

ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ ІНФРАСТРУКТУРИ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ, ЩО ЗАЛУЧАЄТЬСЯ ДЛЯ НАДАННЯ ДОПОМОГИ ПОСТРАЖДАЛИМ ВНАСЛІДОК ПРИВОДНЕННЯ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН

В. М. Неділько, В. М. Стратонов

Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного університету

вул. Добровольського, 1, м. Кропивницький, 25005, Україна. E-mail: vadya862@gmail.com

Результати дослідження, що викладені у статті присвячені актуальній проблемі вимушених посадок повітряних суден на водну поверхню. Зокрема, проаналізовані характерні для будь-якого населеного пункту сили, засоби та споруди, які за необхідністю можливо застосувати для надання допомоги потерпілим внаслідок приводнення, проведення пошуково-рятувальних дій, чи для тимчасового розміщення постраждалих. Фактори, які завдяки своїм властивостям попередньо відібрані експертами, у подальшому дослідженні з застосуванням методу експертних оцінок. Результатом проведеного дослідження є – множини факторів, що характерні населеним пунктам та наділені ваговими коефіцієнтами, що відображають їх придатність до надання допомоги постраждалим після приводнення. Оцінені фактори враховуватимуться при виборі ділянки для виконання вимушеної посадки та при розробці методу вибору оптимального місця посадки повітряного судна на водну поверхню.

Ключові слова: фактор, інфраструктура, приводнення, допомога, пошук, рятування, опитування.

ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ ИНФРАСТРУКТУРЫ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ, КОТОРАЯ ПРИВЛЕКАЕТСЯ ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ ПРИ ПРИВОДНЕНИИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

В. Н. Неделько, В. Н. Стратонов

Кировоградская летная академия Национального авиационного университета

ул. Добровольского, 1, г. Кропивницкий, 25005, Украина. E-mail: vadya862@gmail.com

Результаты исследования, которые изложены в статье посвящены актуальной проблеме вынужденных посадок воздушных судов на водную поверхность. В частности, проанализированы характерные для любого населенного пункта силы, средства и сооружения, которые при необходимости можно применить для оказания помощи пострадавшим в результате приводнения, проведения поисково-спасательных действий, или для временного размещения пострадавших. Факторы, которые благодаря своим свойствам предварительно отобраны экспертами, в дальнейшем исследованы с применением метода экспертных оценок. Результатом проведенного исследования является - множество факторов, характерные населенным пунктам, которые наделены весовыми коэффициентами, отражающими их пригодность к оказанию помощи пострадавшим после приводнения. Оцененные факторы будут учитываться при выборе участка для выполнения вынужденной посадки и при разработке метода выбора оптимального места посадки воздушного судна на водную поверхность.

Ключевые слова: фактор, инфраструктура, приводнение, помощь, поиск, спасание, опрос.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Відомо, що водна поверхня становить більшу частину поверхні земної кулі, від так, вірогідність виконання вимушеної посадки на водну поверхню є високою. Тим не менш, порівнюючи з дослідженнями спрямованими на визначення ступеня придатності суходолу до вимушених посадок, проблема приводнень та вибору місця посадки – є малодослідженою. Нами розглядаються випадки, коли серед можливих альтернатив підстилаючих поверхонь для виконання вимушеної посадки, у розпорядженні екіпажу є тільки водна поверхня, а єдине, що може скоригувати командир повітряного судна це - напрям виконання посадки. Очевидно, що посадка поблизу населеного пункту збільшить шанси для порятунку, тому нами було прийняте рішення оцінити елементи інфраструктури щодо можливості їх застосування під час ліквідації наслідків таких авіаційних подій, як приводнення, а найголовніше – спроможність до надання допомоги потерпілим.

Комплексний фактор «Придатність населених пунктів щодо надання допомоги постраждалим» був відокремлений внаслідок попереднього дослідження, метою якого було визначення комплексних факторів, що мають найсуттєвіший вплив на успішність виконання приводнення та подальше виживання.

Аргументуючи свої думки під час опитування, експерти керувались тим фактом, що абсолютна більшість служб, споруд, людських ресурсів, окрім поодиноких випадків, знаходяться у межах населених пунктів. Експерти також висловили думку, що маючи альтернативи щодо підбору місця посадки, пілоту слід скеровувати повітряне судно у бік населених пунктів, навіть якщо на їх території відсутні будь-які з перелічених ресурсів, так як, у такого повітряного судна у разі зростають шанси бути поміченим, а спеціалізовані служби - поінформованими. Алгоритм дослідження аналогічний до дослідження, під час якого визначалися вагові показники комплексного фактору «Умови посадки» [1].

Аналізуючи публікації щодо даної проблематики варто відзначити обмежену кількість посилань на важливість населеного пункту при виборі місця виконання посадки поза аеродромом, так згідно керівництва з пошукового та аварійно-рятувального забезпечення польотів цивільної авіації штурман (чи другий пілот) зобов'язаний поінформувати екіпаж про відстань та напрям до найближчого населеного пункту при виконанні посадки на сушу, у разі ж виконання посадки на воду – тільки про відстань до берегу чи найближчого морського судна. Автор статті [2] пропонує концепцію безмоторної поса-

дки, наводить як приклад успішні вимушені посадки (Ту-124 на р. Нева та Airbus A-320 на р. Гудзон), які стали можливими, у тому числі, завдяки їх виконанню у межах міст. У роботі [3], поряд з загальним оглядом проблеми вимушених посадок на водну поверхню, приводяться причинно-наслідкові зв'язки між місцем виконання приводнення (відносно населених пунктів) та показниками виживаності.

Підсумовуючи проаналізовані матеріали та дослідження, варто також згадати публікації Баришева [4–5], о спрямовані на раціоналізацію варіантів дислокації військових рятувальних формувань, та роботи [6], в якій наголошується на важливості місця розміщення станцій швидкої допомоги з огляду на оперативність надання невідкладної допомоги потерпілим.

Наведені роботи окреслюють важливість вибору місця дислокації об'єктів відносно можливих джерел надзвичайних ситуацій, чим додатково підкреслюють актуальність дослідження населеного пункту, як місця концентрації сил та засобів рятування при вимушених посадках на водну поверхню.

Метою дослідження, що наведене у статті є – оцінка придатності (визначення вагових показників) факторів, що відображають елементи інфраструктури населених пунктів та залучаються до надання допомоги постраждалим внаслідок приводнень повітряних суден.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

При формуванні комплексного фактору «Придатність населених пунктів щодо надання допомоги постраждалим» проведено консультації з фахівцями, що безпосередньо мають відношення до пошуку та рятування на морі, льотної справи та інших суміжних професій, задачею яких було аргументувати необхідність включення складових (факторів) до комплексного фактору. Нижче наведено перелік факторів з узагальненими коментарями щодо їх впливу на процес приводнення та виживання:

X₁. Наявність у населеному пункті медичного закладу будь-якої спеціалізації, що має у своєму штаті персонал, здатний надати першу медичну допомогу.

X₂. Наявність у медичному закладі достатньої кількості машин медичної допомоги.

X₃. Наявність у медичному закладі достатньої кількості ліжок-місць.

X₄. Наявність у медичному закладі реанімаційного відділення.

Наявність та укомплектованість медичних закладів мають вирішальне значення для успішності надання медичної допомоги постраждалим під час авіаційної події. Потерпілі з політравмами, різними видами утоплень, потребують невідкладної професійної допомоги та госпіталізації до найближчої медичної установи. Також слід зауважити щодо важливості наявності в мед. закладі засобів евакуації, з розрахунку одна машина на одного потенційного потерпілого та важливість реанімаційного відділення, як єдиної можливості рятування тяжкопоранених.

X₅. Наявність в населеному пункті підрозділів силових відомств (МВС, СБУ, Нацгвардії) або армійських підрозділів.

Операції з порятунку та всі подальші дії часто супроводжуються панікою, великою кількістю сторонніх спостерігачів, що заважають проведенню операції, або ж навіть випадками мародерства. Тому доцільно застосовувати співробітників силових відомств для патрулювання та оточення районів, прилеглих до місця події. Дані підрозділи можуть бути задіяні як для охорони та оточення місця події так і для безпосереднього пошуку та рятування.

X₆. Наявність у населеному пункті сухопутних підрозділів, що спеціалізуються на пошуково-рятувальних та аварійно-рятувальних роботах.

У залежності від матеріального забезпечення країни, природно-кліматичних особливостей регіону, пошуково-рятувальні сили можуть суттєво відрізнятися за такими показниками як спеціалізація, наявне обладнання, кількісний та якісний склад співробітників, назва, та форма приналежності. Так як, перелік факторів, що визначили експерти, у майбутньому планується застосовувати не тільки до населених пунктів України, а й до міст та селищ інших країн світу, виникла проблема уніфікації. Тому вирішено зупинитися на загальному формулюванні, що характеризує підрозділ, який спеціалізується на проведенні пошуково-рятувальних чи аварійно-рятувальних робіт.

X₇. Наявність у населеному пункті підрозділів психологічного забезпечення.

Підрозділи психологічного забезпечення згідно зі своїми обов'язками надають психологічну підтримку врятованим після авіаційної події, та близьким, що з часом будуть перебуватимуть до населеного пункту.

X₈. Наявність в населеному пункті кінологічних підрозділів.

Застосування собак-рятувальників розповсюджене при проведенні пошуково-рятувальних робіт. Особливо ефективно застосовувати кінологічні підрозділи для проведення пошукових робіт тих, хто самотійно зміг добратися до берегової лінії, але ще не був знайденим. Також серед кінологічних підрозділів є такі, що спеціалізуються на порятунку безпосередньо з води [7].

X₉. Наявність в населеному пункті навчальних та науково-дослідницьких закладів силових відомств (МВС, СБУ, МО, ДСНС, та ін.).

Згідно з існуючим законодавством, у певних випадках, курсанти та співробітники навчальних закладів можуть залучатися для тимчасових робіт за своєю спеціалізацією, у тому числі з охорони порядку та сприяння у наданні допомоги пошуково-рятувальним загонам.

X₁₀. Наявність у населеному пункті загонів товариства Червоного Хреста та інших волонтерських підрозділів, що спеціалізуються на наданні допомоги потерпілим.

У разі аварійної події з повітряним судном великої місткості, медичні служби навіть середнього за населенням населеного пункту будуть не в змозі охопити весь обсяг роботи. У такому разі доцільно залучати вищеперераховані підрозділи, які в силу своїх можливостей могли б надати першу медичну допомогу, брати участь у сортуванні постраждалих, евакуаційних та інших заходах.

X₁₁. Наявність уздовж міської прибережної лінії стаціонарних «пляжних» рятувальних постів.

Наявність таких постів, спеціальне рятувальне обладнання, постійне чергування та спостереження за ситуацією у зоні відповідальності – значно підвищує вірогідність оперативного надання допомоги потерпілим.

X₁₂. Наявність в населеному пункті водолазних підрозділів, різних форм приналежності.

В авіаційних подіях повітряних суден, пов'язаних з виконанням вимушеної посадки на водну поверхню існує велика вірогідність того, що повітряне судно опиниться у переверненому положенні, а у випадку приводнення гелікоптеру даний показник зростає, через те, що центр мас у переважній більшості гелікоптерів знаходиться між гвинтом та фюзеляжем. Тому водолазні підрозділи будуть затребувані при рятуванні, як у випадках коли літальний апарат швидко йде на дно, так і у випадках рятування втомлених чи тих хто не вміє плавати.

X₁₃. Наявність у населеному пункті автотранспортних підприємств (достатньої кількості транспорту великої місткості для проведення евакуації та перевезення).

Масштабні рятувальні операції вимагають перевезення у короткі терміни великої кількості людей. Наприклад, транспортування потерпілих від місця їх сходу на берег до спеціалізованих установ, так і перевезення співробітників та волонтерів наявних у місті до місця надання допомоги. До переліку такої техніки можна віднести пасажирські автобуси, вантажний транспорт для перевезення обладнання та причепа.

X₁₄. Наявність у населеному пункті можливості встановлення зв'язку з рятувальними службами (наявність покриття мережі операторів мобільного зв'язку, інтернету, засобів зв'язку).

Незважаючи на розвиток телекомунікаційної сфери, що охоплює значні площі по всій земній поверхні, ще залишається багато місць звідки у разі відсутності радіостанції неможливо встановити зв'язок. Тому логічно включити до переліку зазначений пункт, як мінімум у вигляді наявності чи відсутності мережі мобільного зв'язку.

X₁₅. Наявність у населеному пункті великої кількості приватних надводних суден, яхт-клубів, промислових, спортивних, туристичних суден.

У разі приводнення у межах візуального контакту з портом базування суден, люди, що знаходяться на облавку будуть в змозі помітити, а найголовніше - оперативно надати допомогу.

X₁₆. Наявність у населеному пункті споруд здатних розмістити постраждалих, а також співробітників відомств, що прибули для надання допомоги.

Місткі споруди у населеному пункті, що прийматиме потерпілих, необхідні для обладнання: місць тимчасового перебування, шпиталів, штабу з координації проведення пошуку та рятування, місць розміщення близьких членів екіпажу та пасажирів, що прибули до населеного пункту, місць розміщення журналістів та ін.

X₁₇. Наявність у населеному пункті повітряних суден, що можливо залучити до пошуково-рятувальних робіт (будь-якої форми власності).

Повітряні судна мають у себе у розпорядженні ряд державних структур. А саме: ЗСУ, ДПСУ, НГ та ін. Тож було вирішено уніфікувати сили та засоби до одного фактору, який би уособлював наявність у населеному пункті повітряних суден для виконання пошуково-рятувальних дій.

X₁₈. Наявність в населеному пункті спеціалізованих морських суден, які можливо долучити до пошуково-рятувальних робіт (будь-якої форми власності).

Морські судна мають у себе у розпорядженні ряд державних структур. А саме: ВМСУ, ДПСУ, МПРС та ін. Нами було вирішено уніфікувати сили та засоби до одного фактору, який би уособлював наявність в населеному пункті морських суден для виконання пошуково-рятувальних дій.

Формування робочої групи експертів:

Групу експертів під час опитування склали шість чоловік, які є фахівцями у галузях транспортної логістики, побудови електронних маршрутів міського транспорту та авіатори-практики. Перед проведенням безпосередньо самого опитування, майбутні експерти оцінили свою компетентність щодо даної проблеми. Загальний коефіцієнт компетентності складається з суми двох складових: коефіцієнту поінформованості та ступеню аргументації думок експертів. Рівень компетентності був оцінений високо, та варіювався у рамках показника 0,7 – 0,85.

Застосування методу експертних оцінок:

Для проведення опитування нами був обраний метод парного порівняння. Цей метод був застосований через його простоту у плані зручності оцінювання великої кількості об'єктів з високою точністю. При такому виді опитування експерт співставляє об'єкти, що досліджуються, при цьому встановлюючи який із об'єктів у парі є важливіший.

З цією метою була створена спеціальна комп'ютерна програма для проведення опитування. Фактори порівнювались почергово один з одним, у випадку переваги одного фактору – йому присвоювався 1 бал, у випадку рівноцінності – кожен з факторів отримував по 0,5 балів. Програма була створена на IDE (інтегроване середовище розробки) Lazarus [8]. Після етапу по збору думок експертів, отримані бали були ранжовані. Тобто, фактору, що здобув від експерта найбільшу кількість балів присвоювався ранг під номером 1 і так далі, у порядку спадання. Фактор, вплив якого експерти оцінили як найменший – отримував останній порядковий номер (ранг).

По факторам, навколо яких існувала неузгодженість, були проведенні додаткові співбесіди. Експертам повідомлявся ранг, що отримав фактор, найбільш неузгодженні (полярні) ранги, а також наводилася інформація щодо небезпеки даного фактору з використанням наукових та статистичних даних. У підсумку із 18-ти факторів, після другого туру опитування, коефіцієнт варіації тільки у 3-х факторів перевищив показник у 33%. Кінцеві висновки щодо узгодженості по всій сукупності параметрів (коефіцієнт конкордації W за Кендаллом), були вираховані за формулами (1-2) [9]:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12}m^2(n^3 - n) - m \sum_{j=1}^m T_j} ; \quad (1)$$

де W - коефіцієнт конкордації; S - сума квадратів різностей (відхилень); m - кількість експертів; n - кількість оцінюваних факторів; T_j - коригувальна поправка, що враховує пов'язані ранги.

$$T_j = \frac{1}{12} \sum_{t_j} (t_j^3 - t_j), \quad (2)$$

де T_j - коригувальна поправка, що враховує пов'язані ранги; t_j - кількість однакових рангів у j -му ряду.

Розрахунки засвідчили високу ступінь узгодженості експертів, а отриманий показник склав $W = 0,84$, що засвідчує високу ступінь узгодженості експертів, а перевищення деякими факторами показника у 33% можна мотивувати великою кількістю оцінюваних експертами даних та складністю щодо порівняння деяких факторів.

Далі визначали оцінку значимості коефіцієнту конкордації. Для цього вираховували критерій узгодження Пірсона (3):

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12}mn(n+1) + \frac{1}{n-1} \sum T_i} . \quad (3)$$

Віднайдений χ^2 порівнювався з табличним значенням для числа ступенів свободи

$$K=n-1=18-1=17 \text{ при заданому рівні значимості}$$

$$\alpha = 0,05. \text{ Так як } \chi^2 \text{ розрахунковий}$$

$86,06 >$ табличного (27,58711), то для $W = 0,84$ - величина не випадкова, а тому отримані результати можуть бути використані в наших подальших дослідженнях.

Обробка результатів експертного опитування проходила згідно з алгоритмом:

1. Визначення середнього значення оцінок експертів (4):

$$R_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^m R_i}{m} , \quad (4)$$

де R_{cp} - середнє арифметичне кожного з факторів, згідно думок групи експертів; R_i - сума оцінок експертів щодо кожного оцінюваного фактору.

2. Визначення узгодженості оцінок експертів. Визначення дисперсії для кожного з факторів, за формулою виправленої вибіркової дисперсії (5):

$$D_i = \frac{\sum_{i=1}^m (R_{cp} - R_i)^2}{m-1} . \quad (5)$$

3. Визначення середньоквадратичного відхилення для кожного із факторів (6):

$$\sigma_i = \sqrt{D_i} . \quad (6)$$

4. Визначення коефіцієнта варіації для кожного з факторів (7):

$$V_i = \frac{\sigma_i}{R_{cp}} \cdot 100\% . \quad (7)$$

5. На основі отриманої суми рангів ми вираховували показники вагомості досліджуваних факторів. Для цього на етапі розрахунків, матрицю опитування ми перетворили у матрицю перетворених рангів за формулою (8):

$$S_{ij} = X_{\max} - X_{ij} , \quad (8)$$

де $X_{\max} = 18$

Метод переходу від рангу до вагових показників припускає лінійну залежність між отриманим рангом та показником відносної цінності. Ваговий показник отримували шляхом ділення суми перетворених рангів i -го фактору на суму перетворених рангів усіх факторів групи та розраховували за формулою (9):

$$\lambda_i = \frac{\sum_{j=1}^6 S_{ij}}{\sum_{i=1}^{18} S_i} . \quad (9)$$

Результати дослідження наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Вагові коефіцієнти елементів інфраструктури населених пунктів, що відображають їх придатність до надання допомоги постраждалим внаслідок приводнення повітряних суден

Позначення факторів	Ваговий коефіцієнт	Позначення факторів	Ваговий коефіцієнт	Позначення факторів	Ваговий коефіцієнт
x_1	0,107	x_7	0,0153	x_{13}	0,0403
x_2	0,079	x_8	0,012	x_{14}	0,0196
x_3	0,0556	x_9	0,0381	x_{15}	0,0822
x_4	0,0866	x_{10}	0,0261	x_{16}	0,0283
x_5	0,0545	x_{11}	0,0272	x_{17}	0,0893
x_6	0,0833	x_{12}	0,0468	x_{18}	0,109

До вагових показників з таблиці 1 застосовано методику обчислень, що базується на принципі включення і виключення [10]. Методика спрощена й адаптована відповідно до умов дослідження та визначає сумарний показник наявності ресурсів населених пунктів, що можуть бути задіяні при наданні

допомоги постраждалим внаслідок приводнення літальних апаратів.

Розглянемо факторний простір X . Нехай сумарний показник наявності ресурсів населених пунктів визначається рівнянням виду (10):

$$K_{н.р.} = \varphi(X_1, X_2, \dots, X_j, \dots, X_n), \quad (10)$$

де – X_i параметр, що відповідає i -му фактору в момент виникнення вимушеної посадки;

$X_i \in X$, де X – факторний простір;

n – кількість факторів, що можуть бути задіяні при наданні допомоги постраждалим внаслідок приводнення літальних апаратів;

$\varphi(X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n)$ – деяка функція, яка зв'язує фактори, що можуть бути задіяні при наданні допомоги постраждалим внаслідок приводнення літальних апаратів.

У результаті застосування вищевказаної методики обчислень, нами отримано адаптований математичний апарат, що здатний обрахувати наявні ресурси населених пунктів та кількісно виразити їх наявність. При застосуванні на практиці розробленого апарату $K_{n,p} \leq 1$, та пропонується в якості орієнтиру під час вибору оптимального, з точки зору подальшого виживання постраждалих внаслідок аварійного приводнення повітряних суден, населеного пункту.

ВИСНОВКИ. У результаті проведених досліджень, вперше отримано множину факторів, що характерні населеним пунктам, та за допомогою яких можливо надати допомогу постраждалим внаслідок вимушених приводнень повітряних суден. До переліку факторів увійшли сили, засоби порятунку та споруди. Отриманий перелік факторів та їх вагових коефіцієнтів у подальшому враховуватимуться при розробці методу вибору оптимального місця виконання вимушеної посадки повітряного судна на водну поверхню.

ЛІТЕРАТУРА

1. Неділько В.М., Стратонов В.М. Комплексний фактор «умови посадки» як складова при визначенні оптимального місця посадки // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов. Сборник научных трудов. – Харків: Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», 2017. – № 1(89). – С. 74–82.
2. Kurlin J. Concept of Unpowered Landing // Evolution of science and technology. - Vilnius Gediminas Technical University, 2012, no. 2, pp. 123–131.

3. Неділько В.М., Стратонов В.М. Анализ проблемы вынужденных посадок воздушных судов на водную поверхность и методов тренажерной подготовки экипажей // Журнал інженерних наук. Науковий журнал. – Суми: Сумський державний університет, 2017. – № 1. – С. 21–25.

4. Барышев П. Ф. Методический подход к определению рациональных вариантов дислокации спасательных воинских формирований МЧС России // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. Научный журнал. – Химки: Академия гражданской защиты, 2015. – № 2. – С. 3–6.

5. Барышев П. Ф. Постановка общей научной задачи определения рационального варианта дислокации спасательного воинского формирования МЧС России // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. Научный журнал. – Химки: Академия гражданской защиты, 2015. – № 3. – С. 3–7.

6. Бегичева С. В. Модель оптимального размещения станций и филиалов скорой медицинской помощи [Электронный ресурс] // Интернет-журнал Науковедение. – 2016. – Режим доступа до ресурсу: <http://naukovedenie.ru/PDF/111TVN616.pdf>.

7. Behavioural effects of training on water rescue dogs in the Strange Situation Test / A. Scandurra, A. Alterisio, B. D'Aniello // Applied Animal Behaviour Science, 2016, pp. 121–127.

8. Лопухов А.Е. Внедрение в учебно-образовательный процесс среды разработки IDE Lazarus и производного программного обеспечения // Свободное программное обеспечение в образовании и профессиональной деятельности: I-я всероссийская конференция, Уфа, 13-14 ноября 2009 г.: тезисы докладов. – Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет, 2009. – С. 51–53.

9. Ромашкина Г.Ф., Татарова Г.Г. Коэффициент конкордации в анализе социологических данных // Социология: методология, методы, математическое моделирование. – Москва: Институт социологии Российской академии наук, 2005. – № 20. – С. 131–158.

10. Дроботун Б.Н. Формула включений и исключений и методические подходы к ее применению // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Педагогика. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2007. – № 2. – С. 15–22.

ASSESSMENT OF THE SUITABILITY OF INFRASTRUCTURE OF THE POPULATED LOCALITIES THAT ARE INVOLVED IN ASSISTANCE TO DITCHING VICTIMS

V. Nedilko, V. Stratonov

Kirovograd Flight Academy of National Aviation University

vul. Dobrovol's'koho, 1, Kropyvnytskyi, 25005, Ukraine. E-mail: vadya862@gmail.com

Purpose. To isolate and explore the influence of factors that represent elements of infrastructure that are common to most populated areas and which can be recruited when it is necessary to provide assistance to victims in case of aircraft ditching. **Methodology.** The research has been conducted by using the method of expert evaluation, namely, pair comparison. **Results.** The result of the investigation is providing the factors of weighting coefficients that reflects the suitability of infrastructure elements of populated localities to assist the victims. **Originality.** For the first time, a number of factors that are characteristic for populated localities and by means of which it is possible to assist victims of forced landing of the aircraft on the water surface have been received the list of factors includes forces, means of rescue and constructions. **Practical value.** The resulting list of factors and their weight coefficients will be taken into account when developing the method of selecting the optimal place for the forced landing of the aircraft on the water surface.

Key words: factors, infrastructure, ditching, search, rescue, questionnaire.

REFERENCES

1. Nedilko, V.M., Stratonov, V.M. (2017), *Kompleksnyy faktor «umovy posadky» yak skladova pry vyznachenni optimal'nogo mistysya posadky* [Analysis of the problem of forced landing of aircraft on the water surface and methods of simulator training of the crews], *Voprosy proektirovaniya i proizvodstva konstrukcij letatel'nyh apparatov*, no. 1, pp. 74-82.
2. Kurlin, J. (2012), *Concept of Unpowered Landing, Evolution of science and technology*, Vilnius, Lithuania.
3. Nedilko, V.M., Stratonov, V.M. (2017), *Analiz problemy vynuzhdennyh posadok vozdushnyh suden na vodnyu poverhnost' i metodov trenazhernoj podgotovki ehkipazhej* [Analysis of the problem of forced landing of aircraft on water surface and methods of simulation of aircraft crews at aircraft accidents of this type], *Zhurnal inzhenernyh nauk*, vol. 4, issue 1 pp. 21-25.
4. Baryshev, P.F. (2015), *Metodicheskij podhod k opredeleniyu racional'nyh variantov dislokacii spasatel'nyh voinskih formirovanij MCHS Rossii*, [Methodological approach to the definition of rational variants of dislocation of rescue military units of the Russian Emergency Situations Ministry], *Nauchnye i obrazovatel'nye problemy grazhdanskoj zashchity*, no. 2, pp. 3-6.
5. Baryshev, P.F. (2015), *Postanovka obshchej nauchnoj zadachi opredeleniya racional'nogo varianta dislokacii spasatel'nogo voinskogo formirovaniya MCHS Rossii*, [Statement of the general scientific task of determining the rational variant of the disposition of the rescue military formation of the Russian Emergency Situations Ministry], *Nauchnye i obrazovatel'nye problemy grazhdanskoj zashchity*, no. 3, pp. 3-7.
6. Begicheva, S.V. (2016), *Model' optimal'nogo razmeshcheniya stancij i filialov skoroj medicinskoj pomoshchi*, [Model of optimal location of first-aid stations and ambulancies], *Internet-zhurnal Naukovedenie*, no. 6, p. 111.
7. Scandurra, A., Alterisio, A., D'Aniello, B. (2016), *Behavioural effects of training on water rescue dogs in the Strange Situation Test*, *Applied Animal Behaviour Science*, Amsterdam, Netherlands.
8. Lopuhov, A.E. (2009), *Vnedrenie v uchebno-obrazovatel'nyj process sredy razrabotki IDE Lazarus i proizvodnogo programmnoho obespecheniya* [Implementation of IDE Lazarus and derivative software in the educational process], *Materialy 1-j vsrossijskoj konferencii "Svobodnoe programmnoe obespechenie v obrazovanii i professional'noj deyatel'nosti"*, pp. 51-53.
9. Romashkina, G.F., Tatarova, G.G. (2005), *Koefficient konkordacii v analize sociologicheskikh dannyh*, [Coefficient of concordance in the analysis of sociological data], *Sociologiya: metodologiya, metody, matematicheskoe modelirovanie*, no. 20, pp. 131-158.
10. Drobotun, B.N. (2007), *Formula vkluchenij i isklyuchenij i metodicheskie podhody k ee primeneniyu* [The formula of Inclusion-Exclusion principle and methodical approaches to its application], *Vesnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika*, no. 2, pp. 15-22.

Стаття надійшла 27.12.2017.