea și introducerea tehnologiilor de informare și comutare, care să asigure implementarea următoarelor obiective: acces rapid la informații profesionale și de referință; prelucrarea unor cantități mari de informații; răspuns în timp util la situații expresiv în schimbare; prognozarea evoluției situației; utilizarea analizei experienței acumulate etc.

Pentru a lua decizii și acțiuni prompte și adecvate, este necesar nu numai să se organizeze accesul la cantități semnificative de informații, ci și să existe o tehnologie a platformei informaționale care să permită procesarea în timp util a unei baze de date atât de voluminoasă. Prin urmare, în astfel de centre sunt introduse în principal module software de înregistrare a informațiilor primite și un modul de gestionare a forțelor și mijloacelor, aparținând serviciului de răspuns propriu-zis.

Deținătorii oficiali de informații sunt diferite structuri de stat de orice nivel, întreprinderi private care dețin monopolul prestării de servicii pe un anumit teritoriu, în plus, aceste structuri funcționează după diferite principii organizatorice, în această etapă apar dificultăți în asigurarea interconexiunilor. Datorită faptului că fiecare sistem a fost construit pentru sarcini individuale concentrate într-un spațiu îngust. Lipsa unei politici unificate pentru construirea tehnologiilor informaționale și comunicațiilor creează dificultăți în asigurarea interoperabilității cu alte baze de date și sisteme informaționale de stat. Relațiile dintre diferitele ministere formează baza informațională pentru stabilirea componentei procedurilor și metodelor de partajare a datelor colectate și prelucrate.

Cel de-al doilea capitol – Optimizarea sistemului de management al situațiilor de urgență în Republica Moldova – constă din patru subiecte în cadrul cărora s-a realizat fundamentarea unei variante eficiente de răspuns operațional, bazată pe crearea unui clasificator optim al comenzilor și ciclicitatea efectivă a unui singur proces de management al urgențelor.

Rezultatele analizei dinamicii manifestării situațiilor de urgență în zona de intersecție a relației dintre zona Clasificării Situațiilor de Urgență și zona Teritoriului, forțe și mijloace (vezi figura 1.) permit afirmarea cu încredere precum că, datorită manifestării lor instantanee, nu toate urgențele pot fi răspunse peste noapte. De regulă, un grad mai mare de răspuns are loc la

consecințele situațiilor de urgență, cum ar fi o explozie, un accident de transport sau industrial,

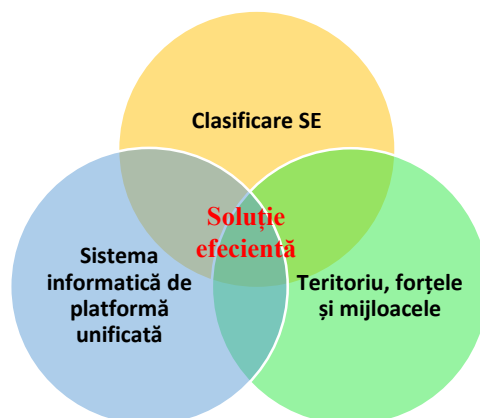


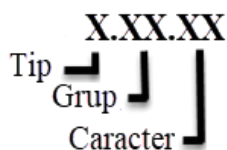
Figura 1. Factori compoziți de influență asupra luării a deciziilor eficiente [elaborat de autor]

cutremure sau căderea obiectelor din spațiu. De asemenea, nu există tehnologii care să permită frânarea teritoriul, forțele și mijloacele fenomenelor naturale care deja au început – vânturi puternice, furtuni, cicloane, alunecări de teren, curgeri de noroi, tsunami etc. Ca exemplu, putem cita avansul pe teritoriul unui ciclon, însoțit de vânturi puternice cu rafale, o cantitate mare de precipitații cu descărcări de fulgere. Într-o astfel de situație, forțele și mijloacele de salvare nu vor reacționa în niciun fel, vor rămâne la posturile lor de luptă, așteptând un mesaj despre o încălcare a condițiilor normale de viață ale populației. În condițiile actuale ale acestui fenomen natural, sunt susceptibile să sosească următoarele semnalări: un vânt puternic a distrus acoperișurile; o clădire a luat foc de la un fulger, a izbucnit un incendiu; apa inundă locuințele; un copac a căzut pe un obiect sau pe carosabil; din cauza vizibilității slabe pe drum, a avut loc un accident, există victime, este necesară îndepărtarea victimelor; etc., lista poate continua.

Toate mesajele enumerate solicită oferirea unei asistențe calificate, aplicarea diverselor mijloace de răspuns, adică pot fi implicate echipamente pentru diferite scopuri, precum și personal cu abilități de lucru cu diverse echipamente moderne specializate. Ca urmare s-a format cererea, pentru dezvoltarea și crearea unui nou clasificator unic al comenzilor de răspuns la urgențele transmise, care va fi operat de factorii de decizie pentru a transfera sarcini punctuale mai precise către forțele speciale. Un astfel de clasificator va permite dispecerului să minimizeze probabilitatea erorilor, să mărească eficiența și calitatea deciziilor luate și să contribuie la reducerea timpului de selectare a comenzilor deja formulate.

Echipele din clasificator trebuie să fie construite în așa fel, încât decidentul și echipa de salvare să înțeleagă la ce trebuie să se răspundă, ce mijloace trebuie folosite. Din punct de vedere structural, noul clasificator, prezentat în anexa 2, este construit pe trei niveluri conform sistemului de codare zecimală (vezi figura 2), cu cât nivelul clasificatorului este mai scăzut, cu atât comanda

trebuie să fie mai exactă, ceea ce permite forțelor de răspuns să înțeleagă întocmai la ce trebuie să răspundă și cu ce mijloace tehnice vor trebui să opereze.



**Figura 2. Structura codului de clasificare a comenzii de răspuns
[elaborat de autor]**

O opțiune eficientă de răspuns rapid bazată pe analiza modelelor de date, studiile și experiența practică prezentate în lucrare demonstrează că nu există o metodă unică și universală de evaluare a riscurilor. Din această cauză, s-a stabilit că în astfel de condiții, atunci când nu există un tablou complet al impactului situațiilor de urgență, este necesar de a se baza pe mai multe metode de analiză, care să permită obținerea celui mai precis rezultat mediu al studiului.

Conform acestui principiu, e necesar de avut în vedere o metodă de descriere a ciclicității managementului riscului, care descrie patru etape fundamentale principale: de planificare, de pregătire, de răspuns și de recuperare (vezi figura 3).

În prezent, există o lipsă de limite clare de tranziție între aceste etape, de trecere lină de la una la alta. Singura excepție din acest ciclu este momentul declanșării unei urgențe, unde există o limită de timp exactă, care separă cele două stări: înainte și după urgenței.



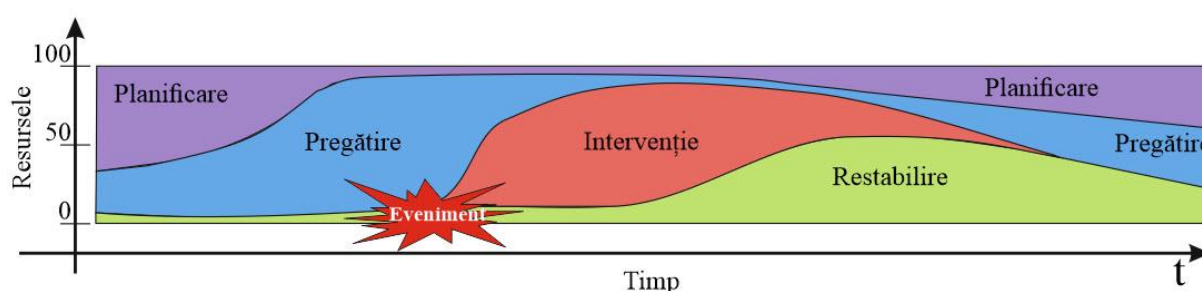
**Figura 3. Compoziția și succesiunea implementării unui singur
ciclu de management al riscului**

În ceea ce privește îmbunătățirea și creșterea eficienței sistemului de management al urgențelor într-o perioadă scurtă de timp, un singur sistem integrat de management al riscului liniar este de o importanță decisivă. Figura 4 prezintă structura liniară a ciclului de management al

riscului în funcție de redistribuirea timpului și a resurselor umane, anterior evenimentului, în timpul și ulterior evenimentului într-o perioadă scurtă de timp (în pragul unui mod analog de operare).

Forma liniară de management vă permite să redistribuiți vizual resursele și acțiunile în perioada de timp pentru cele care vizează prevenirea și eliminarea unei urgențe.

În acest context, abordarea ciclului de management al riscului a fost dezvoltată și propusă pentru a fi utilizată ca program de stat, care va contribui la distribuirea finanțării menite să reducă consecințele situațiilor de urgență în diferite etape ale ciclului de management al riscului. De asemenea, a fost elaborată o metodologie de calcul al pagubelor totale cauzate de situațiile de urgență. Aplicarea legii Pareto pentru această tehnică va permite planificarea fondurilor alocate de



**Figura 4. Managementul liniar al riscului pe o perioadă scurtă de timp
[elaborat de autor]**

la bugetul de stat pentru prevenirea situațiilor de urgență, care ar trebui să fie de 20% din totalul daunelor din perioada expirată, ceea ce va reduce cu 80% valoarea totală a pagubei în perioada actuală de timp.

Pentru utilizarea economicoasă a fondurilor luate în considerare, precum și pentru obținerea unor rezultate socio-economice pozitive, este necesar să se aloce fonduri pentru perioada următoare scopuri de dezvoltare și întreținere a forțelor în valoare de cel puțin 20% din total daune materiale pentru perioada precedentă. Această sumă nu ar trebui să includă salariile și impozitele de stat obligatorii.

O astfel de abordare ar trebui să stea la baza întocmirii bugetului anual menit să protejeze cetățenii și teritoriile împotriva dezastrelor naturale și provocate de om, precum și să stabilească suma necesară pentru finanțarea serviciilor de intervenție în caz de urgență.

De interes științific deosebit prezintă și sarcina asociată dezvoltării de metode, algoritmilor și programe eficiente pentru cercetarea predictivă a funcționării sistemului de management al urgențelor.

Abordarea platformei va permite accesul la cantități semnificative de date. Dar inițial, datele primite trebuie curățate, organizate în formate standard și abia după aceea pot fi folosite. La etapa inițială, va fi necesară introducerea manuală a algoritmilor mașinii de învățare în cel mai

puternic sistem de infrastructură, apoi o tranziție lină la predarea inteligenței artificiale pentru a funcționa corect, ceea ce, la rândul său, va oferi un avantaj competitiv, prin permiterea coordonării activităților utilizatorilor, să optimizeze procesele de afaceri făcându-le mai flexibile.

Trebuie remarcat faptul că unul dintre criteriile importante care nu este vizibil la prima vedere atunci, când se lucrează cu un sistem informațional de platformă, este acela că sistemul creează, controlează și gestionează regulile jocului, ceea ce, la rândul său, duce la un management sistemic în structura de statul.

În acest moment, există cinci tipuri de platforme de informare: publicitate, cloud, industriale, de produs și așa-numitele lean. În aceste condiții din punct de vedere al administrației publice, este necesară crearea unei structuri informaționale trans-platformă, care să fie un fel de intermediar între toate tipurile de platforme existente, bazele de date structurale organizate la nivel de stat, precum și rețelele sociale, creând noi produse de date brute, ridicând astfel procesul decizional la un nivel performant nou și îmbunătățit.

Pe măsură ce agențiile guvernamentale încep să implementeze și să utilizeze componente nou create, următoarea sarcină cheie importantă este crearea și stabilirea standardelor de comunicare comune, asigurând compatibilitatea componentelor vechilor sisteme de lucru cu noile tehnologii. În viitor, este necesar să se creeze platforme industriale fundamentale care să asigure legătura între senzori și sisteme informaționale, întreprinderi și furnizori, producători și consumatori, infrastructura statului și cetățenii, software și echipamente tehnice.

Al treilea capitol, Elaborarea metodelor de folmare și luare a deciziilor optime în sistemul de management al situațiilor de urgență include șase subiecte și este dedicat soluționării problemelor reducerii duratei perioadei de răspuns la urgență. Acest indicator prezintă intervalul de timp dintre apelul recepționat până la sosirea primei echipe de intervenție la fața locului.

Dintre cele patru etape fundamentale (planificare, pregătire, răspuns, recuperare) ale unui ciclu unic de management al riscului, etapa critică și de termen scurt este etapa de răspuns. De regulă, ea este discutată la nivelul conducerii, precum și comentată de presă, sub formă de fotografii și videoclipuri, conform propriilor idei privind eficiența ei. Deoarece această abordare nu este standardizată, ea duce la o denaturare a realității evenimentelor, reale care au loc, și conține o mulțime de erori semnificative.

Unul dintre principalele criterii de răspuns la un incident sau o urgență este calitatea și acuratețea deciziilor manageriale, ca urmare a minimizării timpului de răspuns, în care ajung la locul incidentului unitățile specializate, precum și perioada de demarare a operațiunilor de salvare până la finalizarea lor deplină. În consecință, cu cât dimensiunea unei astfel de perioade este mai

mică, cu atât valoarea criteriului de răspuns este mai optimă. În acest caz, orice perioadă de răspuns este caracterizată de doi parametri principali - ora de început și ora de încheiere a răspunsului, adică:

$$T_r = t_f - t_s$$

unde:

T_r este timpul de răspuns;

t_s – timpul de începere a răspunsului;

t_f – timpul de sfârșit al răspunsului.

(1.1)

În cazul aplicării numai a acestor doi parametri de timp, este imposibilă evaluarea completă a nivelului de eficacitate al acțiunilor, care au loc la faza de răspuns. Acest lucru se datorează faptului că granițele evidente și clare ale zonelor de responsabilitate dintre diferite unități, direct implicate în răspuns nu sunt vizibile.

În acest scop, este elucidată și propusă utilizarea unei cronologii universale a punctelor de control, care permite monitorizarea principalelor etape de timp ale răspunsului, precum și determinarea domeniilor de responsabilitate pentru toate unitățile, care participă la eliminarea urgenței. De menționat că în Republica Moldova sunt implicate trei grupe principale de actori în procesul de răspuns: 112 operatori de servicii, dispeceri a trei servicii de urgență (salvatori, polițiști, ambulanță) și forțele de răspuns a serviciilor de urgență.

Experiența disponibilă și premisele conceptuale emergente indică la faptul că, pentru o stăpânire mai detaliată a situației actuale, este necesară împărțirea procesului unitar de răspuns în unsprezece subetape intermediare de timp, care fac parte din cele douăsprezece puncte de control temporare ale răspunsului (vezi figura 5). Etapele, la rândul lor, sunt integrate în următoarele trei faze de timp:

1. Faza timpului de reacție a serviciilor specializate la apelurile de urgență de la cetățeni. Aceasta include perioada de reacție dintre momentul primirii primului apel de către operatorul de urgență și momentul, în care primul echipaj de intervenție ajunge la locul urgenței. În acest interval, toate caracteristicile de timp sunt supuse fixării și standardizării obligatorii.

2. Faza de timp a operațiunilor de salvare. Pentru această perioadă de timp, valorile sunt fixate, dar nu standardizate, având în vedere specificul dinamic, variat și imprevizibil al proceselor în derulare.

3. Faza de timp pentru întoarcerea la bază sau determinarea momentului de pregătire pentru a continua intervențiile. Acest parametru permite dispecerului să stabilească ce forțe de răspuns în caz de urgență sunt disponibile pentru următoarele misiuni.

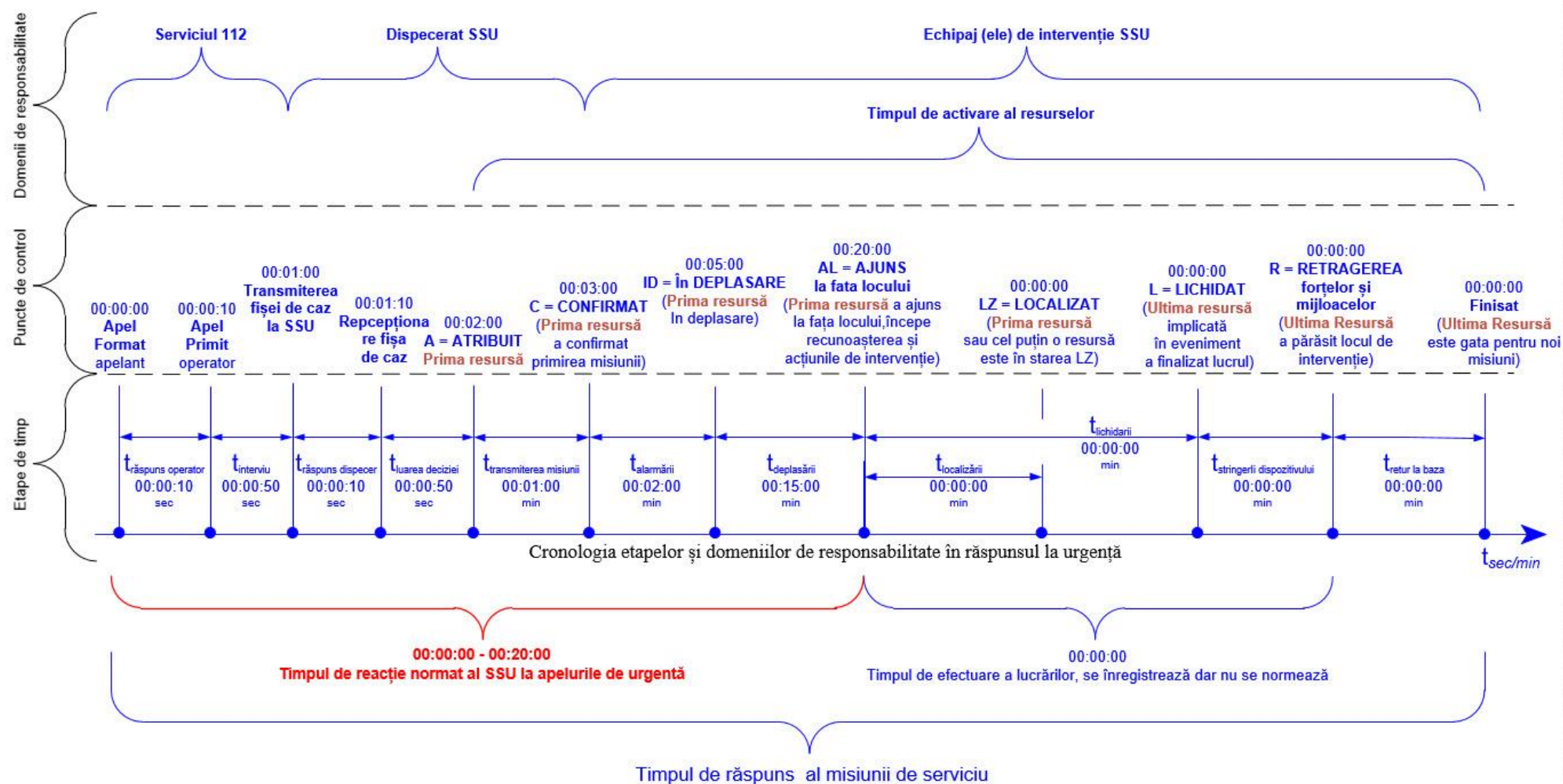


Figura 5. Modelul grafic al timpului de răspuns la apelurile de urgență [elaborat de autor]

În acest sens, în lucrare fiecare fază de timp este descris în detaliu precum și regulile pentru calcularea dimensiunii etapelor de timp ale răspunsului. Calculele au fost efectuate atât pentru o unitate și o echipă de intervenție, cât și pentru două sau mai multe de astfel de unități și echipe de intervenție.

Ca urmare a introducerii acestei abordări, toți participanții la proces au început să fie ghidați de aceleași standarde unice, ceea ce a făcut posibilă stabilirea unei granițe distincte dintre domeniile de responsabilitate.

De asemenea, aplicarea sa a contribuit la posibilitatea sistematizării conceptuale și reducerea timpului de transfer al misiunii la trei minute, iar conform rezultatelor obținute din baza de date - la reducerea valorii acestui indicator la două minute.

O analiză a calculului timpului de răspuns la un apel de urgență, în care toate etapele de timp ale răspunsului sunt supuse standardizării obligatorii, demonstrează că doar o etapă are o valoare variabilă, restul fiind determinate de indicatorul de timp maxim, aprobat de documentele interne ale serviciilor de răspuns. Astfel de date includ perioadele de valabilitate din zona de responsabilitate a operatorului și a dispecerului, unde timpul de reacție este înregistrat în secunde (vezi figura 5):

$$t_{\text{răspunsul operatorului}} = 10 \text{ sec}, t_{\text{interviul}} = 50 \text{ sec}, t_{\text{răspunsul dispecerului}} = 10 \text{ sec}, t_{\text{luarea deciziei}} = 50 \text{ sec și} \\ t_{\text{transmiterea misiunii}} = 60 \text{ sec.}$$

Intervalul de timp conectării alarmei constituie două minute - aceasta fiind o valoare constantă, determinată de ordinul intern. Timpul conectării prin alarmă include îmbrăcarea echipamentului specializat și timpul urcării echipei de salvare în mașină:

$$T_{rc} = 10 \text{ sec} + 50 \text{ sec} + 10 \text{ sec} + 50 \text{ sec} + 60 \text{ sec} + 2 \cdot 60 \text{ sec} + 15 \cdot 60 \text{ sec} = 1200 \text{ sec sau } 20 \text{ min}, \quad (1.2)$$

Unde: T_{rc} este timpul de răspuns la urgență. Intervalul de timp $t_{\text{deplasării}}$ este o valoare variabilă, în funcție de viteza de deplasare și distanță. Un regulament intern prevede ca viteza deplasării unui vehicul nu trebuie să depășească 60 km/h. În consecință, timpul de călătorie are o relație direct proporțională;

$$t_{id} = \frac{S}{v} \quad (1.3)$$

unde: t_{id} este timpul de călătorie, S - distanța, V - viteza.

Experiența acumulată demonstrează că pentru a reduce timpul de reacție și pentru a extinde zona de răspuns este necesar să se țină cont de revizuirea proceselor, care au loc pe drumul către locul incidentului. Conform standardelor internaționale, timpul de reacție nu trebuie să depășească 20 de minute, dacă, conform calculelor, traseul nu este mai mare de 15 km.

În condiții ideale, zona de răspuns a unei unități nu este mai mare de 15 kilometri în linie dreaptă. Acest indicator poate fi atribuit razei zonei de răspuns. Distanța maximă dintre două unități de salvare nu trebuie să depășească 30 de kilometri. În Figura 6 este prezentat un exemplu de o schemă elaborată privind determinarea distanței până la două subdiviziuni „A” și „B”, de asemenea, este indicată și distanța minimă dintre subdiviziuni, care nu trebuie să fie mai mare de 30 de kilometri. Unitățile sunt situate pe părți opuse ale situației excepționale (SE), unde S este distanța dintre două unități de salvare.

Condițiile prezentate în Figura 6 nu au aplicație reală, întrucât în realitate nu este posibilă realizarea lor, din cauza prezenței evidente a altor variabile. Ele au valorile lor constante, iar pentru a le schimba sunt necesare resurse financiare (investiții) semnificative. Pentru a îndeplini

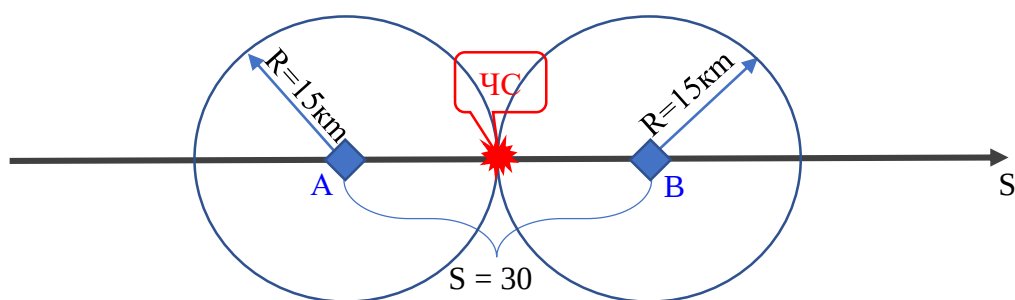


Figura 6. Interpretarea grafică a definiției dimensiunii optime a distanței razei zonei de răspuns [elaborat de autor]

standardul stabilit, este necesară creșterea vitezei de mișcare sau reducerea distanței de la desfășurarea unităților de salvare până la locul de urgență. Primul indicator depinde de mulți parametri, printre care, de exemplu, puterea motorului mașinii, care poate susține mișcarea până la 90 km/h, acest indicator permite majorarea distanței de răspuns de la 15 la 22,5 km. În același timp, duce la creșterea riscului de siguranță în trafic. Acest lucru se poate întâmpla în cazul drumurilor întortocheate, cu diferite tipuri de suprafețe, asfalt sau beton, piatră zdrobită și doar un drum de câmp, care devine impracticabil în condiții meteorologice nefavorabile, precum și cu unghi de înclinare prelungit în cazul unei ascensiuni, ceea ce duce la o scădere a vitezei de mișcare pe sectorul de drum. În condițiile în care tronsoanele de drum sunt plane și persistă o bună acoperire, este posibilă deplasarea cu o viteză de 90 km pe oră, ceea ce reduce timpul de reacție la 10 minute. Dacă acest timp rămâne neschimbat, atunci devine posibilă creșterea distanței de răspuns de la 15 la 22,5 kilometri. În orice caz, este necesar, în primul rând, de ales o astfel de viteză de deplasare a transportului, care ar asigura siguranța echipajului.

Al doilea criteriu de impact asupra capacității de reacție a timpului de reacție este congestionarea traficului, posibilitatea apariției blocajelor (ambuteiajului) pe traseu, în special la intrarea în locul de urgență. De asemenea, într-un cadru urban, este necesar de ținut cont și de

respectat orarul de trecere a semafoarelor. În acest caz, cea mai bună opțiune este introducerea unui sistem de coridor verde pentru trecerea vehiculelor specializate.

Un factor important, care trebuie luat în considerare, este cultura comportamentului tuturor participanților la deplasarea pe traseul echipelor de răspuns către locul unei urgențe. Sunt posibili și alți factori, neprevăzuți, de care depinde viteza de mișcare.

Al treilea criteriu pentru influențarea timpului de reacție este distanța. La prima vedere, este imposibil de a fi schimbat, deoarece astfel de abordare necesită revizuirea locației unităților de salvare, pentru amenajarea ulterioară a unor noi unități sau asigurarea cu echipe de salvare. Această abordare este costisitoare din punct de vedere financiar și este de termen lung.

În urma cercetărilor efectuate s-a stabilit și propus limitarea la metoda de reducere a distanței de două, iar în unele cazuri, de trei ori, ceea ce, la rândul său, va duce la scăderea timpului de reacție, respectiv, prin aceeași sumă, crescând astfel numărul de zone și teritorii de ieșire pe care este posibil să se reducă timpul de răspuns.

În acest scop, se propune revizuirea planului național de atragere a forțelor și mijloacelor de răspuns, indiferent de diviziunea administrativă a Republicii Moldova. Acest lucru necesită introducerea următoarei condiții de bază: un accident trebuie să fie prevenit de cea mai apropiată unitate cu cea mai bună suprafață a drumului. Pe parcursul studiului au fost determinate

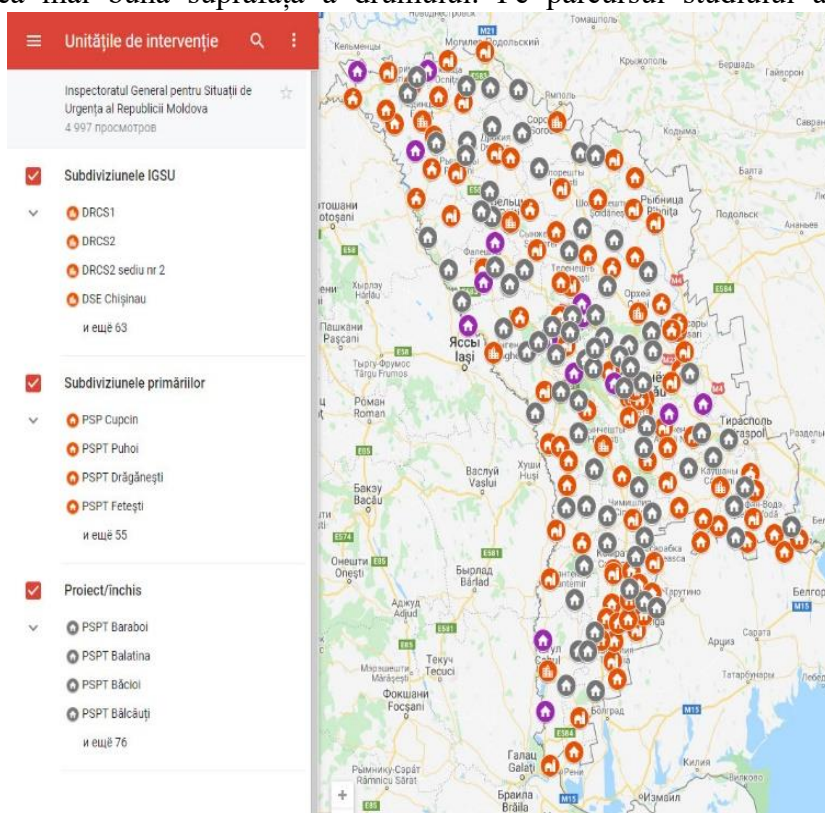


Figura 7. Harta locației forțelor de intervenție în situații de urgență ale salvatorilor și pompierilor din Republica Moldova [elaborat de autor]

caracteristicile descrierii obiectelor, stabilite cerințele minime de utilizare a sistemelor de informații geografice (GIS).

Dintre toate tehnologiile GIS (Geographic Information System) existente, tehnologia maps.google.com este potrivită cerințelor, cu ajutorul căreia, pentru început, au fost determinate cu precizie coordonatele geografice ale unităților de răspuns (vezi figura 7).

Disponibilitatea datelor geografice privind amplasarea unităților de salvare a făcut posibilă revizuirea mai realistă a zonelor de posibil răspuns, care nu erau legate de împărțirea administrativă a teritoriului, iar abordarea principală a fost axată pe reducerea timpului de răspuns pe cea mai scurtă cale pentru fiecare unitate în particular.

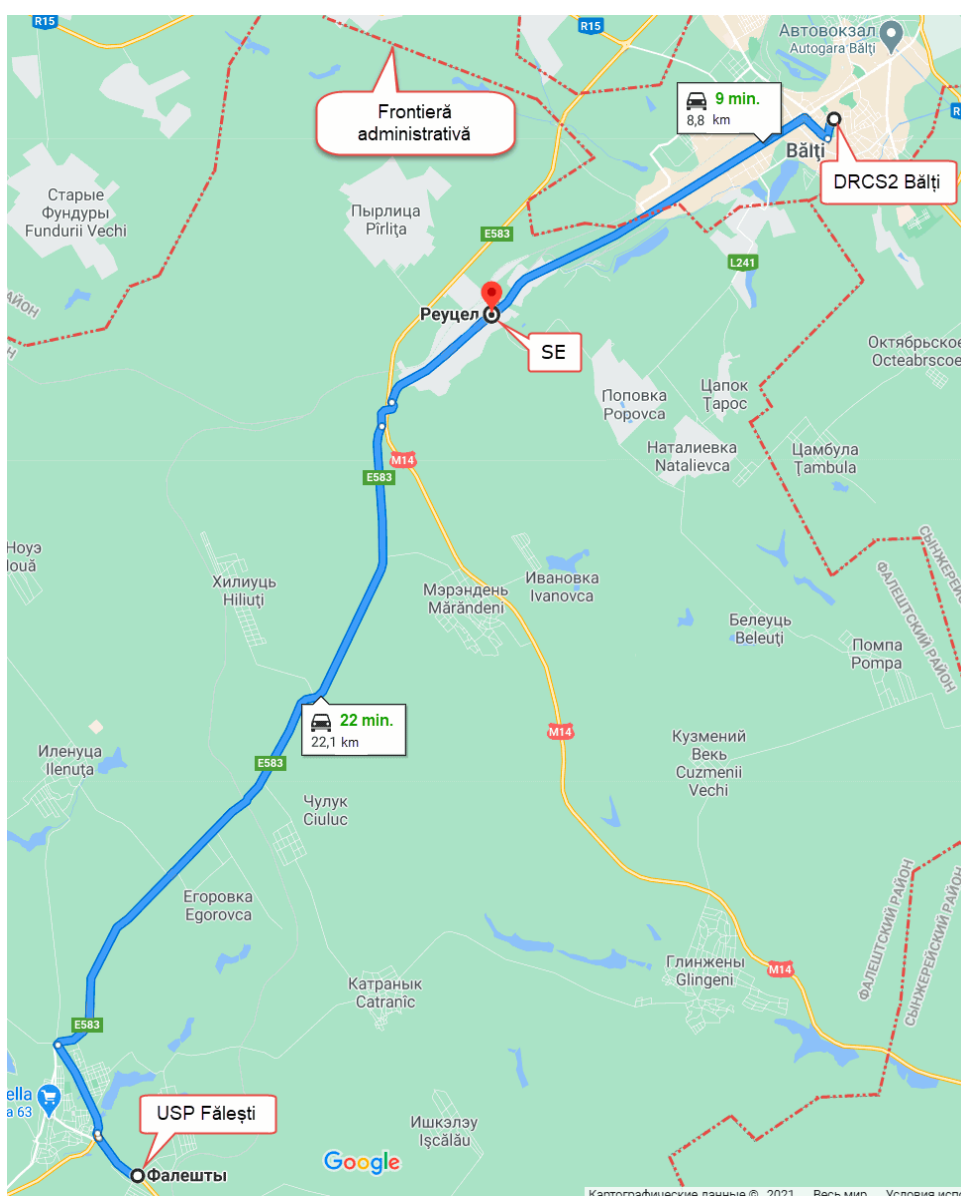


Figura 8. Harta rutelor de răspuns în satul Reuțel [elaborat de autor]

Revizuirea zonei de răspuns, nelegată de împărțirea administrativă, care a dus la scurtarea traseului și scăderea timpului de răspuns se poate urmări în baza exemplului din figura 8 este prezentat traseul spre satul Reușel din raionul Fălești. Așezarea se află la 8,8 km de orașul Bălți.

Conform planului de intervenție aprobat, forțele și mijloacele corespunzătoare din centrul raional Fălești, care se află la o distanță de 22,1 km de Reușel, ar trebui să plece spre această așezare. Prin înlocuirea valorilor din formula (1.3) (vezi pagina 16), se determină timpul mediu de reacție.

$$T_{rc-Bălți-Reușel} = T_{rp} + T_{id} = 6 \text{ min alarmare} + 9 \text{ cale min} = 15 \text{ min} \quad (1.4)$$

$$T_{rc-Fălești-Reușel} = T_{rp} + T_{id} = 6 \text{ min alarmare} + 22 \text{ cale min} = 28 \text{ min} \quad (1.5)$$

Planul inițial de răspuns al garnizoanei Bălți a cuprins doar 3 așezări pe o suprafață de 78 km² (în Figura 9 această zonă este evidențiată cu linii punctate albastre), cu o populație de până la 149.097 de persoane. Metodologia propusă a făcut posibilă creșterea ariei zonei de răspuns în caz

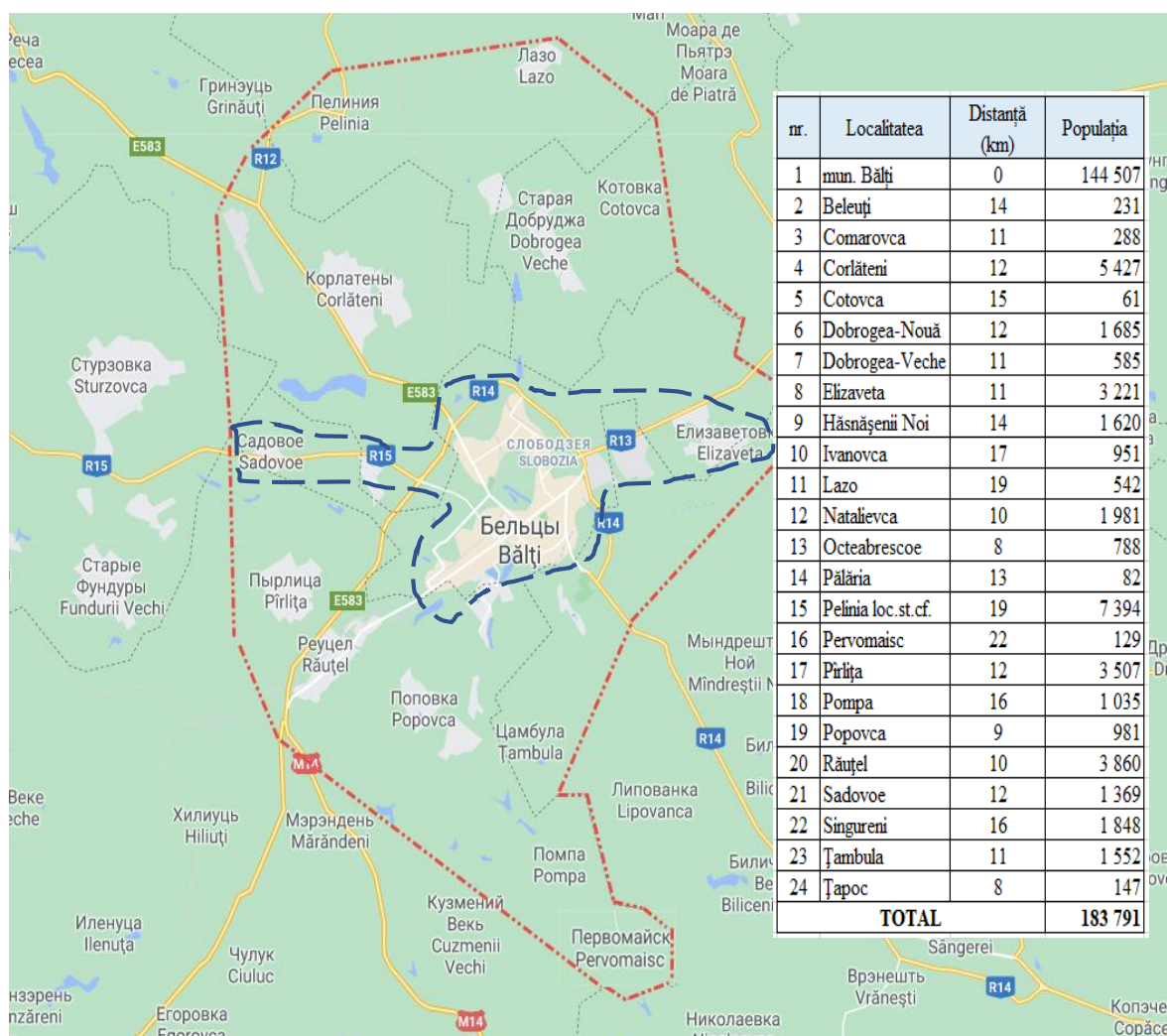


Figura 9. Harta zonei de răspuns a garnizoanei Bălți conform metodologiei propuse.
[elaborat de autor]

de urgență la 370 km², indicată prin linii punctate roșii (vezi figura 9), iar zona cuprinde 23 de așezări cu o populație de 183791 de persoane.

Modificarea ideologiei și concepției planului luat în considerare, efectuate de către autor a permis ca 34694 de cetățeni din 20 de localități să primească asistență într-o perioadă standardizată de până la 20 de minute din Republica Moldova.

Metoda de mai sus a fost aplicată tuturor celor 1540 de așezări din Republica Moldova. Exemple de hărți elaborate și de trafic a rutelor tehnicii specializate sunt prezentate în Anexa 3. Una dintre cele mai importante etape de optimizare a timpului de luare a deciziilor este analiza muncii dispecerului. E cunoscut că timpul consumat pentru sesizarea tuturor unităților implicate în lichidarea situației de urgență crește proporțional cu numărul acestora.

Momentan, notificarea se realizează prin metoda apelurilor consecutive. Astfel, pentru a reduce timpul total al transferului misiunii, indiferent de software-ul desfasurat, se propune completarea sistemului informatic existent cu un bloc, unde acțiunea controlorului consta in apasarea butonului unitatii selectate, cărei corespunde punctul de control pentru selectarea **forțelor de răspuns** (vezi figura 5).

Comform acestei acțiuni, în subdiviziunea selectată demarează semnalul concentrării alarmant, informațiile urgenței sunt afișate pe ecranul setat în subdiviziune, și sunt duplicate automat la imprimantă. În același timp, ușa garajului se deschide și iluminatul se va aprinde (noaptea). Prin apăsarea butonului special anti-vandal, unitatea de salvare confirmă primirea mesajului.

Toate aceste acțiuni sunt înregistrate în program: apăsarea butonului corespunde punctului de verificare a **confirmării** (vezi figura 5). Dacă dispeceratul nu a primit această confirmare după expirarea a 10 secunde, atunci trebuie să apară un mesaj pe ecranul computerului într-o fereastră separată, precum că informația nu a fost livrată. După ce a primit un astfel de mesaj, dispecerul începe să folosească canalele de comunicare de rezervă pentru a notifica unitatea selectată.

De regulă, atunci când se schimbă metodele de procesare a informațiilor primite, e necesar să se acorde atenție deosebită pregătirii de calitate superioară a personalului de luare a deciziilor. În acest scop, se impune elaborarea și implementarea unui sistem de evaluare a cunoștințelor și experienței acumulate. Abilitatea de a lua decizii adecvate, cu utilizarea tehnologiilor informaționale ale platformei elaborate până la automatism afectează semnificativ reducerea timpului de luare a deciziilor. Unul dintre avantajele metodei propuse este capacitatea de a crea, edita și vizualiza forma de introducere și tabelul cu rezultatele obținute pe orice dispozitiv, precum telefon mobil, tabletă sau computer, fără a necesita costuri financiare.

Metoda se bazează pe tehnologia Google Open Source, care combină Google Forms și Google Sheets, ca parte a unei suite de birou gratuite bazate pe WEB, oferită de Google ca parte a serviciului Google Drive.

Dezavantajul acestei metode este că nu există nicio modalitate de testare a răspunsurilor creative, eseuri, lucrări de artă etc. Datorită faptului că procesul de evaluare a calității formării factorilor de decizie nu include o serie de sarcini creative, acest dezavantaj este egal cu zero.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

În lucrarea prezentă au fost elaborate modelele conceptuale și tehnici, care formează baza teoretică pentru suportul informațional practicat al sistemului decizional în situații de urgență. Rezultatele studiilor efectuate și implementarea lor în realitate au permis să se ajungă la următoarele concluzii și recomandări generale:

1. Până de curând, setul existent de indicatori minimi, care afectează eficiența și calitatea luării deciziilor în stadiul inițial de răspuns la situații de urgență și consecințele acestora, s-a format pe măsură ce a apărut necesitatea acestora. Prin urmare, atât structura, cât și ansamblul lor nu au fost ordonate și stabilite în cele din urmă. În acest sens, a apărut o necesitate obiectivă de a analiza și eficientiza componența acestora, în funcție de conținutul și rolul lor în procesul de formulare și luare a deciziilor.

2. După cum reiese din rezultatele implementării și aplicării lor în realitatea cotidiană, sistematizarea indicatorilor luați în considerare a condus la scăderea impactului consecințelor dăunătoare cauzate de situațiile de urgență.

3. La rândul său, reducerea numărului și mărimii consecințelor unor astfel de situații a condus la anumite rezultate socio-economice eficiente.

4. Modelele și metodele conceptuale progresive vizează în primul rând determinarea etapelor de lucru asupra tehnologiei de răspuns la apelurile de urgență, ca bază pentru formarea suportului informațional pentru luarea și propășirea deciziilor. Pe viitor, în baza deciziilor luate și a consecințelor implementărilor, se realizează evaluarea socio-economică a acestora.

5. În situația actuală a zonei de studiu a fost luat în considerare și analizat setul minim de indicatori pentru îmbunătățirea eficienței și calității deciziilor în stadiul inițial de răspuns la evenimentele luate în considerare.

6. Deținerea și gestionarea unui set de linii de bază ordonate și numite a contribuit la oportunitatea și necesitatea urgentă de a îmbunătăți procesul decizional. Acest lucru a făcut posibilă, de asemenea, direcționarea eforturilor spre dezvoltarea modelelor și algoritmilor adecvați ai acestora, care au crescut eficiența sistemului de control într-un mediu complex și volume exorbitante de informații inițiale.

7. Datorită caracterului continuu apropiat de cel analogic, al procesului unificat de management al riscului, în cazul și în timpul situațiilor de urgență, au fost studiate metodele de implementare ciclică a acestuia. Este demonstrată redistribuirea resurselor cu o reprezentare liniar-finită a acestui ciclu pentru anumite categorii de evenimente de urgență.

8. Pe baza acestei redistribuiri a fost elaborată o metodologie de calcul al prejudiciului material total, care face parte integrantă din această categorie de gestiune, ținând cont de

componenta economică a fiecărei etape a acesteia. Ca rezultat, acesta vă permite determinarea compoziției și valorii costurilor necesare la etapele de planificare și pregătire pentru situații probabile de urgență. De asemenea, va deveni posibilă și determinarea valorii costului prejudiciului material și financiar la etapele de răspuns și recuperare.

9. Conform rezultatelor obținute în cadrul studiilor efectuate în acest plan, se propune alocarea de fonduri de la bugetul de stat pentru prevenirea situațiilor de urgență în cuantum de 20% din prejudiciul total din perioada trecută, ceea ce va reduce valoarea daunelor totale cu 80% pentru perioada curentă.

10. Pentru a obține informațiile necesare pentru în procesul de luare a deciziilor optime într-o perioadă scurtă de timp în stadiul inițial al răspunsului, precum și din cauza eterogenității sistemelor și tehnologiilor informaționale, este nevoie urgentă de a crea și implementa un sistemic trans-platform pentru conectarea la baze de date terțe.

11. Tehnologiile, care stau la baza unui astfel de sistem, trebuie să se bazeze pe prelucrarea datelor structurate eterogene și variate, inclusiv documente în format standard, date din rețelele sociale și fișiere audio și video.

12. În rezultatul identificării, analizei definiției compoziției și formatelor, a fost elaborat un singur clasificator standard unificat al comenzilor date pentru unitățile de intervenție în situații de urgență. Acest clasificator face posibilă luarea unei decizii de caracter obiectiv, minimizând probabilitatea erorilor, sporind eficiența și calitatea acestuia, reducând astfel timpul de selectare a comenzilor date.

13. În acest document, tipurile de răspuns sunt clasificate în așa fel încât decidentul și echipa de salvare sunt în egală măsură conștienți de ceea ce trebuie să prezinte răspunsul și ce mijloace trebuie utilizate.

14. Pentru a atinge nivelul maxim de reacție, a fost elaborat un model grafic al cronologiei principalelor puncte de control pentru răspunsul la apelurile de urgență.

15. Tehnologia de răspuns creată pe baza lui face posibilă cronometrarea acțiunilor participanților, stabilirea unor limite clare pentru domeniile lor de responsabilitate și urmărirea unor algoritmi uniformi de acțiuni, indiferent de tipul de urgență. Conformitatea modelului dezvoltat cu realitatea obiectivă existentă este confirmată de rezultatele obținute ale implementării și practicii activităților de zi cu zi. În cele din urmă, rezultatele obținute au fost oficializate și utilizate ca modul logic al Sistemului Serviciului Național Unificat de Urgență 112 al Republicii Moldova.

16. Cu luarea în considerare a reducerii distanței, precum și a traseului forțelor de intervenție în situații de urgență și pentru eliminarea celor de pe urmă, a fost elaborat modelul de

geoinformațional și algoritmul de optimizare a zonelor teritoriale de răspuns ale Republicii Moldova.

17. Pentru elaborarea unei metodologii de reducere a timpului de răspuns prin scurtarea distanței, precum și a traseului, a fost aplicată metoda tehnologiilor GIS pentru 1536 de localități ale Republicii Moldova. Astfel, revizuirea schemelor de amenajare spațială a așezărilor în raport cu serviciile de salvare a făcut posibilă reducerea timpului de reacție pentru unitățile teritoriale administrativ îndepărtate cu o medie de 60%.

18. A fost elaborată o metodologie pentru evaluarea acțiunilor unui manager în cursul luării unei decizii de răspuns la situații de urgență. Pe baza acesteia, evaluarea acțiunilor de către factorii de decizionali se realizează atât la etapa de punere în funcțiune a sistemelor informatice, cât și a algoritmilor individuali și a noilor module software. De asemenea, atunci când ele sunt utilizate, apare posibilitatea să determinării nivelului de pregătire a personalului managerial pentru optimizarea procesului de învățare, astfel alocând mai mult timp explicării subiectelor problematice. Analiza rezultatelor testelor ajută la accelerarea identificării punctelor slabe în algoritmi și procedurile de formulare și luare a deciziilor, cu revizuirea ulterioară a acestora și îmbunătățirea lor calitativă.

Abordările bazate științific pentru optimizarea business proceselor, modelelor, algoritmilor și metodelor de evaluare a eficacității acestora, dezvoltate și propuse în această lucrare, contribuie la creșterea semnificativă a eficienței organizaționale a sistemului de suport informațional decizional.

LISTA LUCRĂRILOR ȘTIINȚIFICE PUBLICATE DE AUTOR

Articole în reviste științifice:

1. PEANCOVSCHI S. Organizarea unui centru mobil de gestionare a situațiilor de urgență. În: D. A. Tsenov Academy of Economics, Svishtov, Business management Book 3. 2020, p.71-90. ISSN 0861- 6604. Indexată în bazele de date: EBSCO, CEEOL, BASE. RePEc.

2. PEANCOVSCHII S., OHRIMENCO S. Centru mobil pentru prevenirea și reducerea situațiilor de urgență. În: Humanitas university's research papers, Zarządzanie Management, Sosnowiec 2020, ZN WSH Zarządzanie 2020, DOI: 10.5604/01.3001.0014.1230, p. 163-175. ISSN 1899-8658. Indexată în bazele de date: BazEkon, CEON, Index Copernicus, BazHum, ERIH Plus

3. PEANCOVSCHII S. Gestionarea unui centru mobil de situații de urgență în funcțiune. În: Managementul Afacerilor, Academia de Economie „Dimitar A. Tsenov”. Svishtov, Nr.3/2020, c.78-100. ISSN 0861-6604. Indexată în bazele de date: EBSCO, CEEOL, BASE.

4. PEANCOVSCHII S. Centrul situațional mobil pentru prevenirea și reducerea situațiilor de urgență, Centrul mobil de comandă pentru lichidarea sistemelor excepționale. În: Revista științifică EcoSoEn, Year 2, №3-4/2019, p.249-262, Categoria ”B”, ISSN 2587-344X.

5. PEANCOVSCHII S., Studiu de fezabilitate pentru revizuirea compoziției zonelor de intervenție în situații de urgență. În: Revista științifică EcoSoEn, Year 4, №3-4/2021, p. 130-137, Categoria ”B”, ISSN 2587-344X.

6. PEANCOVSCHII, S., Elaborarea si aplicarea modelelor grafice pentru optimizarea timpului de raspuns la situatii de urgenta. În: Journal of Engineering Science Vol. XXIX, no.1 March 2022, p.86-96, ISSN 2587-3474, eISSN 2587-3482, ”B+” Category. Indexată în bazele de date: EBSCO, AGRIS, DOAJ, ZENODO, IBN, IRTUM

Materiale publicate în comunitățile științifice, inclusiv internaționale

(conferințe, seminarii, congrese, forumuri, simpozioane)

1. PEANCOVSCHII S, OHRIMENCO S., SARKISYAN A. Furnizarea de informații pentru procesul de gestionare a situațiilor de urgență. În: Culegere de rapoarte, Svishtov, 4 octombrie 2019, Editura Academică Tsenov. C.347-353, ISBN 978-954-23-1762-3. Indexată în bazele de date: EBSCO, CEEOL, BASE, IDEAS, EconPapers, RePec.

2. PEANCOVSCHII S. Clasificatoare pentru sistemul suport de decizie în situații de urgență. B: Probleme actuale ale științelor naturale și umaniste în cercetarea tinerilor oameni de știință „Ploaie-2019”. A XXI-a Conferința științifică din întreaga Ucraina a tinerilor persoane de știință. Cherkasy: CHNU numit după B. Hmelnytskyi, 2019, УДК 378 (6) c.241-243.
3. PEANCOVSCHII S. Suport informațional al sistemului decizional în situații de urgență. B: Probleme actuale ale științelor naturale și umaniste în cercetarea tinerilor oameni de știință „Curcubeul-2019” XXI Conferința științifică din întreaga Ucraină a tinerilor oameni de știință. Cherkasy: CHNU numit după B. Hmelnytskyi, 2019, УДК 378 (6) c.239-241.
4. PEANCOVSCHII S. Metode utilizate în evaluarea riscului de dezastre naturale. B: INFOS-2019: Culegere de teze de rapoarte ale participanților la Forumul Internațional-I 60 al Consiliului privind sistemele și tehnologiile informaționale, Harkiv, 24-27 aprilie 2019. c.69-73
5. PEANCOVSCHII S. Siguranța rutelor logistice și a zonelor de agrement. B: Culegere de rapoarte de la conferința științifică internațională studenți-doctoranzi, organizată de departamentul „Turism” din cadrul Facultății de Economie al Universității Veliko Tarnovo „SV. Sf. Chiril și Metodiu”, 23 aprilie 2020. Editura „Avangard prima” Sofia, 2020, c.211-218. ISBN 978-619-239-423-3.
6. PEANCOVSCHII S., OHRIMENCO S. Probleme contemporane ale managementului centrului de prevenire și reducere a situațiilor de criză din Republica Moldova (poster). În: A XI-a Conferință științifică internațională intitulată „Industria 4.0 – Provocări și soluții pentru marketing și management”, care a avut loc în noiembrie 28-30, 2019 în Szczyrk, Bielsko-Biata, Polonia, 22.09.2020, (poster)
7. PEANCOVSCHII S., Calculul daunelor din situații de urgență. În: Securitatea economică în contextul dezvoltării durabile, Conferința practică științifică internațională online Ediția I, 11 decembrie 2020, Chișinău, Moldova, Academia de Studii Economice din Moldova, p. 322-327. ISBN 978-9975-155-01-4.

ADNOTARE

la teza de doctor în domeniul științelor ingineresti și tehnologii a dlui Peancovschii Serghei
„Suportul Informațional al Sistemului Decizional în Situații Excepționale”
Universitatea Internațională Independentă din Moldova, Chișinău, 2023

Structura tezei: Teza de doctor constă din introducere, trei capitole, concluzii, bibliografie și anexe. Volumul total al lucrării este de 143 de pagini. Este ilustrată cu 52 de figuri, conține 7 tabele și 3 anexe. Lista de referințe include 133 de titluri.

Cuvinte-cheie: situații de urgență, echipe de management, daune, ciclul de gestiune a riscurilor, reducerea timpului de reacție, soluții eficiente, centru de control situațional, centru de control mobil, criterii pentru evaluarea factorilor de decizie.

Domeniul de studiu: sistemul de conducere operativă a lichidării situațiilor de urgență în Republica Moldova.

Scopul lucrării: elaborarea fundamentelor conceptuale și implementarea practică a măsurilor de îmbunătățire a eficienței sistemului de management propus prin introducerea unei abordări științifice în scopul optimizării business-proceselor pentru factorii de decizie.

Obiectivele lucrării:

- cercetarea și selectarea criteriilor reducerii timpului reacției,
- elaborarea și stabilirea standardului unitar de comenzi pentru unitățile de intervenire urgență;
- optimizarea business-proceselor prin determinarea indicatorilor - cheie de timp;
- întocmirea algoritmului optim de elaborare și selectare a planului performant de răspuns la situația excepțională.

Noutatea și originalitatea științifică: elaborarea și implementarea sistemului de elemente de bază noi, care asigură funcționarea eficientă a sistemului de formulare și luare a deciziilor.

Rezultatele obținute contribuie la soluționarea problemei științifice importante, legate de îmbunătățirea eficienței sistemului decizional în vederea asigurării optimizării și calității deciziilor luate în situațiile de urgență.

Semnificația teoretică a studiului, a tezei constă în dezvoltarea unui nou sistem de management mai eficient, bazat pe un suport informațional îmbunătățit. Noul sistem de suport include dezvoltarea unui sistem de modele, metode și algoritmi, care permit optimizarea sistemului decizional, sporind eficiența și calitatea deciziilor luate atât în răspuns, cât și pe parcursul desfășurării situațiilor de urgență.

Semnificația practică a studiului, a investigațiilor este determinată de metodele, modelele și algoritmii performanți, utilizați în pachetul software pentru dispecerii postului de comandă al Inspectoratului General pentru Situații de Urgență al Republicii Moldova. Aceasta permite optimizarea procesului de luare a deciziilor, îmbunătățește eficiența și calitatea deciziilor luate, cu transferul ulterior de sarcini mai exacte către forțele de răspuns. Optimizarea proceselor adecvate de luare a deciziilor contribuie la reducerea timpului de luare a deciziei până la 50 secunde, iar timpul total de reacție al echipei de salvare nu depășește 20 de minute la o distanță de cel mult 20 de kilometri. Datorită abordării progresive și propuse de revizuire a zonelor de răspuns pe 90% din teritoriul Republicii Moldova, a fost posibilă reducerea timpului de răspuns și creșterea eficienței luării deciziilor.

Implementarea rezultatelor științifice. Modelele și metodele elaborate au fost introduse și sunt utilizate în Inspectoratul General pentru Situații de Urgență al Republicii Moldova. De asemenea, algoritmii au fost integrați și testați în sistemul informațional 112 al Republicii Moldova în modulul de control al forței de muncă și echipamentelor tehnice, în care activează dispecerii unităților de intervenire de urgență ale Inspectoratului nominalizat.

АННОТАЦИЯ

к докторской диссертации в области инженерных наук и технологий Пянковский Сергей,
«Информационная поддержка системы принятия решений в чрезвычайных ситуациях»,
Международный Независимый Университет Молдовы, Кишинёв, 2023

Структура работы: Диссертационная работа состоит из Введения, трёх Глав, Заключения, Списка литературы и Приложений. Общий объём составляет 143 страниц. Работа иллюстрирована 52 рисунками, содержит 7 таблиц и 3 приложения. Список литературы включает 133 наименований.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, команды управления, ущерб, цикл управления рисками, сокращение времени реагирования, эффективные решения, ситуационный центр управления, мобильный центр управления, критерии оценки лиц, принимающих решения.

Область исследования: система оперативного управления ликвидацией чрезвычайных ситуаций в Республике Молдова.

Цель работы: разработка концептуальных основ и практической реализации мер по повышению эффективности функционирования предполагаемой системы управления путем внедрения научно-обоснованного подхода оптимизации бизнес-процессов принятия решений.

Задачи работы:

- поиск и выбор критериев сокращения времени реагирования,
- разработка и определение единого стандарта подаваемых команд для подразделений экстренного реагирования,
- оптимизация бизнес-процессов путём определения ключевых временных показателей,
- составление оптимального алгоритма для разработки и выбора плана реагирования.

Научная новизна и оригинальность: Разработка и внедрение системы новых базовых элементов, обеспечивающих эффективное функционирование системы принятия решений в чрезвычайных ситуациях.

Полученные результаты способствуют решению важной научной проблемы, касающейся повышения эффективности функционирования системы принятия решений с целью обеспечения оптимальности и качества принимаемых решений в чрезвычайных ситуациях.

Теоретическая значимость исследования, работы состоит в разработке новой более эффективной системы управления на основе улучшения информационной поддержки. Новая система информационной поддержки была разработана совокупность оптимальных моделей, на основе методов и алгоритмов, позволяющих значительно улучшить систему принятия решений, повысить эффективность и качество принимаемых решений как при реагировании так и при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Практическая значимость исследования, определяется разработанными моделями, методами и алгоритмами, применяемыми в программном комплексе для диспетчеров командного пункта управления Главного Инспектората по Чрезвычайным Ситуациям Республики Молдова. Это позволяет оптимизировать процесс принятия решений, повысить эффективность и качество принимаемых решений с последующей передачей более точных точечных задач силам реагирования. Оптимизация процессов принятия адекватных решений позволяет сократить время принятия решения до 50 секунд, а общее время реакции спасательных подразделений не превышает 20 минут на расстоянии не более 20 километров. За счёт разработанного и предложенного подхода пересмотра зон реагирования на 90% территории Республики Молдова удалось сократить время реагирования и повысить оперативность принятия решений.

Внедрение научных результатов: предложенные модели и методы были внедрены и используются в Генеральном Инспекторате по Чрезвычайным Ситуациям Республики Молдова. Также разработанные алгоритмы были протестированы и интегрированы в информационную систему 112 Республики Молдова, в модуль управления силами и средствами, где работают диспетчеры подразделений Экстренного Реагирования Генерального Инспектората по Чрезвычайным Ситуациям Республики Молдова.

ANNOTATION

to the doctoral thesis in the field of engineering science and technology of Mr. Peancovschii Serghei,
"Information support of the decision-making system in emergency situations"
International Independent University of Moldova, Chisinau, 2023

The structure of the thesis consists of an introduction, three chapters, conclusions, a list of references and annexes. The total volume of the work is 143 pages. The work is illustrated by 52 figures, contains 7 tables and 3 annexes. The list of references includes 133 titles.

Keywords: emergency situations, management teams, damage, risk management cycle, response time reduction, effective solutions, situational control center, mobile control center, criteria for assessing decision-makers.

Field of study: system of effective management of liquidation of the emergency situations in the Republic of Moldova.

The purpose of the paper is to improve the efficiency of the functioning of the decision-making system by introducing a science-based approach to optimizing business processes, for decision-makers.

Objectives of the paper:

- search and definition of criteria for reducing the reaction time,
- elaboration and determination of a unified standard of commands for emergency response units,
- optimization of business processes by determining key time indicators,
- drawing up an optimal algorithm for the development and selection of a response plan.

Scientific novelty and originality: Elaboration and implementation of new conception of development of models and technics, which ensures the theoretical base and the efficient functioning of its decisional processes optimization in the emergency situations.

The obtained results contribute to the solution of an important scientific problem related to the elaboration and improving the efficiency of the decision-making system, ensuring the optimality and quality of decisions made in emergency situations.

The theoretical significance of the study lies in the development of a new, more efficient management system, based on improved information support. It includes the development of models, methods and algorithms of optimizing the decision-making system, increases efficiency and quality of decisions made in responding to and liquidating emergencies in the Republic of Moldova.

The practical significance of the study is determined by the developed models, methods and algorithms used in the software package for dispatchers of the command post of the General Inspectorate for Emergency Situations of the Republic of Moldova. This allows to optimize the decision-making process, increase the efficiency and quality of decisions made with the subsequent transfer of more accurate, point-to-point tasks to the response forces. Optimization of the processes for making adequate decisions allows reducing the decision-making time to 50 seconds, and the total response time of rescue units does not exceed 20 minutes at a distance of no more than 20 kilometers. Due to the proposed approach of revising the response zones on 90% of the territory of the Republic of Moldova, it was possible to reduce the response time and increase the decision-making efficiency.

Implementation of scientific results: The proposed models and methods have been introduced and are used in the General Inspectorate for Emergency Situations of the Republic of Moldova. Also, the developed algorithms were integrated and tested into the informational system 112 of the Republic of Moldova, into the force and equipment control module, in which the dispatchers of the emergency response units of the General Inspectorate for Emergency Situations of the Republic of Moldova work.

PEANCOVSCHEI SERGHEI

**SUPORT INFORMAȚIONAL AL SISTEMULUI DECIZIONAL
ÎN SITUAȚII EXCEPȚIONALE**

**232.01. SISTEME DE CONDUCERE, CALCULATOARE
ȘI REȚELE INFORMAȚIONALE**

REZUMATUL

tezei de doctor în domeniu științe ingineresti și tehnologii

Aprobat spre tipar: 26.01.2023
Hârtie offset
Coli de tipar: $\frac{1}{16}$

Format 21 x 29,7
Tiraj 50.
Comanda nr.15

Tipografia SRL An-Stern
Adres: 6500 or. Anenii Noi, str Chișinăului, 6
tel +37369193728