

УДК 351.864:001.89

**МАВРЕНКОВ О.Є.**, докторант, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

**УЛІЗЬКО В.І.**, начальник науково-дослідного відділу

## **МЕТОДИКА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМНИХ ЗАХОДІВ З ОСНАЩЕННЯ АВІАЦІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ**

*Представлено результати досліджень щодо розроблення методики та алгоритму управління ризиками при реалізації програмних заходів з оснащення авіації збройних сил літальними апаратами*

*Ключові слова: оснащення літальними апаратами, ризики, імовірність, збиток, управління, алгоритм*

Відповідність бойового потенціалу системи озброєння авіації збройних сил (ЗС) заданим вимогам визначається насамперед ефективністю процесу її оснащення бойовими засобами, в першу чергу – літальними апаратами (ЛА). Складовими цього процесу є програмні заходи (ПЗ), спрямовані на утримання та розвиток парку ЛА військового призначення – ремонт та / або модернізація існуючих зразків ЛА, закупівля або / та оренда нових перспективних зразків ЛА. Певну сукупність ремонтованих, модернізованих, закуповуваних, орендованих зразків ЛА у кожному році планового періоду будемо називати "варіантом ПЗ" [1].

На практиці реалізація запланованих ПЗ з оснащення авіації ЗС зразками ЛА пов'язана з певними ризиками та невизначеностями, що притаманні цьому процесу. Тут під ризиком розуміють можливу подію, що негативно впливає на запланований хід реалізації ПЗ та супроводжується негативними наслідками у вигляді втрат (збитку), обумовлених неповнотою та / або неточністю інформації про умови виконання ПЗ. Від невизначеності ризик відрізняється можливістю кількісного оцінювання його параметрів – імовірності настання та величини можливого збитку (втрат) [2].

Як показує світовий та вітчизняний досвід реалізації складних і коштовних проєктів, зокрема, у сфері розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ), неврахування (ігнорування) можливих ризиків при плануванні та виконанні ПЗ призводить до незапланованих витрат ресурсів, збільшенню часу реалізації ПЗ, зменшенню якості зразків ОВТ та зриву проєктів в цілому. Можна з певною долею впевненості стверджувати, що невиконання прийнятих раніше планів (програм) розвитку ОВТ ЗС України пов'язане, в тому числі, з відсутністю в органах військового керівництва інструментарію для надійного виявлення та ефективного нівелювання можливих ризиків реалізації таких планів (програм).

Проблематикою ідентифікації, оцінювання та зменшення негативного впливу ризиків на виконання проектів (планів, програм) у різних сферах людської діяльності займається теорія ризиків [2...5]. В її рамках розроблено загальні підходи, алгоритми, методи, методики виявлення ризиків і ризикууючих факторів та вироблено загальні рекомендації і правила щодо реагування на різноманітні ризикові ситуації, в першу чергу, в сфері банківської та фінансово-економічної діяльності. Однак, особливості реалізації проектів (програм, планів) у сфері ОВТ, зокрема, пов'язаних з утриманням та розвитком парку ЛА ЗС, потребують певної адаптації відомого методологічного апарату для ефективного управління можливими ризиками.

Під управлінням ризиками розуміють сукупність способів, методів, заходів, що дозволяють прогнозувати настання ризикових подій та приймати міри щодо виключення або зниження негативних наслідків настання таких подій. Управління ризиком спрямовано на мінімізацію втрат (збитків) від настання негативної події [3].

Класична система управління ризиками (рис. 1) включає три основні складові, що обумовлюють собою відповідні етапи процесу управління – аналіз ризиків, реагування на ризики та контроль (моніторинг) заходів (результатів) з управління ризиками [3,4].

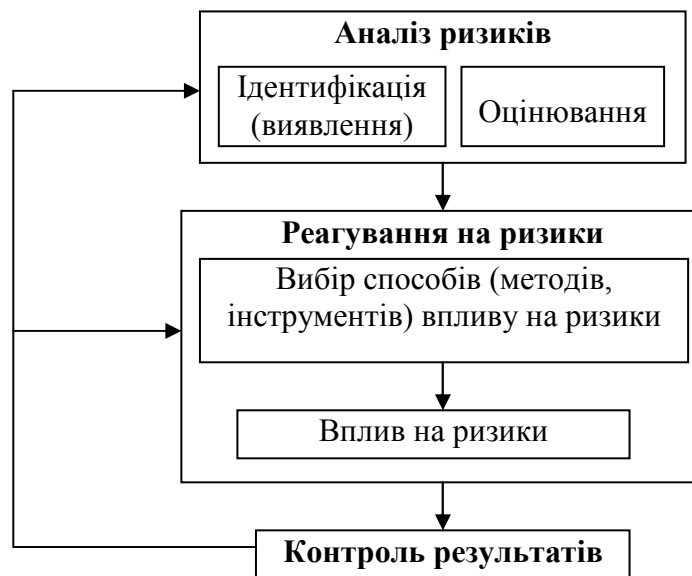


Рис. 1. Концептуальна схема процесу управління ризиками

Спираючись на основні положення та рекомендації теорії ризиків авторами пропонується методика управління ризиками при реалізації ПЗ з оснащення авіації ЗС зразками ЛА, структурна схема якої представлена на рис. 2.

Процес управління ризиками починається з їх аналізу, який передбачає ідентифікацію ризиків та оцінювання їх впливу на успішність реалізації ПЗ. Ідентифікація має на меті виявлення можливих ризиків, притаманних певному ПЗ, визначення причин їх виникнення (ризикууючих факторів) та форм прояву ризиків. Загальна класифікація причин виникнення ризиків приведена на рис. 3 і містить внутрішні (організаційні, фінансово-економічні, техніко-технологічні, управління персоналом) та зовнішні (на мікро- та макрорівнях) причини.

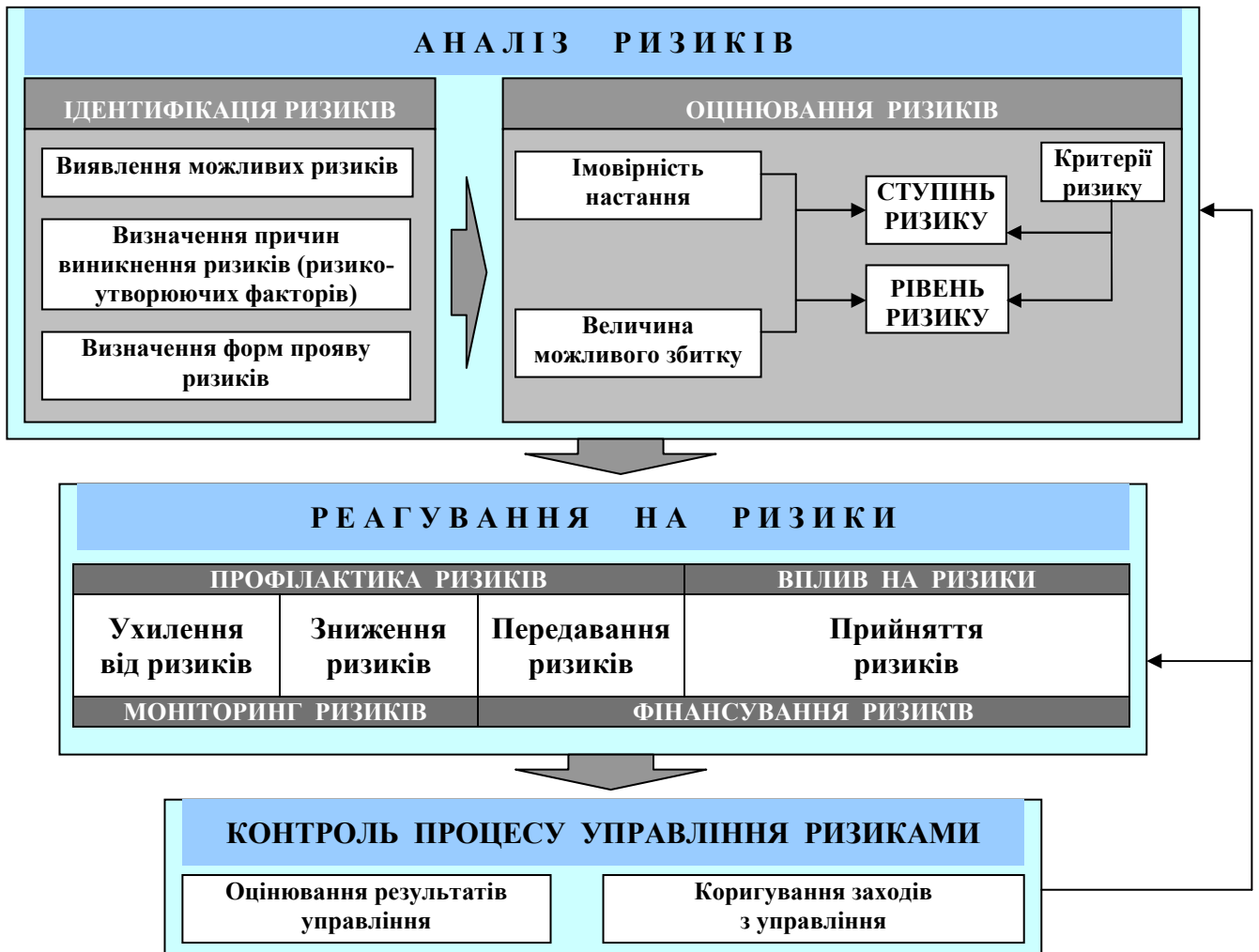


Рис. 2. Структурна схема методики управління ризиками при реалізації програмних заходів з оснащення авіації ЗС зразками ЛА

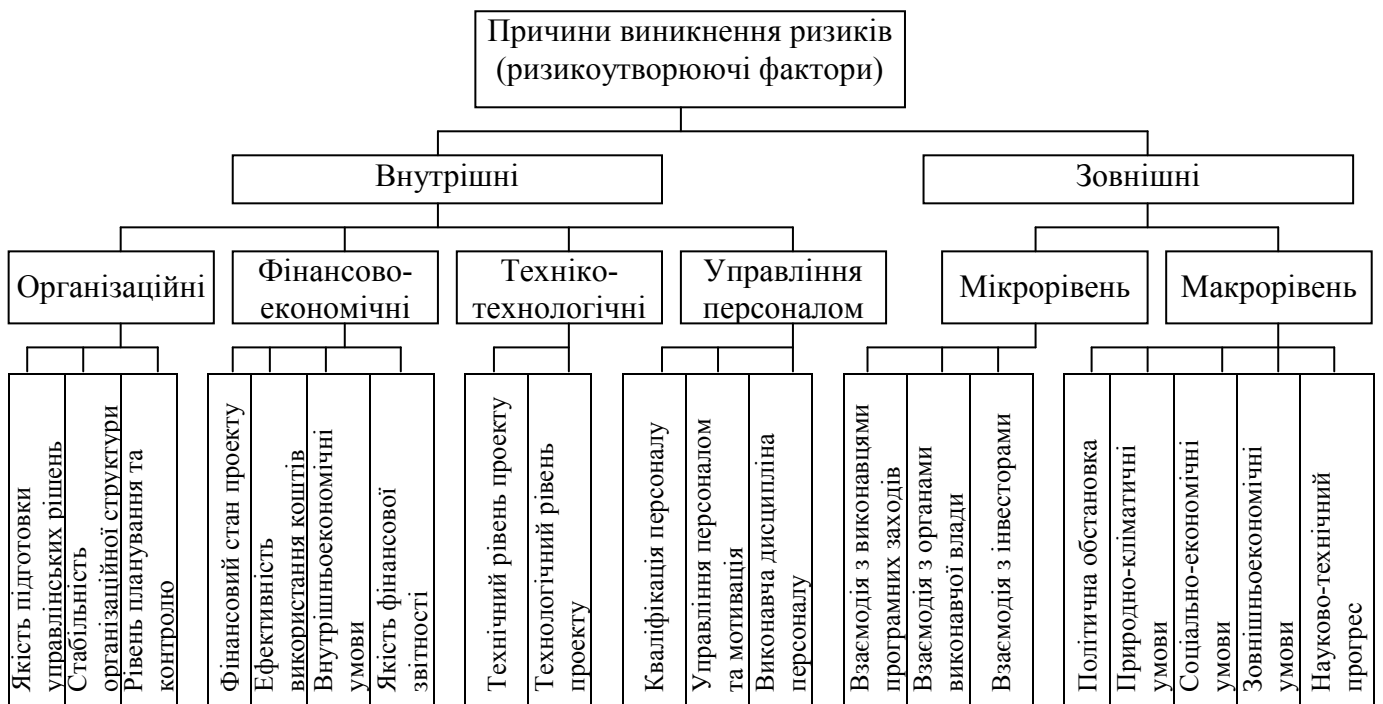


Рис. 3. Класифікація причин виникнення ризиків

Оцінювання ризиків передбачає розрахунок параметрів (імовірності настання та величини можливого збитку) щодо кожного ризику з метою визначення ступеня його впливу (ігноровані, незначні, помірні, суттєві або критичні) та рівня його загрози (прийнятні, виправдані, неприпустимі). При цьому, для процесу реалізації ПЗ з оснащення авіації ЗС зразками ЛА, величину збитку зручно оцінювати за експертною шкалою балів в залежності від наслідків виникнення ризику (дивись табл. 1).

Таблиця 1

Оцінювання величини збитку від настання ризику

Види збитку	Величина втрат	
	Кількісний опис (бали)	Якісний опис
Мінімальний	1	Наслідком від настання ризику є збільшення вартості ПЗ або зменшення якості*, або збільшення часу на виконання ПЗ
Низький	2	Наслідком від настання ризику є збільшення вартості ПЗ та збільшення часу на виконання ПЗ
Середній	3	Наслідком від настання ризику є зменшення якості та збільшення вартості ПЗ (або зменшення якості та збільшення часу на виконання ПЗ)
Високий	4	Наслідком від настання ризику є збільшення вартості проекту, зменшення якості та збільшення часу на виконання ПЗ
Максимальний	5	Наслідком від настання ризику є провал у досягненні цілей (невиконання) ПЗ в цілому

\* – під зменшенням якості мається на увазі отримання ЛА з гіршими тактико-технічними характеристиками ніж передбачено умовами контракту (договору) при реалізації відповідного ПЗ

Величина імовірності настання (виникнення) ризику оцінюється також за експертною шкалою балів представленою в табл. 2.

Таблиця 2

Оцінювання величини імовірності настання ризику

Види подій	Величина імовірності настання	
	Кількісний опис (бали)	Якісний опис
Слабоімовірні	1	Подія може статися у виключних випадках
Малоімовірні	2	Рідка подія, але така, що мала вже місце
Імовірні	3	Наявні відомості, що достатні для припущення про можливість події
Досить імовірні	4	Подія може відбутися
Майже можливі	5	Подія, як очікується, відбудеться

Оцінкою, що пов'язує величину збитку з імовірністю настання негативної події, що призводить до цього збитку, є індекс ризику, величина якого визначається за формулою:

$$I_r = U_r p_r, \quad (1)$$

де  $I_r$  – індекс  $r$ -го ризику;  $U_r$  – величина збитку від настання  $r$ -го ризику (в балах);

$p_r$  – імовірність настання  $r$ -го ризику (в балах).

Величину індексу ризику зручно оцінювати за допомогою матриці "Імовірність – Збиток", яка будується на основі бальних експертних оцінок величини збитку від настання ризику (мінімальний, низький, середній, високий, максимальний) та імовірності його настання (слабоімовірний, малоімовірний, імовірний, досить імовірний, майже можливий) та у відповідності до якої визначаються ступінь впливу ризику на ПЗ і рівень загрози для ПЗ, обумовлений настанням ризику (рис. 4).

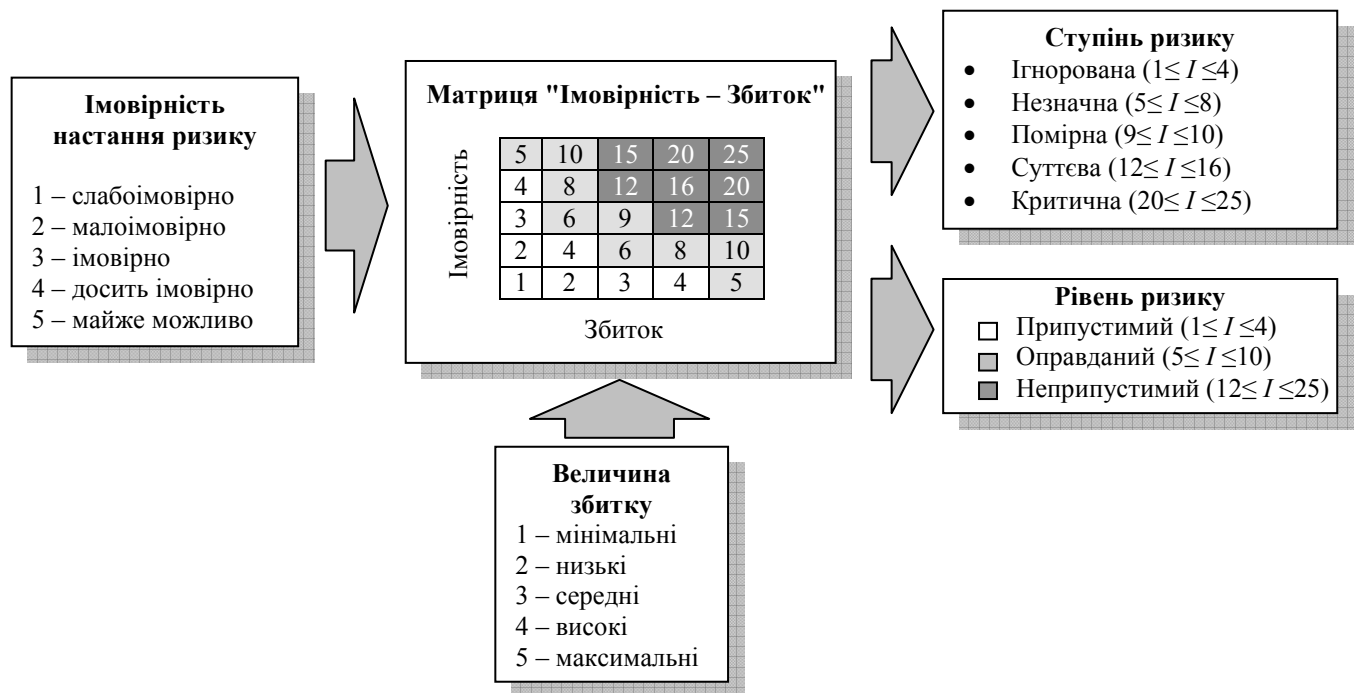


Рис. 4. Процес оцінювання ризиків за допомогою індексів

Таким чином, якісні значення параметрів ризиків перетворюються в кількісні, що дозволяє підвищити надійність рішень, що приймаються в процесі управління ризиками ПЗ.

На основі оцінки ступеня впливу ризику та рівня загрози від його настання вибирається спосіб (метод) реагування на ризик.

Основними способами реагування на ризик є (рис. 2) [2...4]:

зниження ризику – усунення джерел виникнення ризику, зменшення імовірності його виникнення та/або важкості від втрат (збитків);

прийняття (ігнорування) ризику – створення системи необхідних резервів (ресурсів) і планування заходів (дій) на випадок непередбачуваних ситуацій;

ухилення від ризику – запобігання ризику шляхом вирішення не починати або не продовжувати діяльність, що призводить до ризику;

передавання ризику – розподіл ризику з іншою стороною (сторонами) (включаючи розподіл відповідальності між учасниками процесу, страхування ризиків та ін.).

Вибір найбільш доцільного способу реагування засновується на раціональному співвідношенні витрат на заходи, які передбачає той чи інший спосіб реагування, та отримання вигоди від реалізації таких заходів. При цьому також

повинні прийматися до уваги ризику з вкрай тяжкими наслідками, але низькою імовірністю виникнення.

Способи реагування можуть застосовуватися як окремо, так і разом. Як правило, застосування способів реагування у сукупності забезпечує більш ефективний процес управління ризиками [2].

На основі наведених вище положень про зміст процесу управління ризиками, методах оцінювання параметрів ризиків та способах реагування на них, загальний алгоритм управління ризиками в процесі реалізації ПЗ може бути представлений у вигляді, що наведено на рис. 5.

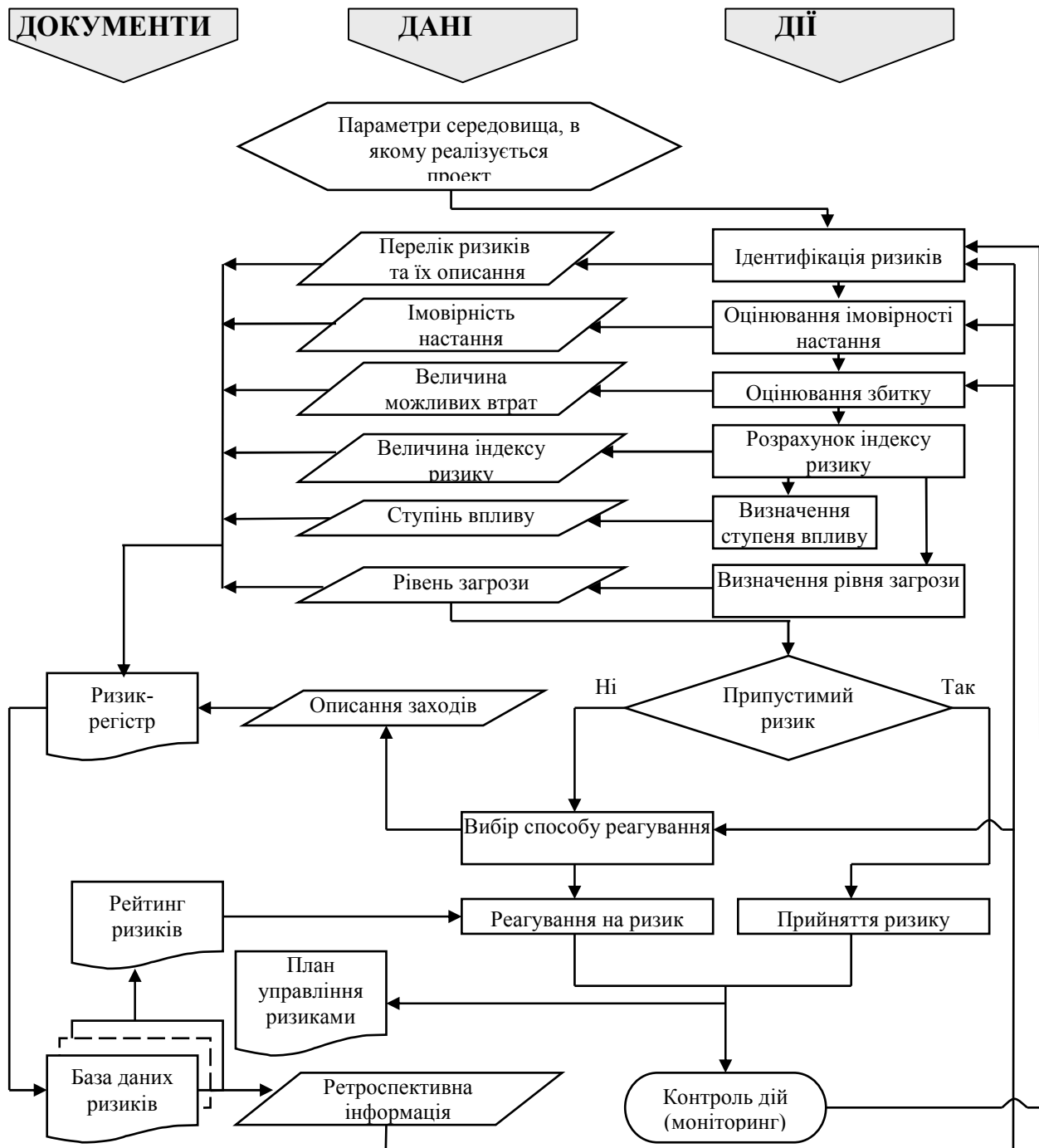


Рис. 5. Алгоритм управління ризиками у процесі реалізації програмних заходів з оснащення авіації ЗС літальними апаратами

Такий алгоритм містить у собі три основні складові, що пов'язані з обробленням та отриманням даних, виконанням певних дій у системі управління ризиками та складанням необхідних документів.

Входом алгоритму є детальне описання ПЗ, включаючи його мету, часові, фінансові та інші параметри, розподіл робіт, описання зовнішнього та внутрішнього середовища, в якому він буде реалізовуватися, можливі загрози та небезпеки, що можуть вплинути на проект, тощо. Це завдання виконується визначеною групою експертів на основі апріорної інформації, що мається, та з урахуванням досвіду (ретроспективної інформації) щодо реалізації подібних (аналогічних) проектів.

Отримана таким чином узагальнена інформація використовується для ідентифікації можливих ризиків проектів. В результаті ідентифікації ризиків одержують перелік можливих ризиків, причини та джерела їх виникнення, ознаки настання ризикових ситуацій і потенційно небезпечні події, що можуть вплинути на настання ризикових ситуацій.

Для ідентифікованих ризиків експертним методом за шкалою рангів оцінюють їх параметри – імовірність настання, величину збитку (міру ризику) та, за необхідності, час до впливу. Значення параметрів ризиків використовуються для розрахунку їх індексів за формулою (1).

Значення індексів ризиків дозволяють отримати величини ступенів впливу та рівнів загрози по кожному ризику, що дає можливість розподілити ризики за групами (припустимі, виправдані, неприпустимі), які обумовлюють собою необхідність та пріоритет у реагуванні на них.

Для припустимих ризиків застосовується такий спосіб реагування, як прийняття. При цьому здійснюється постійний моніторинг (контроль) відповідних ризикових ситуацій планування заходів (дій) на їх випадок та, за необхідності, створення системи необхідних резервів (ресурсів). Такий контроль обумовлює циклічний процес алгоритму, що передбачає уточнення переліку ідентифікованих ризиків, можливості їх виникнення та оцінювання збитків (втрат).

Ризики, які відносяться до груп виправданих та неприпустимих, потребують реагування через інші способи (зниження, ухилення, передавання), причому реагування на останні необхідно здійснювати у першу чергу.

Отримані на цьому етапі дані щодо переліку ідентифікованих ризиків, їх параметрів, індексів, ступенів впливу та рівнів загрози є вхідною інформацією для складання одного з основних документів з управління ризиками – ризик-реєстру. Цей документ містить [2]: список пріоритетів ризиків ПЗ; ризики, згруповані за категоріями; список ризиків, що потребують негайного реагування; список ризиків для додаткового аналізу і реагування; список ризиків з низьким пріоритетом, що потребують моніторингу; тренди результатів якісного аналізу ризиків; описання способів та заходів реагування на певні ризики.

На основі ризик-реєстру складається (поповнюється) база даних ризиків, яка містить необхідну інформацію по кожному окремому ідентифікованому ризику. Така інформація буде задіяна при реалізації інших (наступних) проектів і здійсненні циклічного процесу моніторингу в системі управління ризиками.

Результуючим документом в системі управління ризиками є план управління ризиками. В загальному випадку такий план включає [2]: обґрунтування вибору

способу реагування; відповідальних осіб за впровадження заходів з реагування на ризики; пропонувані заходи (дії); ресурсні вимоги, в тому числі, з урахуванням позаштатних ситуацій; критерії ефективності й прийняті обмеження; вимоги по звітності та моніторингу; часові параметри (терміни та строки) та плани-графіки реагування.

Ключовим елементом представленого алгоритму є вибір способу реагування на ризики. Реалізація наведених методичних підходів до оцінювання ризиків за допомогою шкали рейтингових балів дозволяє запропонувати вербальну модель визначення способів реагування на ризики в залежності від імовірності настання та збитку від ризику, яка представлена таблицею 3.

Таблиця 3

Вербальна модель визначення способу реагування на ризики

Величина збитку	Імовірність настання ризику				
	Слабо-імовірно	Мало-імовірно	Імовірно	Досить імовірно	Майже можливо
Мінімальний	Прийняття				Зниження
Низький	Зниження				
Середній	Зниження		Передавання		
Високий	Передавання				Ухилення
Максимальний	Передавання			Ухилення	

Передбачається, що застосування представленої вище методики забезпечить повноту врахування негативних подій, які можуть виникати при реалізації ПЗ з оснащення ЗС зразками ЛА, та своєчасність вжиття заходів по їх нівелюванню, що дозволить підвищити надійність та ефективність управлінських рішень в процесі планування та реалізації програм (планів) утримання та розвитку авіаційної складової Збройних Сил України.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Мавренков О.Є., Улізько В.І. До питання оцінювання реалізованості програмних заходів з технічного оснащення авіації Збройних Сил України // Збірник наукових праць ДНДІА. – 2012. – № 15. – С.24-29.
2. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: Учебник. – М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и Ко", 2005. – 880с.
3. Шоломицкий А.Г. Теория риска. Выбор при неопределенности и моделирование риска. – М.: Экономика, 2005. – 376с.
4. Общая теория рисков: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр "Академия", 2008. – 368с.
5. Новоселов А.А. Математическое моделирование финансовых рисков. Теория измерения. – Новосибирск: Институт вычислительного моделирования, 2001. – 99с.