

ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 351/354; 303.752.001; 519.676

ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ З ТОЧКИ ЗОРУ СИСТЕМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

PUBLIC ADMINISTRATION SYSTEMS' OF FIRE SAFETY IN UKRAINE FROM THE POINT OF CONSIDERING IT AS A QUEUING SYSTEM

Говорун С.В.

аспірант кафедри державного управління та місцевого самоврядування,
Дніпропетровського регіональний інституту державного управління
Національної академії державного управління при Президентові України

У статті проаналізовано можливість застосування підходу до державного управління системою забезпечення пожежної безпеки в Україні з точки розгляду її як системи масового обслуговування. На основі приведення визначень та доказів із погляду теорії ймовірності та математичної статистики, дослідження операцій та теорії масового обслуговування, з'ясовано, що чинну систему забезпечення пожежної безпеки в Україні слід розглядати саме як систему масового обслуговування. Доведено, що математичний інструментарій для опису роботи СМО, а саме марковського процесу, можна застосовувати і для системи забезпечення пожежної безпеки в Україні. Наголошено, що необхідна зміна методологічного підходу до чинної системи забезпечення пожежної безпеки, як такої, що втратила свою ефективність і не здатна запобігати виникненню непередбачуваних ризиків на об'єктах різних форм власності та ефективно протистояти сучасним викликам. Доведено, що головну увагу під час здійснення державного управління системою забезпечення пожежної безпеки в Україні слід звертати на застосування математичного інструментарію теорії ймовірності та математичної статистики, дослідження операцій та теорії масового обслуговування.

Ключові слова: система забезпечення пожежної безпеки, система масового обслуговування, ймовірність виникнення надзвичайної ситуації.

В статті проаналізована можливість застосування підходу до державного управління системою забезпечення пожежної безпеки в Україні з точки розгляду її як системи масового обслуговування. На основі приведення визначень та доказів із погляду теорії ймовірності та математичної статистики, дослідження операцій та теорії масового обслуговування, з'ясовано, що чинну систему забезпечення пожежної безпеки в Україні слід розглядати саме як систему масового обслуговування. Доведено, що математичний інструментарій для опису роботи СМО, а саме марковського процесу, можна застосовувати і для системи забезпечення пожежної безпеки в Україні. Наголошено, що необхідна зміна методологічного підходу до чинної системи забезпечення пожежної безпеки, як такої, що втратила свою ефективність і не здатна запобігати виникненню непередбачуваних ризиків на об'єктах різних форм власності та ефективно протистояти сучасним викликам. Доведено, що головну увагу під час здійснення державного управління системою забезпечення пожежної безпеки в Україні слід звертати на застосування математичного інструментарію теорії ймовірності та математичної статистики, дослідження операцій та теорії масового обслуговування.

Ключевые слова: система обеспечения пожарной безопасности, система массового обслуживания, вероятность возникновения чрезвычайной ситуации.

The article analyzes the possibility of applying the approach in the public administration systems' of fire safety in Ukraine from the point of considering it as a Queuing system. On the basis of bringing definitions and evidence from the point of view of the theory of probability and mathematical statistics, operations research and queuing theory,

found that the current system of fire safety in Ukraine can and should be viewed as a queuing system. It is proved that mathematical tools for describing the operation of the queuing system, namely the Markov process can be applied to the system of fire safety in Ukraine. Noted that is necessary to change the methodological approach to the current system of fire safety, as such that lost its efficiency and not be able to prevent unforeseen risks at facilities of different ownership forms and effectively confront the modern challenges. It is proved that the main focus in the implementation of the state control system of fire safety in Ukraine must be based on the application of mathematical tools of probability theory and mathematical statistics, operations research and queuing theory.

Keywords: system of fire safety, queuing system, probability of an emergency.

Постановка проблеми. Розгляд системи забезпечення пожежної безпеки в Україні на сьогодні засновано на традиційних методах класичного планування необхідної кількості сил та засобів, котрі необхідні для її функціонування. Проте такий підхід не відповідає вимогам сьогодення, тим сучасним викликам, котрі виникають у зміненому останнім часом світі. Виникнення нових загроз таких як терористичні атаки, гібридні війни, зміна економічної системи України, запровадження європейських стандартів управління та підходів для забезпечення пожежної безпеки, виведення на перший план забезпечення потреб особи громадянина України в захисті та особистій безпеці, як першочергового завдання державного управління вимагає запровадження нового методологічного підходу до розгляду способів та методів на яких базується функціонування системи забезпечення пожежної безпеки в Україні, застосування не тільки якісних, часто суб'єктивних суджень, а і залучення математичного кількісного інструментарію для оцінки ризиків, імовірностей виникнення пожеж, надзвичайних ситуацій (подій), запровадження цих інструментів у практичну діяльність органів, що провадять політику у сфері цивільного захисту, пожежної та техногенної безпеки.

Тому сьогодні дослідження в галузі державного управління системою забезпечення пожежної безпеки в Україні є актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблеми державного управління національної безпеки взагалі та забезпеченню пожежної безпеки зокрема висвітлювали такі науковці: Г.І. Абдурагімов, І.М. Абдурагімов, В.М. Андрієнко, В.В. Бєгун, І.М. Науменко, Н.Н. Брушлинський, Є.П. Буравльов, Ю.М. Глуховенко, В.Б. Коробка, Р.В. Климась, Е.А. Клепка, І.П. Кринична, С.А. Лупанова, А.Л. Михайлов, А.О.Морозов, Г.П. Ситнік, Т.М. Скоробагатько, С.В. Соколов, І.О. Харченко, О.П. Якименко, М.В.Сіцинська, Н.Р. Нижник, В.О. Костенко, В.А. Липкан, Б.М. Данілішин, В.В. Дурдинець, П.П. Кропотов [1–20]. Проте впровадження нових форм та методів державного управління системою забезпечення пожежної безпеки в Україні, внесення кількісних показників для визначення ризиків виникнення пожеж, надзвичайних ситуацій (подій), управління чорнобильськими ризиками розкриті неповністю.

Тому, на нашу думку, необхідно більш детально зупинитися на проблемах, прогалинах

та суперечностях, які виникли в системі державного управління системою забезпечення пожежної безпеки в Україні.

Мета статті – здійснити розгляд державного управління системою забезпечення пожежної безпеки в Україні з погляду системи масового обслуговування, надати практичні рекомендації щодо можливості використання математичного інструментарію теорії ймовірності та математичної статистики, дослідження операцій у подальшому її розгляді.

Виклад основного матеріалу. Згідно з ст. 1 Закону України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» – «ризик – ймовірність виникнення негативних наслідків від провадження господарської діяльності та можливий розмір втрат від них, що вимірюється у кількісних та якісних показниках» [21]. Тобто ризик – кількісна міра небезпеки, що визначається функцією двох змінних: імовірності небажаної події та розміру збитків від неї: $R = P \times U$. Завдання контролю (моніторингу) безпеки має бути представлено як алгоритм перевірки випадкової величини в реальному часі:

$$R(t) = R(t, x_i) \times U(P, Y_j), \quad (1)$$

де $P(t, x_i)$ – імовірність можливих небажаних подій (аварій);

$U(P, Y_j)$ – можливі наслідки (збитки) від цих подій;

x_i – групи показників (змінних індикаторів), які характеризують підприємство й обставини ймовірних небажаних подій (аварій) [20, с. 200].

Відповідно до формули (1) ми бачимо, що ризик є добутком двох змінних: імовірності $P(t, x_i)$ і можливих наслідків, тобто збитків, котрі можуть бути виражені в кількісних одиницях, таких як гривні, тонни, кілограми, гектари, одиниці техніки або людські життя. Але дещо по-іншому йде справа з розрахунком імовірності настання тієї чи іншої події. Саме на способі і методі розрахунку ймовірності настання тієї чи іншої події ми хотіли би зупинитися детальніше в межах цієї статті.

Імовірність настання тих чи інших подій або ж при їх системному повторенні про потоці подій, який характеризується деякою *інтенсивністю* λ , можна визначити за допомогою теорії ймовірностей та математичної статистики, а також дослідженням операцій. Тому застосування теорії ймовірностей та математичної статистики в процесі державного управління функціонуван-

ням системою забезпечення пожежної безпеки, управлінням цивільної захистом, запобіганню виникнення катастроф природно-техногенного характеру, зниженню ймовірності виникнення непередбачуваних ризиків, повинне стати одним із основних методів прогнозування, планування та управління вищевказаними процесами, а також бути одним із основних методів під час вирішення таких проблем, проте мати місце в доповненні та органічному взаємному перетині із методом класичного вирішення проблеми.

У цьому, на нашу думку, і полягає сучасна парадигма державного управління процесами забезпечення функціонування системи забезпечення пожежної безпеки в Україні (далі – СЗПБУ), управління чорнобильськими ризиками, зниження непередбачуваних ризиків.

СЗПБУ можна уявити як систему масового обслуговування (далі – СМО), а процеси, що виникають у ній, процесами обслуговування. СЗПБУ призначена для багаторазового використання для вирішення однотипних задач, таких як ліквідація пожеж, надзвичайних ситуацій природно-техногенного характеру та їх наслідків, проведення функцій контролю у сфері пожежної і техногенної безпеки, забезпечення допомоги громадянам, що потерпають або вже потерпіли від дії стихійних лих, катастроф природно-техногенного характеру, воєнних дій і т. д. – це все потоки подій, а обслуговування проводиться через *одиниці обслуговування* цієї системи, котрими є центральні органи влади, що провадять політику у сфері цивільного захисту, пожежної та техногенної безпеки, територіальні управління державної служби України з надзвичайних ситуацій, її підрозділи в містах, селищах і районах, відділи цивільного захисту державних адміністрацій усіх рівнів і т. д.

Тому розгляд СЗПБУ як такої, що відповідає критеріям та функціям, що діють у СМО не суперечить основним поняттям предмету дослідження операцій і теорії ймовірностей. Його можливо застосовувати до всіх аспектів сфери державного управління СЗПБУ. Для повноти уявлення про процес роботи СМО ми повинні сказати, що він є випадковим процесом. Таким випадковим процесом може бути виникнення пожежі або надзвичайно ситуації (події).

Процес роботи СМО є випадковим процесом із дискретними станами та безперервним часом. Це означає, що стан СМО змінюється стрибком у випадкові моменти появи якихось подій (наприклад, саме виникнення пожежі або надзвичайно ситуації (події) – *авт.*). Математичний аналіз роботи СМО суттєво спрощується, якщо цей процес – *марковський*. Випадковий процес називається *марковським* або *випадковим процесом без післядії*, якщо для будь-якого моменту часу t_0 ймовірнісні характеристики процесу в майбутньому залежать тільки від його стану на цей момент t_0 і не залежать від того, коли і як система прийшла в цей стан [22, с. 242]. Так,

ймовірнісна характеристика процесу виникнення пожежі або надзвичайної ситуації на хімічно-небезпечному підприємстві, або на атомній електростанції в майбутньому залежить тільки від того стану в цей момент часу t_0 в якому він знаходиться в цей момент t_0 , та не залежить від того як, коли і завдяки чому (будь-то недбале керівництво, нехтування дотриманням правил пожежної і техногенної безпеки, недосконала система забезпечення протидії терористичним загрозам або таке інше).

Для математичного опису *марковського випадкового процесу* з дискретним станом і неперервним часом, що протікає в системі масового обслуговування, необхідно розглянути одне з найважливіших понять теорії ймовірностей – поняття потоку подій [22, с. 244].

Визначення 1. Під потоком подій розуміють однорідність подій наступних одне за іншим у якісь випадкові моменти часу (наприклад: потік викликів на телефонній станції, потік відмов ЕОМ, потік покупців) [22, с. 244].

Доказ 1. Виходячи з такого визначення, потоком подій у функціонуванні системи забезпечення пожежної безпеки в Україні можна вважати:

1. Потік пожеж та надзвичайних ситуацій природно-техногенного характеру (їхнє виникнення).

2. Потік викликів, що надходять за телефоном екстреного виклику в оперативно-диспетчерську службу.

3. Потік виїздів пожежних автомобілів на ліквідацію пожеж.

4. Потік відмов пожежних автомобілів:

4.1. Потік відмов під час виїзду на пожежу.

4.2. Потік відмов під час гасіння пожежі.

4.3. Потік відмов під час повернення з пожежі до місця основної дислокації.

5. Потік пожежних автомобілів, що надходять на ремонт у загони технічної служби, авторемонтні майстерні, аутсорсинг.

6. Потік пожежних автомобілів, що виходять із ремонту в загонах технічної служби, авторемонтних майстерень, аутсорсингу.

7. Потік пожежних автомобілів, що надійшли (знову встали) на бойове чергування після ремонту безпосередньо за місцем їхньої основної дислокації.

8. Потік перевірок стану пожежної та техногенної безпеки, що проводяться органами контролю в цій сфері.

9. Потік винесення ухвал судив на призупинення діяльності перевірених органами контролю у сфері пожежної і техногенної безпеки об'єктів господарювання.

10. Потік складених адміністративних протоколів органами контролю у сфері пожежної і техногенної безпеки об'єктів господарювання на винних у порушенні таких статей осіб.

11. Потік надання допомоги громадянам, що потерпають або вже потерпіли від дії стихійних

лих, катастроф природно-техногенного характеру, воєнних дій і т. д.

Потік характеризується *інтенсивністю* λ – частотою появи подій або середнім числом подій, що надійшли в систему масового обслуговування в одиницю часу [22, с. 244].

Тобто частотою або середнім числом подій пожеж, викликів, виїздів, відмов пожежних автомобілів, пожежних автомобілів (ПА) надійшли в ремонт ПА, що вийшли з ремонту і т. д. у рік, місяць, день, годину, хвилину, секунду.

Визначення 2. Потік подій називається регулярним, якщо події слідуєть одне за іншим через рівні проміжки часу. Наприклад, потік виробів на конвеєрі складального цеху з постійною швидкістю руху є регулярним [22, с. 244].

Доказ 2. Інтерпретуючи це визначення до вищевказаних десяти основних потоків у функціонуванні СЗПБУ, то можна стверджувати, що жоден з них не є регулярними із-за безлічі відомих і невідомих у цей час науці факторів, які впливають на їхню інтенсивність λ .

Назвемо ці фактори – факторами впливу FI. Відомі фактори впливу позначимо як KFI (known factors of influence), а невідомі фактори впливу позначимо як UFI (unknown factors of influence). При тому кожен із них представляє суму n – факторів від $1 \dots n$ ($i=1, 2, \dots, n$).

Запишемо рівняння для цих двох факторів:

$$UFI = \sum_{i=1}^n UFI_i, \quad 1)$$

$$KFI = \sum_{i=1}^n KFI_i. \quad 2)$$

Проілюструємо це твердження на прикладі потоку пожеж та їх інтенсивність λ період часу дорівнює року. Часовий проміжок візьмемо з 2000 по 2016 рр.

Для цього запишемо дискретний ряд із $n=17$ елементів (таблиця 1), у яких вкажемо інтенсивність λ пожеж у період дорівнює року з 2000 по 2016 р.

Також обчислимо дисперсію $D(x)$ випадкової величини та її середньоквадратичне відхилення $\sigma(x)$.

Треба зауважити, що чим менша дисперсія, тобто розсіювання, відхилення, тим більш регулярний потік. У регулярному потоці $D(x) \rightarrow 0$.

$$D_x = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - 2\bar{x} \times \frac{\sum x_i}{n} + (\bar{x})^2 =$$

$$= (\bar{x})^2 - 2(\bar{x})^2 + (\bar{x})^2 = \bar{x}^2 - (\bar{x})^2$$

де x_i – значення випадкової величини в i -м періоді;

\bar{x} – середнє значення випадкової величини генеральної сукупності.

$$\sigma_x = \sqrt{D_x}. \quad (4)$$

Шляхом нескладних розрахунків вихідних даних за формулами (3) і (4) отримаємо значення записаного нами ряду в таблиці 1 (із точністю до 3-ї цифри після коми).

Д = 101150650
 $\sigma_x = 10057,367$.

Варіацію визначимо за формулою:

$$V = \frac{\sigma_x}{\bar{x}}. \quad (5)$$

Згідно з правилом «трьох σ »: «Дуже рідко випадкова величина відхиляється від свого середнього значення більше ніж на три σ ».

Числові значення розраховані за формулами (3), (4), (5), як ми бачимо вказують, що значення D_x значно більше нуля і не прагне до нього.

$D_x \gg 0$

$V = 0,171 \dots = 17,1\%$, а значить випадкова величина відхиляється більше, ніж на три σ від свого середнього значення.

Тому нам не доводиться говорити про регулярність потоку пожеж за 2000–2016 рр., який був визначений його інтенсивності в річні періоди.

Проілюструємо цей аргумент у числах:

$$3\sigma = 3 \times 10057,386 = 30172,104$$

$$\bar{x} - 3\sigma = 58947,412 - 30172,104 = 28775,308$$

$$10057,386 < 28775,308$$

Таким чином, ми бачимо, що потік пожеж з інтенсивністю λ має велике абсолютне значення дисперсії і стандартного відхилення.

Цей висновок підтверджує, що потік пожеж у функціонуванні системи забезпечення пожежної безпеки в Україні не є регулярним і, на нашу думку, залежить від факторів впливу FI, що є сумою KFI відомих факторів (known factors of influence) і невідомих факторів UFI (unknown factors of influence), які представляють суму від-

Таблиця 1
Кількість пожеж в Україні з 2000 по 2016 рр.

Кількість спостережень	Роки	Фактична кількість пожеж, од.
1	2000	58156
2	2001	57925
3	2002	59679
4	2003	61286
5	2004	47698
6	2005	49944
7	2006	48084
8	2007	50583
9	2008	46476
10	2009	43876
11	2010	62371
12	2011	60790
13	2012	71443
14	2013	61114
15	2014	68879
16	2015	79581
17	2016	74221

Джерело: таблиця складено автором особисто

повідних n – факторів від $1...n$, ($i=1,2,...,n$).

Запишемо повне вираз для інтенсивності потоку пожеж λ :

$$\lambda_f = FI = KFI + UFI = \sum_{i=1}^n KFI_i + \sum_{i=1}^n UFI_i$$

де KFI – відомі фактори впливу (known factors of influence);

UFI – невідомі фактори впливу (known factors of influence).

Треба сказати, що одним із відомих факторів впливу є інтенсивність життєдіяльності людського суспільства, мірою якої є виробництво потоку ентропії $d INDUCED/dt$ [23, с. 135].

Визначення 3. Потік подій називається стаціонарним, якщо його ймовірнісні характеристики не залежать від часу. Зокрема, інтенсивність стаціонарного потоку є величина постійна $\lambda(t)=\lambda$. Наприклад, потік автомобілів на міському проспекті не є стаціонарним протягом доби, але той потік можна вважати стаціонарним у певний час доби, скажімо в години піку. У цьому випадку число проходу автомобілів в одиницю часу (наприклад, у кожну хвилину) може помітно відрізнятися, але середнє число постійне і не буде залежати від часу [22, с. 244].

Доказ 3. Так само потік подій виникнення пожеж можна вважати стаціонарним, хоча його інтенсивність протягом календарного року не є постійною, але його можна вважати стаціонарним протягом однієї доби, і так само фактичне число пожеж, які трапляються в одиницю часу, тобто протягом доби може помітно відрізнятися, але середнє їхнє число не буде залежати від часу.

Визначення 4. Потік подій називається потік без післядії, якщо для будь-яких двох непересічних відрізків часу t_1 і t_2 число подій, що потрапляють на один із них НЕ залежить від числа подій, що потрапляють на інші. Наприклад, потік пасажирів, що входять у метро практично не має післядії. А потік покупців, що відходять від прилавка, вже має післядії (хоча б тому, що інтервал часу між окремими покупцями не може бути меншою, ніж мінімальний час обслуговування кожного з них) [22, с. 244].

Доказ 4. Так само потік подій, виникнення пожеж є потоком без післядії, хоча б тому, що число подій, тобто кількості пожеж сталися за одні (поточні) добу не залежить від числа подій, тобто кількості пожеж, які сталися за минулу добу, і не залежить від часу ліквідації кожного з пожеж. А якщо б кількість пожеж сталися за поточну добу, визначалося б часом ліквідації попередніх пожеж, то тоді за аналогією з покупцями, що відходять із покупками від каси, цей потік мав би післядії.

Але немає жодних статистичних даних та інших вказівок у науковій літературі, про існування залежності кількості відбулися в певний період часу пожеж від кількості пожеж відбулися до цього, а також впливу часу ліквідації кожного з них на виникнення наступних.

Визначення 5. Потік подій називається ординарним, якщо ймовірність попадання на малий (елементарний) проміжок часу Δt двох і більше подій, пренебрежимо мала порівняно з ймовірністю влучення однієї події. Інакше кажучи, потік подій ординарний, якщо події з'являються в ньому поодиноці, а не групами. Наприклад, потік поїздів, що підходять до станції ординарний, а потік вагонів не ординарний [22, с. 245].

Доказ 5. У прикладанні до раніше розглянутого потоку подій виникнення пожеж ми можемо дати йому певні як ординарному (точка), оскільки ймовірність попадання на малий (елементарний) ділянка часу Δt , який позначимо для зручності розуміння як одна секунда, двох і більше подій. Тобто одночасного виникнення двох або більше пожеж на певній просторовій ділянці (території), зневажливо мала. Але для наукової об'єктивності, ми повинні визнати, що вона існує, і заперечувати ми її не можемо.

Визначення 6. Потік подій називається найпростішим (або стаціонарним пуассонівським), якщо він одночасно стаціонарний (визначення 3), ординарний (визначення 5) і не має післядії (визначення 4).

Під час накладення суперпозицій досить великого числа n незалежних, стаціонарних і ординарних потоків (порівнянних між собою за інтенсивністю λ_i ($i=1,2,...,n$)) виходить потік, близький до найпростішого з інтенсивністю λ , що дорівнює сумі інтенсивностей вхідних потоків.

$$\lambda = \sum_{i=1}^n \lambda_i. \quad 7)$$

Ймовірність того, що за час t не виникне жодної події ($m=0$), тобто не виникне жодної пожежі, або жодної надзвичайної ситуації (події), та не поступить жодного виклику до системи, дорівнює:

$$P_0(\tau) = e^{-\lambda\tau}, \quad 8)$$

де λ – інтенсивність потоку подій.

τ – часовий проміжок.

Ймовірність протилежної події або хоча б одного виклику, або функція розподілення випадкової величини, тобто настання хоча б однієї пожежі або надзвичайної ситуації (події), дорівнює:

$$P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - P_0(\tau), \quad 9)$$

де X – кількість подій на всьому часовому проміжку;

$P_0(\tau)$ – ймовірність того, що за час t не виникне ані жодної події ($m=0$) і яка розраховується за формулою (8).

Ймовірність однієї події або щільність ймовірності випадкової величини є похідною її функції розподілу, тобто настанням однієї пожежі або надзвичайної ситуації (події), дорівнює:

$$P_1 = \varphi(t) = F'(t) = \lambda e^{-\lambda t}, \quad 10)$$

Де $F'(t)$ – функція розподілу випадкової величини;

$\varphi(t)$ – щільність розподілу випадкової величини;

λ – інтенсивність потоку подій;

$e^{-\lambda t}$ – ймовірність того, що за час t не виникне жодної події ($m=0$) або ймовірність $P_0(t)$, що розраховується за формулою (8).

Таким чином, замінивши у правій частині формули (10) вираз $e^{-\lambda t}$ на його значення ймовірності $P_0(t)$, отримуємо таку формулу:

$$P_1 = \lambda P_0(t), \quad (11)$$

де λ – інтенсивність потоку подій;

$P_0(t)$ – ймовірність того, що за час t не виникне жодної події ($m=0$).

Таким чином, ми довели, що систему забезпечення пожежної безпеки України (СЗПБУ) слід розглядати як систему масового обслуговування (СМО). Процеси, що діють у СЗПБУ, є марковськими процесам із дискретним станом та неперервним часом. Для зручності математичного опису таких процесів, згідно з теорією ймовірності та математичною статистикою використовують таке поняття як «потік подій».

Висновки. Отже, розглянувши всі дані щодо визначення потоків подій із теорії ймовірностей та математичної статистики, які існують у СЗПБУ, навівши для кожного з них докази визначень потоків подій, які існують у функціонуванні системи забезпечення пожежної безпеки (11-ть основних потоків), ми можемо стверджувати, що всі дані потоки відповідно до визначення 6 є – найпростішими або стаціонарними пуассонівськими, оскільки вони є стаціонарними (визначення і доказ 3), ординарними (визначення і доказ 5), не мають післядії (визначення і доказ 4).

Таке уявлення цих процесів дає корисний, зручний та відносно простий інструмент для подальшого визначення ймовірностей, ризиків згідно з ризик-орієнтованого підходу (РОП), планування кількості сил та засобів необхідних для

ефективного функціонування СЗПБУ. Дає можливість кількісно оцінювати ймовірності виникнення тих чи інших подій. Дає новий якісно новий інструмент державному управлінню СЗПБУ.

Користування математичним інструментарієм теорії ймовірності та математичної статистики, а також дослідженням операцій у частині розгляду СМО не потребує використання дорогих електронно-обчислювальних машин і складних програмних комплексів підтримки управління (на кшталт програмного комплексу "SAPHIR") [20, с. 26], котрі потребують тривалої підготовки персоналу для роботи з ним і витрачання значних фінансових ресурсів на його встановлення, підтримку та введення даних. До того ж, застосування складних програмно-апаратних комплексів приводить до проблеми взаємодії «людина-машина-людина», ставить у залежність працездатність, завадостійкість, надійність функціонування всієї СЗПБУ від таких комплексів.

На протилежність цьому користування математичним інструментарієм теорії ймовірності та математичної статистики, а також дослідженням операцій у частині розгляду СМО можливо за умов незначної, на нашу думку, додаткової підготовки осіб (із числа старшого та вищого офіцерського складу органів, що провадять політику у сфері цивільного захисту, пожежної та техногенної безпеки), що будуть безпосередньо користуватися таким інструментарієм.

Такий висновок є важливим надалі під час розгляду описаних процесів із метою найкращого їх вивчення і практичного вирішення в організації теорії державного управління функціонуванням системи забезпечення пожежної безпеки в Україні.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Абдурагимов Г.И. Теория массового обслуживания в управлении пожарной охраной [Текст] / Г.И. Абдурагимов, А.А. Таранцев. – М. : Акад. ГПС, 2000. – 101 с.
2. Абдурагимов И.М. Сборник статей по физике и химии горения и взрыва / И.М. Абдурагимов. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 159 с. : ил.
3. Андрієнко В.М. Механізми державного управління пожежною безпекою в Україні. Дис. д. держ. упр. : 25.00.02 / Андрієнко В.М. – ІДУСЦЗ. – К., 2015. – 347 с.
4. Бегун В.В., Лифар В.О. Модернізація державного управління безпекою – необхідна умова розвитку суспільства. В кн. : Модернізація державного управління та європейська інтеграція України : матер. Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. К., 2013. – Т. 2. – С. 94–97.
5. Брушлинский Н.Н. Управление безопасностью сложных систем : методология, технологии, опыт / Н.Н. Брушлинский, Ю.М. Глуховенко [и др.] // Пробл. безоп. при чрезв. ситуациях. – 2002. – Вып. 6. – С. 22–47.
6. Глобалізація : проблеми безпеки / Є.П. Буравльов. – К. : Ін-т пробл. нац. безпеки, 2007. – 160 с.
7. Клепко Е.А. Обеспечение пожарной безопасности городов и регионов на основе оценки и управления пожарными рисками : автореф. дис... канд. техн. наук : 05.13.10 / Е.А. Клепко ; Акад. гос. противопожар. службы МЧС России. – М., 2007. – 24 с.
8. Визначення індивідуальних ризиків загибелі людей в Україні / І.О. Харченко, Т.М. Скоробагатко, Р.В. Климась, О.П. Якименко // Актуальні пробл. транспортної медицини. – 2007. – № 1. – С. 75–83.
9. Державне управління процесами радіаційно-безпечної життєдіяльності населення : монографія / Ірина Кринична. – ДРІДУ НАДУ, 2015. – 388 с.
10. Безопасность жизнедеятельности : учеб. / Л.А. Михайлов, В.П. Соломин, А.Л. Михайлов, А.В. Старостенко [и др.]. – СПб. : Питер, 2006. – 302 с.

11. Морозов А.О. Наукові основи впровадження ризик-орієнтованого підходу в управлінні техногенно-екологічною безпекою. Вісник НАН України, 2015. – № 8. – С. 24–32.
12. Соколов С.В. Разработка методов проектирования и совершенствования функционирования систем противопожарной защиты городов : автореф. дис... канд. тех. наук / С.В. Соколов ; МВД СССР, Высш. инженер. пожар.-техн. ш. – М., 1989. – 25 с.
13. Сіцинська М.В. Перспективна модель розвитку і підвищення ефективності державного управління у сфері демократичного цивільного контролю над сектором безпеки і оборони України / Електронне наукове фахове видання «Державне управління : удосконалення та розвиток». – № 6. – 2014. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=727>.
14. Нижник Н.Р. Національна безпека України (методологічні аспекти, стан і тенденції розвитку) [Текст] : учебное пособие / Н.Р. Нижник, Г.П. Ситник, В.Т. Білоус. – Ірпінь : Акад. ДПС України, 2000. – 304 с.
15. Костенко В.О. Характеризація державного управління захистом населення у надзвичайних ситуаціях. Дис. канд. держ. упр. : 25.00.01 / В.О. Костенко. – ДРІДУ НАДУ. – Дніпро, 2016. – 233 с.
16. Ліпкан В.А. Основи права національної безпеки // Право України. – 2009. – № 1. – С. 108–116.
17. Данилишин Б.М., Ковтун В.В., Степаненко А.В. Наукові основи прогнозування природно-техногенної (екологічної) безпеки. – К. : «Лекс Дім», 2004. – 552 с.
18. Дурдинець В.В., Патон Б.Є. Стан природно-техногенної безпеки України та основні напрями підвищення її рівня // Надзвичайна ситуація. – Київ, 2001. – 95 с.
19. Гречанінов В.Ф., Бегун В.В., Клименко В.П., Яцук О.П. Актуальні проблеми моделювання ризиків і загроз критичних інфраструктур. Науковий вісник Укр. НДІГБ. 2015. – № 1. – С. 125–134.
20. Кропотов П.П., Бегун В.В., Гречанінов В.Ф. Створення сучасної системи моніторингу безпеки актуальна державна та наукова задача. – Системи обробки інформації : зб. наук. пр. / Харк. нац. ун-т Повітр. Сил ім. Івана Кожедуба. – Харків : 2015, випуск 11 (136). – С. 199–205.
21. Закон України «Про основні засади державного нагляду контролю) у сфері господарської діяльності» – Офіційний вісник України від 25.06.2007. – № 44. – С. 12. – Ст. 1771, код акту 40114/200.
22. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 573 с.
23. Говорун С.В. «Вплив інтенсивності життєдіяльності людського суспільства на кількість пожеж» / Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Безпека життєдіяльності в ХХІ столітті» 20–21 жовтня 2016 р. / ДВНЗ «Піднепр. держ. академія буд-ва і архітектури» ; за редакцією А.С. Белікова. – Дніпро, 2016. – 142 с. (ел. видання). – С. 133– 136).