

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

МЕЛЕНЧУК ВІКТОР МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 005.8+656(078.8) 004.8 (043.3)

ДИСЕРТАЦІЯ

**МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЕКТІВ
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

05.13.22 – «Управління проектами та програмами»

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело


_____ В. М. Меленчук

Науковий керівник – Андрощук Олександр Степанович, доктор технічних наук,
професор

Львів – 2018

АНОТАЦІЯ

Меленчук В. М. Моделі та методи управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.22 – «Управління проектами та програмами». – Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, 2018.

За останній час кількість вантажів, які перевозяться для потреб Збройних Сил України, інших військових формувань та правоохоронних органів, збільшилась у рази. Спостерігається також стійка тенденція збільшення перевезення особового складу, зброї, техніки, продуктів харчування, обмундирування та боєприпасів тощо. На сучасному етапі розвитку військових формувань та правоохоронних органів постає питання підвищення якості виконання завдань щодо безпекового та оборонного характеру. Аналіз діяльності державних установ минулих десятиліть свідчить, що проектно-орієнтовані організації стають більш ефективними стосовно вертикально інтегрованих організацій з їх функціональною організацією діяльності. Тому поточний період розвитку Збройних Сил України характеризується переходом на проектно-орієнтований принцип управління. Про це свідчить стратегія і програма розвитку Збройних Сил України до 2020 року. У зв'язку з цим зростає важливість досліджень щодо розробки методик управління проектами розвитку військових формувань та правоохоронних органів.

Водночас, у будь-якій галузі, а тим більше у військовій справі та правоохоронній діяльності існують проблема ризиків та проблемні питання управління ними. Діяльність військових формувань та правоохоронних органів має значні елементи невизначеності та небезпеки. Їх функціонування взагалі неможливе без ризику. Важливим елементом управління проектами є управління ризиками. Науковцями пропонується значна кількість визначення ризиків, наприклад, як можливість виникнення несприятливих ситуацій, які призводять до матеріальних, часових, фінансових та інших втрат.

На підставі аналізу наукової літератури констатуємо, що питанням управління проектами у сфері діяльності військових формувань та правоохоронних органів приділялось мало уваги. Проекти матеріально-технічного забезпечення військових формувань та правоохоронних органів мають некомерційний характер, що у більшості випадків не дає змоги оцінити їх ефективність у грошовому еквіваленті. Це свідчить про актуальність цього дослідження.

Фахівці стверджують, що реалізація проектів, програм та портфелів щодо матеріально-технічного забезпечення містить управління людськими, матеріальними, енергетичними, інформаційними та іншими ресурсами впродовж життєвого циклу проекту. Саме у процесі управління виникає ризик – відхилення показників проекту, які знижують його якість (ефективність). Для зниження ризику у проекті виконуються відповідні заходи: ідентифікація ризиків; кількісна оцінка; обґрунтування та контроль за реакціями на ризик. Тому розроблення моделей і методів щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України є актуальним науково-прикладним завданням.

У роботі за основу обрано визначення проекту матеріально-технічного забезпечення як унікального набору скоординованих робіт заданого змісту з визначеними початковою і кінцевою датами, обмеженими вартістю та часом реалізації, що спрямовані на досягнення запланованих цілей матеріально-технічного забезпечення у характеристиках тривалості, вартості і задоволення учасників проекту.

Дослідження спрямовано на підвищення якості управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України за рахунок розробки нових моделей та методів управління ризиками таких проектів.

Під час виконання дисертаційної роботи використано: системний аналіз та метод аналогій – при аналізі процесів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів; методи теорії нечітких множин та нечіткий

логічний вивід – при розробці моделей та методів управління ризиками в управлінні проектами; методи теорії експериментів та статистики – при впровадженні та експериментальній перевірці розроблених моделей та методів.

У процесі дослідження проаналізовано стан управління проектами матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України. Аналіз свідчить про необхідність його подальшого розвитку. Найбільш перспективним напрямком є розвиток логістики, інформаційних технологій та перевезення вантажів.

Проаналізовано існуючі підходи до управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів в інших предметних галузях. Запропоновано для вирішення слабоформалізованого завдання оцінки ризиків проектів застосовувати теорії нечітких множин та нечіткої логіки.

Удосконалено логістичну модель проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України із застосуванням знання-орієнтованого підходу, що надає можливість коригувати бюджет при зміні вартості матеріальних ресурсів, впорядковувати діяльність службових підрозділів, відстежувати виконання плану.

Модель можна інтерпретувати як сукупність взаємопов'язаних і взаємообумовлених джерел ресурсів, що використовуються в процесі реалізації проекту матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів.

Для розробки логістичної моделі доцільно використовувати системи проектного менеджменту. До класу цих систем належать Microsoft Project, Time Line, Primavera Project Planner, Spider Project, Open Plan Welcom Software, тощо.

Постановку завдання з оцінки ризику проекту матеріально-технічного забезпечення автотранспортних частин військових підрозділів пропонується здійснити у вигляді оцінки нелінійного об'єкту з множиною вхідних змінних та однією вихідною змінною. У дослідженні вперше було розроблено модель оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України із застосуванням

нечіткого логічного виводу, в якій ризик оцінюється кількісно у вигляді нелінійного об'єкту з множиною вхідних змінних та однією вихідною змінною, що надає змогу формалізувати цей процес у проектах з перевезення вантажів, які здійснюються автотранспортом Збройних Сил України в умовах невизначеності. Модель реалізовано з використанням пакету FisPro. Вона надає можливість удосконалити метод управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України.

На основі логістичної моделі проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України удосконалено метод оцінки ризиків проектів впровадження логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів Збройних Сил України. Цей метод відрізняється від відомих застосуванням ієрархічного нечіткого логічного виводу, що надає змогу кількісно оцінити, скоротити час на оцінку ризиків проектів та підвищити якість рішень, які приймаються.

Збільшення кількості вхідних змінних призводить до підвищення складності (збільшення кількості правил) щодо побудови системи нечіткого логічного виводу. Побудова ієрархічної системи нечіткого логічного виводу та баз знань дозволяє зменшити складність (кількість правил). Розробка програмного модуля на підставі алгоритму методу у складі автоматизованих інформаційних систем Збройних Сил України надасть змогу скоротити час на оцінку ризиків логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів. Реалізацію методу здійснено з використанням пакету fuzzyTech.

Розроблена модель оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України дозволила удосконалити метод управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України. Застосування цього методу, на відміну від існуючих, надає можливість: використання якісних показників ризиків проектів; використання знань фахівців (експертів) з автотранспорту та автомобільного господарства, з управління проектами, які подаються у вигляді формалізованих правил. Метод

може бути підґрунтям розробки алгоритмів та програмних модулів автоматизованих інформаційних систем Збройних Сил України, що надасть змогу скоротити час на оцінку ризиків проектів.

Етапами методу управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України є: здійснення ідентифікації ризиків проектів; вибір найбільш вагомих ризиків проектів; здійснення кількісної оцінки ризиків проектів; реагування на ризики. Оцінка ризиків проектів містить: визначення лінгвістичних вхідних і вихідних змінних; формування структури оціночної залежності «входи – вихід» у вигляді нечіткої бази знань; визначення параметрів (значень) показників; нечіткий логічний вивід згідно з моделлю; формування нечіткої бази знань; налаштування нечіткої системи.

Здійснено експериментальну перевірку розроблених у роботі моделей та методів щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України.

Результати перевірки свідчать, що створені програмні модулі «Оцінка ризику проектів з доставки вантажу», що реалізує модель оцінки ризиків, «Управління ризиками проекту», що реалізує метод управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів, «Аналіз ризику проекту логістичної інформаційної системи», що реалізує метод оцінки ризиків проектів впровадження логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів надають можливість у середньому: зменшити час на оцінку ризику проекту у 1,4 рази та підвищити достовірність рішень у 1,6 рази в порівнянні, коли оцінка ризику проекту здійснюється «ручним» засобом; зменшити час на оцінку ризику проекту у 1,14 рази та у 1,26 рази підвищити достовірність рішень з управління проектами в порівнянні із застосуванням іншого методу.

Розроблено практичні рекомендації стосовно застосування моделей та методів щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України. Основна

увага приділяється впровадженню логістичних інформаційних систем матеріально-технічного забезпечення авточастин військових формувань і правоохоронних органів. Розроблені моделі та методи надають змогу персоналу, який займається впровадженням проектів, розробляти методики автоматизованого управління ризиками в управлінні проектами.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці практичних рекомендацій стосовно застосування моделей та методів щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України. Розроблені моделі та методи є основою створених алгоритмів та програм автоматизованих інформаційних систем, які забезпечують якісну реалізацію процесів управління ризиками зазначених проектів в умовах невизначеності.

Перспективою подальших досліджень є обґрунтування складу автоматизованих інформаційних систем управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України (військових формувань та правоохоронних органів).

Ключові слова: матеріально-технічне забезпечення, управління ризиками, нечіткий логічний вивід, модель, метод, Збройні Сили України.

ANNOTATION

Melenchuk V. M. Models and methods of project risk management in logistic support of motor transport units of the Armed Forces of Ukraine. – Qualifying scientific work on the manuscript

The thesis for obtaining the scientific degree of the candidate of Technological Sciences on speciality 05.13.22 – «Project and Program Management». – The Lviv State University of Life Safety, Lviv, 2018.

Recently, the number of loads transported for the needs of the Armed Forces of Ukraine, other military formations and law enforcement agencies has increased at times. There is also a steady tendency to increase the transportation of personnel, weapons, equipment, foodstuffs, uniforms and ammunition, and so on. At the present

stage of the development of military formations and law enforcement agencies, the issue of increasing the effectiveness of security and defense is raised. The analysis of the activities of state institutions of past decades has shown that project-oriented organizations become more effective in relation to vertically integrated organizations with their functional organization of activities. Therefore, the current period of development of the Armed Forces of Ukraine is characterized by the transition to the project-oriented principle of existence. This is evidenced by great number of development strategies and programs (up to 2020 and beyond). In this connection, the importance of researches regarding the development of methods of managing projects for the development of military formations and law enforcement agencies is growing.

At the same time, in any field, and even more in military affairs and law enforcement, there is a problem of risks and risk management issues. The peculiarities of the activities of military formations and law enforcement bodies have significant elements of uncertainty and danger.

Their operation is impossible without risk at all. Risk management is an important part of project management. Scientists have proposed a large number of risk classifications, where risk is treated as the possibility of adverse situations that lead to material, time, financial and other losses.

Based on the analysis of scientific literature, we note that the issue of project management in the field of military formations and law-enforcement bodies is not under paid attention. Projects in logistic support of military formations and law enforcement agencies have non-commercial nature, which in most cases make it impossible to assess their effectiveness. This indicates the relevance of this study.

Implementation of logistic projects and programs is accompanied by management of human, material, energy, information and other resources throughout the life cycle of the project. It is in the process of resource management where a risk arises and which is a deviation of the project performance indicators lowering its quality (effectiveness). To reduce the risk, appropriate measures the projects are taken, such as: risk identification; quantitative assessment; justification and monitoring of risk responses. Therefore, development of methods and models of risk

management in the project of logistic support of the motor transport units is a relevant scientific and applied task.

In this work, the definition of the project of logistic support as a unique set of coordinated steps of specified content with defined initial and final dates, limited in value and implementation time, aimed at achieving the planned goals in characteristics of duration, cost and satisfaction of project participants is chosen.

The research is aimed at improving the effectiveness of risk management of projects in logistic support of motor transport unit of Ukrainian Armed Forces by developing new models and risk management methods for such projects.

During working out of the dissertation work system analysis and method of analogies - in the analysis of logistic processes of motor transport units; methods of fuzzy set theory and fuzzy logic output - when developing models and methods of risk management in project management; methods of the theory of experiments and statistics - in the implementation and experimental verification of developed models and methods were used.

In the course of the research, the state of management of project in logistic support of motor transport units of the Armed Forces of Ukraine was analyzed. The analysis suggests the need for its further development. The most promising direction is the development of logistic, information technology and transportation of loads.

The existing approaches to management of project risks in logistic support of motor transport units of the Armed Forces of Ukraine in other subject fields were analyzed. Using the theory of fuzzy sets and fuzzy logic is provided to solve the problem of poorly formalized risk assessment of projects.

The logistic model of projects of logistic support of motor transport units of the Armed Forces of Ukraine with the application of a knowledge-oriented approach in combination with other approaches has been improved, which makes it possible to quickly adjust the calculation and budget while changing the cost of material resources, to create calendar schedules for the organization of the work of departments, to monitor the implementation of the plan, to adapt the model for different periods of service activities. The model can be interpreted as a set of

interconnected and mutually related supplies sources used in the implementation of the project of logistic support of motor transport units.

To develop a logistic model it is expedient to use project management systems. The following systems are referred to this category - Microsoft Project, Time Line, Primavera Project Planner, Spider Project, Open Plan, Welcom Software, Project Expert, etc.

Formulation of the problem for assessment of project risk of logistic support (introduction of logistic systems) of motor transport units is proposed in the form of estimation of a nonlinear object with many input variables and only one output variable. In the study for the first time, a model for assessing the risks of logistic projects for motor vehicle units of the Armed Forces of Ukraine with the use of unclear logical conclusion was developed, which makes it possible to formalize this process in projects for the transportation of loads carried by the motor transport of the Armed Forces of Ukraine in conditions of uncertainty.

The model is implemented using the MATLAB system. It provides the opportunity to develop the method of management of risks in logistic support projects of motor transport units.

Based on the logistic model of projects of logistic support motor transport units of the Armed Forces of Ukraine, the method of assessment of risks in projects of logistic information systems of the motor transport units of the Armed Forces has been improved. This method differs from the other known ones by application of a hierarchical unclear logical conclusion, which allows you to quantify risks, reduce the time of evaluating the risks and improve the quality of made decisions.

Increasing the number of input variables leads to increased complexity (increasing the number of rules) in building a fuzzy logic output system. Building a hierarchical system of fuzzy logic output and knowledge bases allows reducing the complexity (number of rules). The development of a software module based on the algorithm of the method in the automated information systems of the Armed Forces of Ukraine will allow reducing the time for assessing the risks of logistic information

system of motor transport units. The implementation of the method is carried out using the fuzzyTech package.

The developed model of assessment of risks of projects of logistic support of motor transport units has provided the improvement of the method of project risk management of logistic support of motor transport units of the Armed Forces of Ukraine.

In this method, unlike the existing ones, risk assessment is made with the use of unclear logical conclusion, which makes it possible to: use qualitative indicators of project risks; use knowledge of specialists (experts) in motor transportation means and motor transport economy, project management which are filed in the form of formalized output rules; obtaining a more accurate project risk assessment. The method is the basis for developing algorithms and project risk assessment programs for logistic support in the automated information systems of Armed Forces that can be used by other military formations and law enforcement agencies for reducing time for quantitative assessment of project risks and increases the reliability of solutions.

The phases of the method of project risk management of logistic support of motor transport units are as follows: identifying of project risks; selection of the most significant project risks; carrying out quantitative project risk assessment; response to risks. Project risk assessment includes: determining linguistic input and output variables; formation of the structure of the evaluation dependence of "input-output" in the form of a fuzzy knowledge base; determining of indicator parameters (values); fuzzy logical output according to the model; formation of fuzzy knowledge base; fuzzy system setup.

Experimental testing of models and methods of project risk management of logistic support, developed in this work, was carried out. The results of the project risk analysis show that such program modules as - "Project risk assessment of cargo delivery", which implements the model of risk assessment; "Project risk management", which implements the method of project risk management for logistic support of motor transport units; "Analysis of project risk of logistic information

system", which implements the method of risk assessment of logistic information systems of motor transport units, provide opportunity for -

reducing, on average, time for evaluation of project risk by 1.4 times; increasing the reliability of the solutions by 1.60 times compared with that project risk assessment carried out "manually; reducing the time for evaluation of project risk by 1.14 times and increasing the reliability of the project management solutions by 1.26 compared with other methods.

Recommendations on the application of models and methods of project risk management of logistic support of motor transport units of the Armed Forces of Ukraine have been developed. The main attention is paid to the implementation of automated information systems of logistic support of motor transport units of military formations and law enforcement agencies. The developed models and methods allow project implementation personnel to develop automated risk management techniques in project management.

Practical significance of the results obtained is that developed models and methods for managing the project risks of logistic support motor transport units are the basis of established algorithms and programs of automated information systems that provide qualitative implementation of project risk management processes under uncertainty. The main results of the research were introduced into the activity of the Military-Scientific Directorate of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine, training activities of Odesa Military Academy and the military-combat activity of a military unit of the Armed Forces of Ukraine.

The perspective direction of the research is the substantiation of the composition of the automated information system for project risk management of logistic support of motor transport units of military formations and law enforcement agencies.

Key words: logistic support, project management, risk management, fuzzy logic output, model, method, Armed Forces of Ukraine.

Список публікацій здобувача:

наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Меленчук В. М., Андрощук О. С. Логістичні моделі автотехнічного забезпечення військових частин. *Системи озброєння і військова техніка* : науковий журнал. Харків, 2014. № 3(39). С. 3–7.

2. Меленчук В. М., Андрощук О. С. Модель оцінки ризиків проектів та програм впровадження логістичних систем автотехнічного забезпечення військових формувань та правоохоронних органів. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія : військові та технічні науки*. Хмельницький, 2015. № 2(64). С. 91–105.

3. Меленчук В. М. Модель оцінки ризиків проектів/програм/портфелів транспортної логістики із застосуванням нечіткого логічного виводу. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*. Львів, 2016. № 13. С. 48–55.

4. Меленчук В. М. Визначення ефективності проектів/програм/портфелів логістичних інформаційних систем військових автомобільних господарств. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2016. Випуск 27. С. 54–60.

5. Меленчук В. М., Березенський Р. В. Управління проектами /програмами/портфелями впровадження інформаційних технологій в автомобільному господарстві військових формувань. *Управління проектами та розвиток виробництва*. Луганськ, 2016. № 2(58). С. 5–11.

6. Melenchuk V. M., Sivak V. A., Berezenskyi R. V. Principles of construction and structure of autotechnical support models. *Nauka i studia. Przemysł*, 2016. № 23(154). P. 71–80.

7. Меленчук В. М. Метод оцінки ризиків проектів/програм/портфелів транспортної логістики. *Збірник наукових праць Військової академії*. Одеса, 2016. № 1 (5). С. 32–38.

8. Меленчук В. М., Андрощук О. С. Аналіз підходів щодо управління ризиками проектів. *Збірник наукових праць Національної академії Державної*

прикордонної служби України. Серія : військові та технічні науки. Хмельницький, 2017. № 1(71). С. 285–293.

наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

9. Меленчук В. М., Андрощук О. С., Березенський Р. В. Вибір методу впровадження нових інформаційних технологій на автомобільному транспорті Збройних Сил України. *Освітньо-наукове забезпечення діяльності правоохоронних органів і військових формувань України* : тези VII Всеукр. науково-практичної конференції (м. Хмельницький, 21 листопада 2014 р.). Хмельницький : НАДПСУ, 2014. С. 84–85.

10. Меленчук В. М., Андрощук О. С. Логістичні моделі автотехнічного забезпечення військових частин. *Проблеми бойового застосування підрозділів ракетних військ і артилерії Сухопутних військ за досвідом АТО* : збірка доповідей науково-практичної конференції (м. Львів, 17–18 грудня 2014 р.). Львів : АСВ, 2014. С. 48–50.

11. Меленчук В. М. Впровадження логістичних систем автотехнічного забезпечення військових формувань та правоохоронних органів. *Наукове забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України* : матеріали VII науково-практичної конференції (м. Харків, 31 березня 2016 р.). Харків : НАНГУ, 2016. С. 6–7.

12. Меленчук В. М. Метод оцінки ризиків проектів/програм/портфелів впровадження логістичних систем у автотранспортне господарство військових формувань. *Управління проектами: стан та перспективи* : матер. XII міжнар. науково-практичної конф. (м. Миколаїв, 13–16 вересня 2016 р.). Миколаїв : Нац. університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2016. С. 98–99.

13. Меленчук В. М. Модель оцінки ризиків проектів транспортної логістики із застосуванням нечіткого логічного виводу. *Управління проектами у розвитку суспільства* : тези доп. XIV міжнар. конф. (м. Київ, 19–20 травня 2017 р.). Київ : Київськ. нац. ун-т будівництва та архітектури, 2017. С. 139–140.

14. Melenchuk V. M. Assessment model of risks in projects of material and technical supply support for motor transport units. *Science in the modern information*

society XIII : The XIIIth International Scientific-Practical Conf. (North Charleston, 3–4.10.2017). North Charleston, USA : CreateSpace, 2017. Vol. 3. P. 52–54.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	18
ВСТУП	19
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ	
ПРОЕКТІВ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	
АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ	
УКРАЇНИ	
1.1 Аналіз стану управління проектами матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України	24
1.2 Аналіз досліджень щодо управління проектами матеріально-технічного забезпечення	34
1.3 Аналіз існуючих підходів до управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення. Постановка завдань дослідження	44
Висновки до розділу	54
РОЗДІЛ 2 МОДЕЛІ ЩОДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ	
ПРОЕКТІВ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	
АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ	
УКРАЇНИ	
2.1 Специфіка та особливості проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України	55
2.2 Удосконалення логістичної моделі проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України	58
2.3 Модель оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України	72
Висновки до розділу	86

РОЗДІЛ 3 МЕТОДИ ЩОДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЕКТІВ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	88
3.1 Удосконалення методу оцінки ризиків проектів впровадження логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів Збройних Сил України	88
3.2 Удосконалення методу управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України	99
Висновки до розділу	109
РОЗДІЛ 4 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛЕЙ ТА МЕТОДІВ ЩОДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЕКТІВ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	111
4.1 Упровадження та експериментальна перевірка моделей та методів щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України	111
4.2 Розробка рекомендацій стосовно застосування моделей та методів щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України	120
Висновки до розділу	131
ВИСНОВКИ	133
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	136
ДОДАТКИ	153
Додаток А Розвиток інформаційної інфраструктури тилового забезпечення збройних сил США	154
Додаток Б Акти реалізації	172
Додаток В Список публікацій здобувача	177

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АІС – автоматизована інформаційна система

АСУ – автоматизована система управління

АТЗ – автотранспортні засоби

АТПВЧ – автотранспортний підрозділ військової частини

БЗ – база знань

ВВ – військові вантажі

ВФПО – військові формування та правоохоронні органи

ЗСУ – Збройні Сили України

ІТ – інформаційні технології

ЛІС – логістична інформаційна система

ПУР – програма управління ризиком

СППР – система підтримки прийняття рішень

ТЗ – тилове забезпечення

ERP – enterprise resource planning – планування ресурсів підприємства

MRP – Material Resource Planning – планування матеріального ресурсу

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. За останній час кількість вантажів, які перевозяться для потреб Збройних Сил України (далі – ЗСУ), інших військових формувань та правоохоронних органів (далі – ВФПО), збільшилась у рази. Аналіз діяльності державних установ минулих десятиліть свідчить, що проектно-орієнтовані організації стають більш ефективними стосовно вертикально інтегрованих організацій з їх функціональною організацією діяльності. Тому поточний період розвитку ЗСУ характеризується переходом на проектно-орієнтований принцип управління. Про це свідчить стратегія і програма розвитку ЗСУ до 2020 року. Діяльність ВФПО має значні елементи невизначеності та небезпеки. Функціонування ВФПО взагалі неможливе без ризику. Важливим елементом управління проектами є управління ризиками. Водночас, питанням управління проектами у сфері діяльності ВФПО приділялось мало уваги. Проекти матеріально-технічного забезпечення ВФПО мають некомерційний характер, що у більшості випадків не дає змоги оцінити їх ефективність.

Питання управління проектами у логістиці, у тому числі на транспорті, розглядались у роботах таких вчених як: А. Бубела, Т. Воркут, П. Нікітін, В. Харута та ін. У науковій літературі з управління проектами автори В. Верба, М. Грачова, Л. Кобиляцький, І. Мазура, В. Шапіро запропонували значну кількість визначень і систем класифікацій ризиків, де ризик подається як можливість виникнення несприятливих ситуацій, які призводять до матеріальних, часових, фінансових та інших втрат. Питаннями управління ризиками в проектах займались такі вчені: О. Агеев, І. Бабак, С. Бушуєв, Н. Бушуєва, О. Башинський, О. Данченко, Є. Дружинін, О. Зачко, К. Кошкін, М. Латкін, Ф. Павлов, Ю. Тесля, С. Чернов та ін.

Проте, питанням управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів в умовах невизначеності приділено недостатньо уваги. Тому розроблення моделей та методів щодо управління

ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ є актуальним науково-прикладним завданням.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проводилось відповідно до основних напрямів Концепції реформування та розвитку ЗСУ на період до 2017 року, яка введена в дію Указом Президента № 772/2012 від 29.12.2012 (п. «Удосконалення матеріально-технічного та фінансового забезпечення ЗСУ») у межах науково-дослідних робіт:

«Розробка інформаційно-аналітичної системи управління матеріально-технічними ресурсами Збройних Сил України на основі сучасних інформаційних рішень бізнес-аналітики» (шифр «Вітрина-МТ»). Роль автора у виконанні цієї роботи полягає у розробці моделі оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ;

«Методика інформаційного забезпечення вибору експлуатаційних матеріалів для технічного обслуговування автомобілів військового призначення» (шифр 216-0161 І). Роль автора у виконанні цієї роботи полягає у розробці методу управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

Мета дослідження – розроблення моделей та методів управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

Відповідно до мети дисертації вирішувались такі **завдання дослідження**:

1. Проаналізувати існуючі підходи до управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

2. Удосконалити логістичну модель проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

3. Розробити модель оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

4. Удосконалити метод оцінки ризиків проектів впровадження логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів ЗСУ.

5. Удосконалити метод управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

6. Експериментально перевірити розроблені моделі і методи та опрацювати практичні рекомендації учасникам проектів щодо їх застосування.

Об'єкт дослідження – процеси управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

Предмет дослідження – моделі та методи управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

Методи дослідження. У процесі виконання дисертаційної роботи використано: *системний аналіз та метод аналогій* – при аналізі процесів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів; *методи теорії нечітких множин та нечіткий логічний вивід* – при розробці моделей та методів управління ризиками в управлінні проектами; *методи теорії експериментів та статистики* – при впровадженні та експериментальній перевірці розроблених моделей та методів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

вперше розроблено модель оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ із застосуванням нечіткого логічного виводу, в якій ризик оцінюється кількісно у вигляді нелінійного об'єкту з множиною вхідних змінних та однією вихідною змінною, що надає змогу формалізувати цей процес у проектах з перевезення вантажів, які здійснюються автотранспортом ЗСУ в умовах невизначеності;

удосконалено:

логістичну модель проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ, яка на відміну від відомих додатково застосовує знання-орієнтований підхід, що надає можливість коригувати бюджет при зміні вартості матеріальних ресурсів, впорядковувати діяльність службових підрозділів, відстежувати виконання плану;

метод оцінки ризиків проектів впровадження логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів ЗСУ, який відрізняється від відомих

застосуванням ієрархічного нечіткого логічного виводу, що дає змогу кількісно оцінити ризики та скоротити час на їх оцінювання;

метод управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ, у якому на відміну від існуючих оцінка ризику здійснюється із застосуванням нечіткого логічного виводу, що надає можливість: використання якісних показників ризиків проектів; використання знань фахівців (експертів) з автотранспорту та автомобільного господарства, з управління проектами, які подаються у вигляді формалізованих правил виводу; отримання кількісної оцінки ризику проектів.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці практичних рекомендацій стосовно застосування моделей та методів щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ. Розроблені моделі та методи є основою створених алгоритмів та програм автоматизованих інформаційних систем, які забезпечують якісну реалізацію процесів управління ризиками зазначених проектів в умовах невизначеності.

Основні результати дослідження впроваджено у діяльність Воєнно-наукового управління Генерального штабу Збройних Сил України (акт про впровадження від 19.05.2016 р.) і службово-бойову діяльність військової частини № А 3438 (акт про впровадження № 3438/10/957 від 07.07.2017 р.).

Особистий внесок здобувача. Усі подані в дисертації наукові результати отримано автором самостійно. У роботах, які написані у співавторстві, особисто здобувачу належать: аналіз підходів до управління ризиками проектів [94]; розробка логістичної моделі проектів [95; 96]; розробка моделі оцінки ризиків проектів [97]; розробка підходів управління ризиками матеріально-технічного забезпечення [98]; розробка принципів побудови моделей управління ризиками проектів [155]; розробка методу управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ВФПО [99].

Апробація результатів дисертації. Основні теоретичні положення та результати презентованого дослідження доповідались та обговорювалися на науково-практичних конференціях: *міжнародних* – «Управління проектами: стан та перспективи» (м. Миколаїв, 2016 р.), «Управління проектами у розвитку суспільства» (м. Київ, 2017 р.), «Science in the modern information society XIII» (North Charleston, 2017); *всеукраїнській* – «Освітньо-наукове забезпечення діяльності правоохоронних органів і військових формувань України» (м. Хмельницький, 2014 р.); *міжвузівських* – «Проблеми бойового застосування підрозділів ракетних військ і артилерії Сухопутних військ за досвідом АТО» (м. Львів, 2014 р.), «Наукове забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України» (м. Харків, 2016 р.).

Публікації. Основні результати дослідження за темою дисертації опубліковано у 14 наукових працях, із них 7 наукових статей (4 – у співавторстві) – у фахових виданнях України в галузі технічних наук, 1 стаття (у співавторстві) – у періодичному виданні іноземної держави, 6 публікацій (2 – у співавторстві) – у матеріалах наукових конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, який налічує 164 найменування, і 3 додатків на 26 сторінках. Повний обсяг дисертації становить 179 сторінок. Обсяг основного тексту складає 121 сторінку та містить 21 рисунок на 20 сторінках і 5 таблиць на 5 сторінках.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЕКТІВ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Основними завданнями ВФПО в умовах економічної кризи та зовнішньополітичної нестабільності є подальше удосконалення механізму забезпечення діяльності військових підрозділів і частин. В розділі проведено аналіз підходів до управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

1.1 Аналіз стану управління проектами матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України

Трансформація ринкових відносин в Україні торкнулася практично всіх суб'єктів господарювання, у тому числі й ЗСУ та інших ВФПО. Оборона України, захист її суверенітету, територіальної цілісності та недоторканності згідно із [49] здійснюється ЗСУ.

Одною із складовою цього завдання є матеріально-технічне забезпечення. Це – комплекс заходів для накопичення встановлених норм запасів матеріальних засобів і своєчасного забезпечення ними військових частин і підрозділів, зберігання та підтримання цих засобів у стані, який забезпечує своєчасне приведення в готовність до бойового застосування, а також модернізацію зразків озброєння і військової техніки та своєчасне їх оновлення, поповнення запасів матеріальних засобів замість пошкоджених, використаних або знищених в ході виконання службових (бойових) завдань. Також у нього входить підготовка, експлуатація і ремонт шляхів сполучення та фінансове забезпечення частин і підрозділів [127]. Склад матеріально технічного забезпечення подано на рисунку 1.1 [93].

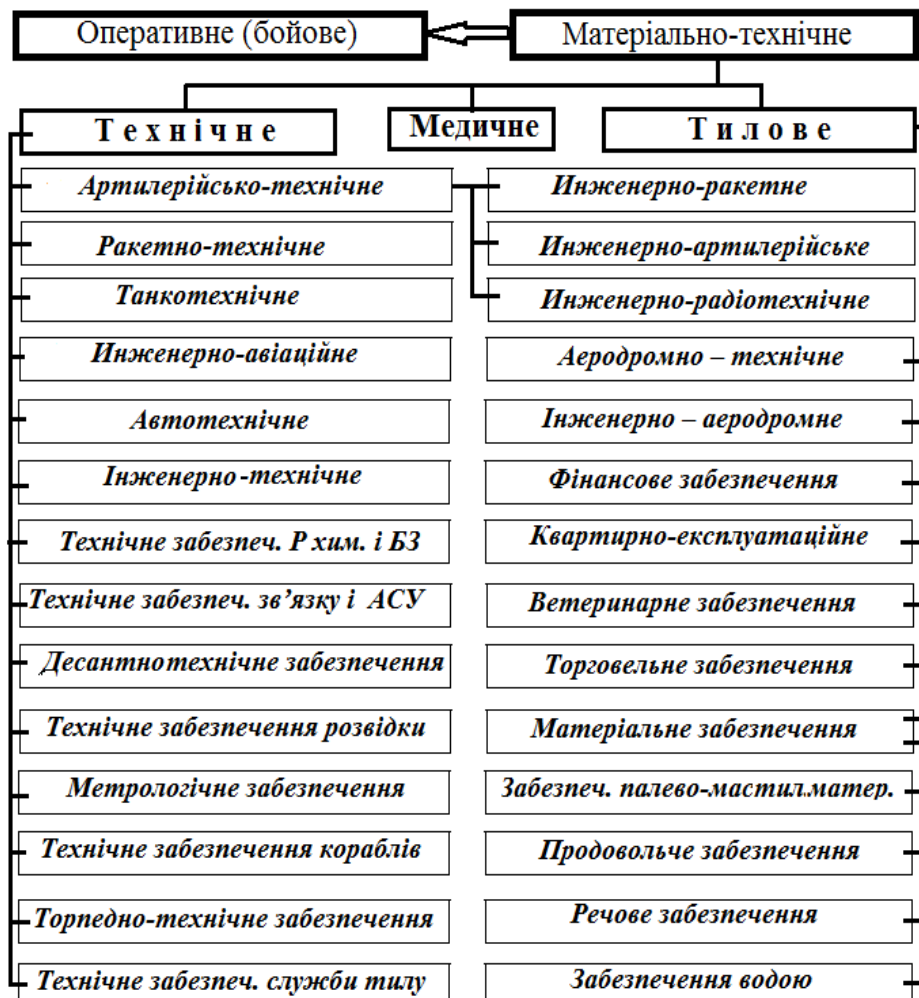


Рисунок 1.1 – Види забезпечення Збройних Сил України

Одним із вагомих завдань забезпечення діяльності ВФПО є перевезення військового майна, особового складу, озброєння та техніки, евакуація пошкодженого озброєння і техніки [70]. Вибір тієї чи іншої технології для вирішення окремого завдання є складним комбінаторним завданням. Враховуючи те, що розвиток матеріально-технічного забезпечення ЗСУ передбачає необхідність вибрати, впровадити та супроводити той чи інший проект, вважається за доцільне застосовувати для цього теорію і практику управління проектами, програмами та портфелями [81; 82].

З урахуванням [9], будемо вважати, що проект матеріально-технічного забезпечення ЗСУ – це унікальний набір скоординованих робіт з визначеними початковим та кінцевим термінами, обмеженими вартістю, часом, обстановкою

та доступними ресурсами, що спрямовані на досягнення запланованих цілей згідно наказу, щодо матеріально-технічного забезпечення ЗСУ.

Продуктом проекту матеріально-технічного забезпечення ЗСУ є: забезпечення наявності матеріальних цінностей військового та іншого призначення у заданому місці та терміні, з урахуванням специфічних показників якості, згідно з наказом [110].

Обмеженнями проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів є традиційні: строки, якість, доступність ресурсів, вартість. Різноманітність проектів матеріально-технічного забезпечення можна класифікувати за різними критеріями, наприклад загальноприйнятими (рисунок 1.2) [109], які тією чи іншою мірою відповідають обраній предметній галузі. Усі типи проектів матеріально-технічного забезпечення поділяються на проекти щодо забезпечення самих автотранспортних підрозділів ЗСУ (із використанням різних підходів, технологій, засобів тощо) та проекти щодо їх участі у здійсненні матеріально-технічного забезпечення (перевезення вантажів), як показано на рисунку 1.2.



Рисунок 1.2 – Класифікація проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України

Особливістю впровадження проектів матеріально-технічного забезпечення ЗСУ (ВФПО) є конфліктна складова, що обумовлена збройною боротьбою, наявністю наказу, некомерційний характер діяльності тощо. Досвід з впровадження проектів [22; 55; 128; 144] свідчить, що проекти матеріально-технічного забезпечення, застосовують інструменти логістики та інформаційні технології (далі – ІТ). Тому у роботі основну увагу зосередимо на цих напрямках.

Аналіз досліджень та публікацій свідчить про те, що ефективно вирішення зазначених проблем потребує удосконалення методів моделювання, з управління проектами МТЗ, з урахуванням специфіки ЗСУ [84; 110].

Проблемам планування вантажних автомобільних перевезень з використанням оптимізаційних методів у теорії транспортних процесів присвячено велику кількість публікацій. У галузі планування транспортного процесу проведено наукові дослідження з використанням оптимізаційних задач на основі принципів логістики [14]. Описано методи організації руху автомобілів, технологію перевезень основних видів вантажів, документацію, що оформляється при плануванні, організації і здійсненні процесу перевезення [15].

Становить великий науковий інтерес проблема моделювання поведінки складних динамічних транспортних систем. Цією проблемою займалися науковці А. Слободян, О. Шибаєв, А. Лямзін, В. Сударев, Я. Нефьодова, М. Постан та інші. Більшість запропонованих моделей у цих роботах присвячено оптимізації роботи транспортних систем [115], взаємодії різних видів транспорту, проблемі непродуктивної роботи транспортних і вантажних пристроїв. Такі науковці як А. Смєхов, Г. Нечаєва, Н. Лукінський, В. Курганов займалися проблемою оптимізації роботи складів.

Проведений аналіз зазначених вище наукових досліджень свідчить, що більшість науковців використовують в основному моделі: управління запасами з визначенням оптимального розміру або точки замовлення; прогнозування руху матеріалів на складах; автоматизації вантажних робіт на складі. При

здійсненні автотехнічного забезпечення військових частин постає комплексне завдання управління системою в цілому з урахуванням взаємодії не лише окремих транспортних та вантажних пристроїв, але й підсистем різного функціонального призначення. Отже, необхідним є дослідження системи на різних рівнях функціонування та управління. При цьому потрібно визначати параметри системи і підсистем у взаємодії і вибирати адекватний цілям апарат моделювання.

Об'єктами застосування таких досліджень і методів стали цивільні організації, які надають автотранспортні послуги з доставки вантажів. Перевезення військових вантажів автомобілями цивільних транспортних організацій – один із напрямків в організації військових перевезень служби військових сполучень. Перевезення цивільним автомобільним транспортом в службі військових сполучень здійснюються з урахуванням економічної доцільності, у порівнянні з перевезеннями іншими видами транспорту, а також за відсутності можливості відправки військових вантажів залізничним транспортом і автотранспортом ЗСУ. На сьогодні автоматизація такого порядку в службі військових сполучень є актуальною.

Для ефективного вирішення визначених питань необхідно впроваджувати логістичні ІС у транспорті. На сьогодні розроблено АІС з планування вантажних перевезень, у тому числі і автомобільним транспортом, наприклад CRM-система управління вантажоперевезеннями «БізнесПро», тощо [16].

Аналіз розроблених АІС свідчить, що вони не враховують специфіку автотехнічного забезпечення військових частин. Отже, є необхідність впровадження проектів логістичних інформаційних систем (далі – ЛІС) до планування військових перевезень автомобільним транспортом, що враховуватимуть саме специфіку матеріально-технічного забезпечення ЗСУ.

З метою створення та подальшого впровадження логістичних інформаційних систем будемо керуватись низкою законодавчих актів [49–52], які регламентують створення інформаційної інфраструктури в Україні.

Інформатизація ЗСУ є складовою процесу інформатизації держави і містить етапи «створення, впровадження та застосування сучасних методів, систем і засобів одержання, оброблення, зберігання, передавання та використання інформації у різних сферах діяльності ЗСУ у мирний та воєнний час» [104].

Інформатизація матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ВФПО також здійснюється у вигляді проекту, тому нагальним є питання проектів впровадження АІС матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

Як свідчить аналіз останніх досліджень та публікацій, у наукових роботах розглядаються питання:

- обґрунтування вимог до проекту створення комплексної автоматизованої системи управління (далі – АСУ) ЗСУ як організаційної структури великої розмірності [104];

- застосування сучасних технологій обробки інформації під час вирішення оперативно-тактичних та оперативно-стратегічних завдань, розроблення службових документів, створення та ведення баз даних штабів, установ та органів управління; методів і засобів моделювання бойових дій військ, комплексів математичних моделей, інформаційно-розрахункових задач, що використовуються під час розроблення й обґрунтування пропозицій, задумів і рішень у ЗСУ та збройних силах інших держав [113];

- упровадження ІТ у Державній прикордонній службі України [4].

У [29; 38; 44; 73; 78; 128] та інших роботах розглянуто загальні поняття ІТ, які застосовуються у логістиці та на транспорті. Подано описання сучасних АІС управління автотранспортним підприємством, автоперевезеннями і дорожнім рухом. Розкрито зміст, можливості та галузі застосування інструментарію логістики та ІТ на всіх видах транспорту.

Крім того, за період існування ЗСУ за тематикою ІТ науково-дослідними установами ЗСУ, установами Національної академії наук України та оборонно-промислового комплексу з тематики інформаційних технологій ЗСУ було

розроблено понад 120 науково-дослідних робіт і близько 50 дослідно-конструкторських робіт. Аналіз впровадження засвідчив низький рівень ефективності [121]. Не зважаючи на всі сучасні досягнення у цій галузі, на сьогоднішній день успішними є менше половини проектів, тому дослідження проводяться постійно. За даними компанії The Standish Group частка успішних проектів склала 39 %, проблемних – 43 % та провальних – 18 % [104].

Аналіз свідчить, що недосягнення планових показників проектів залежить від багатьох проблем загального характеру, одна з яких – відсутність у більшості організацій-розробників України належного досвіду з розробки складних, багато розгалужених АІС військового призначення та некомпетентність користувачів цих систем. На нашу думку, однією з причин неуспішності таких проектів може бути відсутність застосування у військовій сфері технологій з управління проектами (управління ризиками, ресурсами тощо).

На сьогодні застосування управління проектами у ВФПО знаходиться на початковій стадії. Частково застосовуються результати, які були отримані у цивільних галузях, наприклад, [24–29; 31].

Як зазначено у [104], для підвищення ефективності управління ЗСУ необхідно створення і впровадження Єдиної автоматизованої системи управління. За час незалежності опрацьовувалась низка науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, присвячених питанням розробки АІС матеріально-технічного забезпечення (таблиця 1.1), які на сьогодні не отримали належного розвитку.

Таблиця 1.1 – Впровадження автоматизованих інформаційних систем матеріально-технічного забезпечення Збройних Сил України

Продукт проекту	Призначення	Рік розробки
Автоматизована інформаційна система матеріально-технічного забезпечення видів ЗСУ	Матеріально-технічне забезпечення Військово-Повітряних Сил, Військово-Морських Сил, Сухопутних військ України	1999
Єдина система управління адміністративно-господарськими процесами ЗСУ	Облік, планування, управління адміністративно-господарською діяльністю	2006
Реформування норм та стандартів речового забезпечення ЗСУ та інших військових формувань	Забезпечення речовим майном	2014

Продовження таблиці 1.1

Реформування системи продовольчого забезпечення та харчування ЗСУ	Забезпечення продовольством	2015
Автоматизована інформаційна система обліку потреб та запасів у сфері речового забезпечення ЗСУ	Облік речового забезпечення	2016
Автоматизована інформаційна система обліку та планування руху медичного майна на складах ЗСУ	Облік медичного майна	2016
Реформування системи забезпечення паливо-мастильними матеріалами ЗСУ	Забезпечення паливно-мастильними матеріалами	2017
Логістична доктрина	Логістичне забезпечення	2017

Аналіз сучасного стану автоматизованих систем ЗСУ та ВФПО матеріально-технічного забезпечення передових країн світу (таблиця 1.2) надав можливість визначити вимоги до впровадження АІС матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

Таблиця 1.2 – Інформаційні системи матеріально-технічного забезпечення військових формувань США та НАТО

Назва системи	Призначення
GTN (Global Transportation Network)	Глобальна мережа управління перевезеннями
(Tc-Aims Ii) Transportation Coordinators' Automated Information For Movement System Ii	Система транспортного забезпечення
BCS3 (Battle Command Sustainment Support System)	Автоматизована система управління тилом
CSSCS (Combat Service Support Command System)	Автоматизована система управління тилом
ECSS (Expeditionary Combat Support System)	Управління експедиційними силами
AMT (Asset Marking and Tracking)	Відстеження тилових ресурсів (автоматична ідентифікація і радіочастотне маркування)
EVTI (Enterprise Vehicle Transformation Initiative)	Система модернізації парку бойових і забезпечуючих машин
TEMP (Tactically Expandable Maritime Platform)	Модулі на основі стандартних морських контейнерів
LOGCAP (Logistic Civil Augmentation Program)	Залучення цивільних організацій для тилового забезпечення ЗСУ
ERP SAP (Systems, Applications and Products) R3	Система тилового забезпечення
GCSS-A (Global Combat Support System-Army)	Глобальна АСУ тиловим забезпеченням Сухопутних Військ
DPAS (Defense Property Accountability System)	Система управління запасами
FEDLOG (Federal Logistics)	Федеральний каталог
DSS (Distribution Standard System)	Стандартна система розподілу
PD2 (Procurement Desktop-Defense)	Забезпечення закупівель

Продовження таблиці 1.2

CSSCS (Combat Service Support Command System)	Автоматизована система управління тилом армійського корпусу
BEA-Log (Business Enterprise Architecture - Logistics)	Автоматизована інформаційна система ТЗ Міністерства оборони
CLOE (Common Logistics Operating Environment)	Єдине інформаційне середовище тилового забезпечення
LDSS (Logistics Decision Support System)	Система підтримки прийняття рішень з постачання рівня батальйону і нижче

Вони передбачають поєднання зусиль вітчизняної та зарубіжної науки, воєнно-наукового потенціалу, промислових можливостей, технологій і ресурсного забезпечення ЗСУ з урахуванням обмежених часових та фінансових ресурсів. Особливої уваги заслуговує розвиток інформаційної інфраструктури тилового забезпечення (далі – ТЗ) збройних сил США [120] (додаток А).

Отже, у розвитку АІС тилового забезпечення збройних сил США і НАТО можна виокремити такі етапи:

- з 1960-х до початку 1990-х років – з моменту активного впровадження систем автоматизації обробки даних (характеризується спрямованістю на створення множини слабо інтегрованих систем, що автоматизують окремі процеси, функції, види постачання);

- з 1990-х до 2000-х років (інтеграція роз’єднаних АІС на основі принципів систем із відкритою і сервіс-орієнтованою архітектурою; інтегруючі компоненти створюються на базі WEB-технологій, а також стандартизації обміну даними);

- з початку нового століття до теперішнього часу (особливістю є відмова від інтеграції спеціалізованих АІС і перехід на комерційні ERP-системи; спрямованість на створення єдиного інформаційного віртуального середовища ТЗ) [59; 121].

Виокремлені етапи необхідно розглядати з урахуванням орієнтації на ведення локальних воєн щодо нечисленних експедиційних формувань ЗСУ, що діють на значній відстані від баз постійної дислокації. Новий етап у розвитку

АСУ тиловим забезпеченням, ймовірно, буде пов'язано з вирішенням протиріччя між невідповідністю комерційних ERP-систем (англ. Enterprise Resource Planning System – Система планування ресурсів підприємства) вимогам ведення дійсно «мережноцентричних» бойових дій і тотальної роботизації ТЗ.

Особливе місце займають ІТ автотехнічного забезпечення. Автотехнічне забезпечення містить планування, управління та координацію військових перевезень, підготовку і розподіл автотранспортних засобів (далі – АТЗ), а також організацію взаємодії з інженерними військами, цивільними організаціями в галузі експлуатації, технічного обслуговування і відновлення автотранспортних комунікацій. Військові перевезення мають особливе значення, оскільки часто необхідно переміщувати війська з однієї частини країни в іншу та постачати їм матеріальні засоби, зокрема в зони бойових дій.

Як свідчить досвід антитерористичної операції, у воєнний час для забезпечення переміщення військ часто залучаються транспортні засоби цивільних відомств. Тому, зважаючи на це, командуванню ЗСУ необхідно ще в мирний час ретельно планувати транспортне забезпечення. З метою координації дій національних транспортних систем, контролю розподілу та використання сил і засобів цивільних відомств в інтересах збройних сил і цивільного сектора створюються відповідні керівні органи. Транспортні відділи управлінь тилу займаються питаннями використання штатних автотранспортних засобів ЗСУ. Автомобільний транспорт відіграє вирішальну роль у підвезенні військових вантажів. У цілому, можливості штатного автомобільного транспорту з'єднань і частин ЗСУ забезпечують переміщення особового складу і необхідних запасів матеріальних засобів та обладнання. Але загальна система військових перевезень потребує залучення наземного, морського і повітряного транспорту національних тилових структур.

Отже, було визначено, що найбільш вагомими проектами матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ та інших ВФПО

для ефективного вирішення визначених питань є такі проекти: а) впровадження логістично-інформаційних систем; б) перевезення вантажів.

1.2 Аналіз досліджень щодо управління проектами матеріально-технічного забезпечення

На сьогоднішній день транспортна логістика активно використовує ІТ. Формування й організація роботи ланцюгів доставки вантажів пов'язана з інтенсивним та оперативним обміном інформацією між учасниками транспортного процесу, швидким реагуванням і високими вимогами до якості доставки вантажу.

Основною проблемою, що існує в транспортній логістиці, є складність в узгодженні дій різних об'єктів-учасників, які беруть участь у комплексному процесі перевезення вантажів, оскільки процес транспортування передбачає використання різнотипних видів транспорту, які можуть належати різним транспортним компаніям. При цьому необхідним є вибір оптимальних маршрутів вантажоперевезень з урахуванням відповідних часових і вантажомістких обмежень.

Серед відомих програмних продуктів [76; 102] для автоматизації завдань транспортної логістики є система підтримки прийняття рішень (далі – СППР) «Выбор», що базується на методі аналізу ієрархій. Програмні продукти «1С-Парус: Транспортная логистика и экспедирование», «АНТОР» та «Oracle Transportation Management» призначено для автоматизації управління процесом перевезення вантажів різними видами транспорту: автомобільним, залізничним, авіаційним, морським. Вони також здійснюють супутниковий моніторинг (моніторинг GPRS, моніторинг Глонасс) автотранспорту та персоналу і здатні здійснювати геоінформаційний аналіз. Ефективне застосування на транспорті в Німеччині та Бельгії знаходить технологія диференційованого економічного обліку роботи транспортних засобів. Диференційований контроль на трасі за

допомогою бортових електронно-обчислювальних машин та електронний обмін даними дозволяють суттєво збільшити оборот інформації, відмовитися від шляхових документів і тим самим економити час та кошти. Крім того, багато фірм займаються розробкою спеціальних програм маршрутизації і калькуляції собівартості перевезень, оптимального завантаження транспортних засобів. Наприклад, пакет MS Auto-Route Express є електронним атласом Європи, призначений для планування автомобільних та залізничних маршрутів з візуальним представленням схем маршрутів. Інформаційна система «just-in-time» сприяє розширенню взаємодії автомобільного та водного транспорту. Особливо це є характерним для США з їх відносно довгими маршрутами перевезень у порівнянні із західноєвропейськими країнами [30; 43; 67; 79].

Процеси прийняття ефективних рішень у транспортній логістиці, тобто вибір найкращого альтернативного варіанту серед існуючих, супроводжуються попереднім створенням певної системи критеріїв і переваг та аналізом множин оцінювальних параметрів. Вирішення комплексу завдань, пов'язаних з організацією переміщення вантажів транспортом загального користування, передбачає попередню класифікацію завдань транспортної логістики для підвищення ефективності прийняття управлінських рішень, а також визначення методів, які доцільно і найбільш ефективно застосовувати в процесі вирішення поставлених завдань. При цьому транспорт загального користування охоплює: залізничний, водний (морський та річковий), автомобільний, повітряний, трубопровідний транспорт [43].

Аналіз завдань транспортної логістики [160] дозволяє виокремити основні з них: створення транспортних систем, зокрема транспортних коридорів ланцюгів; спільне планування транспортних процесів на різних видах транспорту; координація транспортного і виробничого процесів; вибір виду транспортного засобу; визначення раціональних маршрутів доставки вантажів; вибір типу вантажоперевезень; оцінка якості транспортного обслуговування; зниження паливних витрат, пов'язаних з перевезенням вантажу; оптимізація транспортних маршрутів в умовах невизначеності.

Цільовою функцією в задачах переміщення вантажів (рисунок 1.3) найчастіше є мінімізація вартості та термінів вантажоперевезень від постачальників до споживачів і мінімізація довжини маршруту вантажоперевезень від одного постачальника до кількох споживачів [160].

Ефективність прийняття рішень у транспортній логістиці суттєво залежить від коректного вибору відповідного методу оптимізації. Для вибору оптимальних маршрутів, а також виду та типу транспортних засобів доцільно застосовувати методи на основі експертних оцінок і пріоритетів, зокрема нечіткий метод аналізу ієрархій, метод групового урахування аргументів [148]. Методи на основі нечіткого логічного виводу Мамдані або Сугено є ефективними для багатокритерійного оцінювання якості вантажоперевезень [124]. При прогнозуванні перспектив розвитку транспортних компаній комбінують використання нечіткої логіки з нейронними мережами. Методи лінійного програмування застосовують для визначення оптимальної кількості транспортних засобів, які беруть участь у процесі перевезення вантажів, з мінімізацією транспортних витрат або максимізацією прибутку від реалізованих послуг [67].



Рисунок 1.3 – Класифікація транспортної складової логістичних систем

Задачі мінімізації вартості перевезень вантажу від кількох постачальників до кількох споживачів розв'язують методами північно-західного кута, мінімальної вартості, Фогеля (для отримання початкового плану) та методом потенціалів для отримання найкращого варіанту вантажоперевезень [30]. Відповідна класифікація завдань транспортної логістики проводиться на основі обробки інформації в реально-інтервальному масштабі часу, зокрема в ситуаціях, коли умови транспортування можуть змінюватися в часі.

У [122] розглянуто особливості організації транспортного забезпечення в збройних силах іноземних держав. У [126] подано підходи до побудови системи логістичного забезпечення ЗСУ. У [55] подано аналіз зарубіжного досвіду застосування логістичних підходів для національного розвитку автотранспортних підприємств.

Питання управління проектами на транспорті розглядались у таких роботах. Дисертацію [138] присвячено «розробці моделей, методів та алгоритмів управління проектами побудови приміських автобусних систем упродовж життєвого циклу проекту. Запропоновано інтегральну математичну модель процесу прийняття управлінських рішень, що містить процедури інформаційно-логістичної послідовності завдань проектного менеджменту; алгоритми аналізу параметрів цієї моделі, методи розрахунків і принципи визначення оптимального управлінського рішення. Розроблено ієрархічний підхід до процесу прийняття рішень з управління проектами приміських автобусних систем. Запропоновано методи розрахунку кращого рішення обчислення адитивних критеріїв якості альтернатив для модифікованих моделей однокритеріального вибору в умовах невизначеності. Розроблено і впроваджено комплексну інформаційну технологію управління масштабними проектами, що відповідає сучасним вимогам до комп'ютерних технологій управління проектами та програмами». У роботі зовсім не розглянуто особливості автотранспортних підрозділів ЗСУ, що унеможливує здійснення оцінки ризиків проектів в умовах невизначеності.

У дисертації [54] «наведено теоретичне узагальнення й нове вирішення актуального наукового завдання щодо запровадження та вдосконалення організаційного управління якістю в проектах з надання транспортних послуг на основі розвитку методів проектного менеджменту. Проаналізовано засади управління проектами щодо надання послуг з використанням процесно-орієнтованих систем, обґрунтовано принципи формування таких проектів на основі настанов щодо якості, а також розроблено критерії ефективності проектування». Водночас управлінню ризиків проектів не приділяється увага.

Дисертацію [71] присвячено «вдосконаленню процесів надання послуг з технічного обслуговування та ремонту парку автомобілів індивідуальних власників шляхом урахування його вікової структури при плануванні розвитку виробничих потужностей підприємств автосервісу.

Побудовано математичну модель, що пов'язує характеристики потреб у послугах з технічного обслуговування і ремонту та вікову структуру парку автомобілів індивідуальних власників. Для її реалізації встановлено такі залежності від віку автомобілів: пробігу з початку експлуатації; обсягів робіт з технічного обслуговування і ремонту в автомобіле-заїздах; інтенсивності відвідування станції технічного обслуговування та структури замовлень ремонтних послуг.

Отримано залежності обсягів робіт кожного виду від середнього віку групи автомобілів, що дозволило визначити раціональну на сьогодні структуру виробничих потужностей універсальних станцій технічного обслуговування. Здійснено прогноз темпів старіння кожного сегменту парку і розроблено рекомендації щодо пріоритетних напрямків розвитку ремонтних потужностей автосервісу». Частково підходи можуть бути застосовані для оцінки ризиків.

У дисертації [100] розроблено «новий напрямок математичного моделювання організації взаємодії різних видів транспорту в транспортному комплексі, який ґрунтується на системному підході до вирішення актуальних науково-прикладних завдань організації виробництва й управління.

Розроблено забезпечення проектів з надання транспортних послуг щодо прогнозування динаміки техніко-експлуатаційних показників роботи транспорту. Здійснено класифікацію форм вивчення рівня якості в проектах із застосуванням кількісного підходу, а також систематизовано підходи щодо застосування кваліметрії у процесах проектування системи надання послуг. Досліджено ефективність проектних рішень і вивчено вплив поведінки споживача транспортних послуг на проектування систем їх надання.

Досліджено характеристики нерівномірності результатів проектних рішень та систематизовано методичні аспекти формування якості послуг в проектах їх надання. Розкрито напрямки адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу щодо забезпечення якісного надання транспортних послуг і розроблено рекомендації щодо проектування систем організації перевезень пасажирів у міжнародному сполученні». Водночас не враховуються особливості автотранспортних підрозділів ЗСУ.

Питання управління проектами у логістиці розглядалися у таких роботах.

У дисертації [22] «наведено теоретичне узагальнення й нове вирішення актуального наукового завдання щодо вдосконалення логістичного сервісу в проектах перевезень вантажів на основі розробки критеріїв, моделей, алгоритмів. Проаналізовано сучасний стан та тенденції розвитку транспортної галузі України, проведено аналіз структури вантажопотоків, визначено основні напрямки розвитку потенціалу систем логістичного сервісу в Україні. Розглянуто структурну схему логістичного сервісу в проектах перевезень вантажів, на ґрунті якої ідентифіковано проблеми управління проектами логістичного сервісу та перевезень вантажів.

Визначено внутрішні та зовнішні чинники впливу на умови розроблення і реалізації проектів логістичного сервісу, запропоновано вдосконалення логістичного сервісу на основі розробленої системної моделі управління проектами перевезень. Розроблено методологічні аспекти оптимізації управління проектами перевезень вантажів із метою забезпечення необхідного рівня логістичного сервісу. Запропоновано математичну модель раціонального

управління парками АТЗ, розроблено модель управління раціональним використанням матеріальних ресурсів у проектах перевезень. Запропоновано критерії вибору проектів логістичного сервісу, критерії оцінки ефективності проектів перевезень». Водночас, запропоновані підходи вимагають додаткового дослідження щодо опрацювання логістичного підходу до управління проектами.

У дисертаційній роботі [29], «грунтуючись на розвитку методології управління проектами, сформульовано теоретичні та методичні засади управління логістичними системами у проектах розвитку ланцюгів постачань. Запропоновано концепцію управління логістичними системами у проектах розвитку цих ланцюгів, якою передбачається комплексне вирішення на базі критеріїв загальносистемної ефективності завдань управління логістичними системами виробничих (торговельних) підприємств, які формують ланцюги постачань, і завдань управління виробничо-технологічними системами підприємств (власних підрозділів) логістичних провайдерів, які залучаються до надання логістичних послуг у ланцюгах постачань». У межах зазначеної концепції завдання впровадження логістичного підходу до управління проектами потребують подальшого наукового обґрунтування.

Дисертація [108] містить наукові дослідження з питань «формування стратегії логістичного управління перевезеннями вантажів в умовах взаємодії різних видів транспорту. Проаналізовано сучасний процес перевезень вантажів, за результатами якого визначено завдання методичного, організаційно-технічного, економічного, технологічного, правового та соціального спрямування для забезпечення ефективності логістичного управління перевезеннями вантажів». Запропоновані підходи не дають змогу застосовувати логістичний підхід до управління проектами.

У дисертаційній роботі [13] розглядаються питання «підвищення ефективності проекту реінжинірингу систем, завдяки розробленню нових методів та моделей управління на початковій фазі життєвого циклу проекту. Запропоновано здійснювати системне управління у проекті реінжинірингу

систем, яке передбачає обґрунтування його причин, ризику чинників та інтегрованих фізичних показників ефективності функціонування віртуальної системи, які мають вплив на систему пожежогасіння.

Ідентифіковано складові у проекті реінжинірингу систем та кількісно їх оцінено. Розкрито причинно-наслідкові зв'язки між складовими на основі методів статистичного імітаційного моделювання та розроблено відповідні моделі. Розроблено план управління у проекті реінжинірингу систем». Отримано, проаналізовано й узагальнено результати виробничих і комп'ютерних експериментів. Як і в попередніх роботах, відсутніми є вихідні умови застосування логістичного підходу до управління проектами.

У роботі [86] «розроблено методи вибору способів розрахунку основних показників проектів створення нової техніки та забезпечення вірогідності результатів проектного аналізу. Запропоновано методи ідентифікації, кількісної оцінки та управління ризиком одержання неточних результатів проектного аналізу. Наведено аналітичні моделі помилок основних показників проектів, продукційні моделі вибору способів розрахунку основних показників проектів створення нової техніки, а також прикладну ІТ підтримки прийняття рішень стосовно процесу проектного аналізу цього створення, що забезпечує підвищення ефективності й обґрунтованості вибору методів проектного аналізу.

Побудовано оптимальну математичну модель логістичного управління перевезеннями вантажів. Запропоновано методику формування стратегії логістичного управління в умовах взаємодії різних видів транспорту. Розроблено математичну модель оцінки ефективності проекту на передінвестиційній фазі. Запропоновано алгоритм багатокритеріальної оцінки й алгоритми оцінки ризику інвестиційного проекту, розроблено блок підтримки прийняття рішень. Розроблено інформаційну систему управління проектом виробництва в умовах невизначеності». Констатуємо відсутність підходів щодо управління ризиками у проектах.

Аналіз проектів матеріально-технічного забезпечення тісно пов'язаний з аналізом різних стандартів управління проектами в розрізі управління закупівлями.

Згідно зі стандартом РМВоК «у процесі закупівель у проекті існує шість кроків, які для успіху проекту повинні бути обов'язково виконані» [125]:

«1. Планування закупівель (Procurement planning): визначається, що слід закуповувати і коли.

2. Планування запиту пропозицій (Solicitation planning): документуються вимоги до продукту (послуги), що накуповується й ідентифікуються потенційні джерела постачання.

3. Запит пропозицій продавців (Solicitation): отримуються пропозиції, квоти, розцінки від продавців.

4. Відбір продавців (Source selection): вибір серед потенційних продавців.

5. Адміністрування контрактів (Contract administration): управління зв'язками з продавцями.

6. Закриття контрактів (Contract close-out): завершення і розрахунок за контрактом».

У роботі [53] розроблено рекомендації з удосконалення організаційної структури системи державних закупівель. Теоретично обґрунтовано модель механізму управління системою державних закупівель. Опрацьовано практичні заходи з вдосконалення інструментів механізму управління системою державних закупівель. При цьому зовсім не приділено увагу управлінню ризиками під час закупівлі.

У роботі [103] визначено «регуляторну функцію державних закупівель товарів і послуг макроекономічного рівня на основі обґрунтування сутнісних характеристик, змісту, цілей, завдань, принципів розвитку та взаємозв'язків інституцій системи закупівель. Запропоновано та обґрунтовано методологічні засади проведення державних закупівель, товарів і послуг, які ґрунтуються на визначенні інституційних компонентів». Як і в попередній роботі управління ризиками залишається за межами дослідження.

Проблемам дослідження логістичного управління й управління проектами присвячено праці С. Бушуєва [24], Є. Крикавського [69], Д. Ламберта [74], І. Мазура [85; 143] та ін. У зазначених працях питання застосування логістичного забезпечення процесу реалізації проекту розвитку підприємства безпосередньо не розглядалися, проте в них створено науковий фундамент для подальшого розвитку логістики й управління проектами.

Питаннями розвитку підсистем управління закупівлями і логістики в проектах займається наукова школа професора В. Морозова [24].

Водночас, дослідженню теоретичних засад логістики автотехнічного забезпечення ЗСУ, інших ВФПО України сьогодні не приділяється достатньої уваги. В багатьох дослідницьких роботах досить детально розглянуто питання щодо залучення інвестиційних ресурсів, формування і розвитку автотранспорту в Україні.

Незважаючи на велику кількість дослідницьких робіт в описаних вище напрямках, слід зазначити, що проблеми управління проектами в транспортному забезпеченні вантажних перевезень до цього часу ще не набули комплексного наукового аналізу. Недостатньо уваги приділено управлінню ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів.

Отже, аналіз літературних джерел та виконаних попередніх досліджень доводить необхідність продовження розробки теоретичних підходів, методів і моделей управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення з впровадження логістично-інформаційних систем та перевезення вантажів автотранспортних підрозділів ЗСУ або ВФПО, що є актуальним науково-прикладним завданням.

1.3 Аналіз існуючих підходів до управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення. Постановка завдань дослідження

Згідно з [40], під ризиком «слід розуміти подію, у результаті настання якої існує реальна можливість отримання результатів різного характеру», таких, що можуть позитивно і негативно впливати на діяльність організації.

Існуючі підходи до управління ризиками в проектах визначено у стандартах AS/NZS 4360:2004, COSO-ERM, ISO 26500:2012, FERMA, PMBoK, P2M, PRINCE, PSPRM, PMI тощо. Розглянемо стисло деякі зі стандартів, де визначено управління ризиками в них.

Алгоритм оцінки ризиків за стандартом ISO 31010:2009 наведено на рисунку 1.4.

Стандарт AS/NZS 4360:2004 [147] вважається одним із найбільш повних і досконалих стандартів управління ризиками. Згідно з цим стандартом управління ризиками передбачає поєднання п'яти послідовних стадій, що змінюють одна одну, а саме: визначення середовища, ідентифікація ризиків, аналіз ризиків, оцінка ризиків, опрацювання ризиків, а також двох процесів, які перетинають попередні п'ять: процес 1 – комунікація та консультування і процес 2 – моніторинг та аналіз.

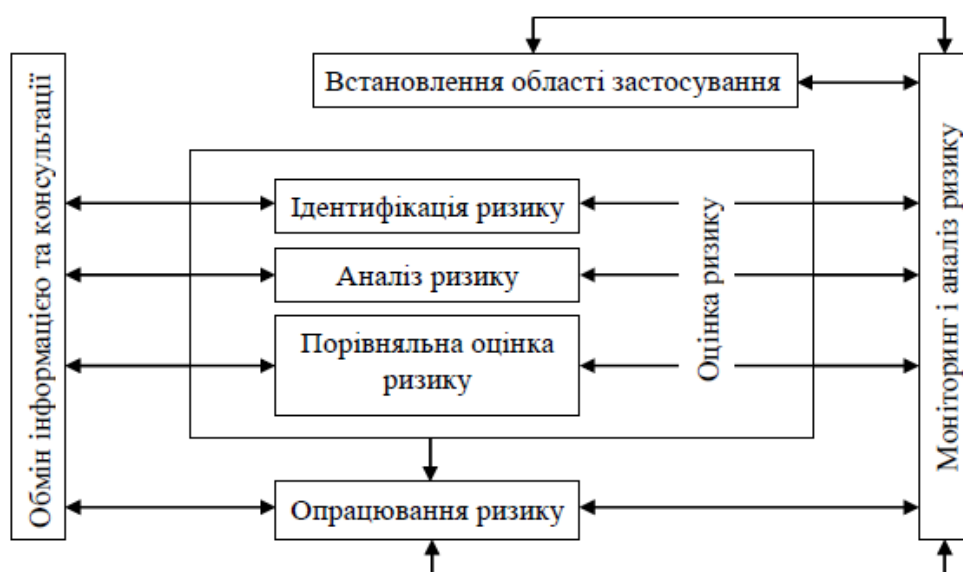


Рисунок 1.4 – Схема процесів оцінки ризиків згідно зі стандартом ISO 31010

Стандарт COSO-ERM [149] охоплює основи концепції управління ризиками організацій. Основними завданнями, на вирішення яких спрямовано стандарт, є визначення загальної сукупності ризиків, визначення рівня ризику стосовно стратегії розвитку, удосконалення процесів прийняття рішень щодо реагування на ризики, що виникають, і як наслідок – скорочення кількості небезпечних, непередбачуваних випадків, які можуть завдати збитків організації. Важлива роль згідно зі стандартом відводиться моніторингу та контролю процесів управління ризиками.

Стандарт FERMA [148] містить основні визначення, пояснення внутрішніх і зовнішніх чинників вияву ризиків, процеси управління ризиками, методологію та технологію оцінки й аналізу ризиків, загальні обов'язки ризик-менеджера. Згідно зі стандартом усі ризики поділяються на небезпеки, стратегічні, фінансові та операційні ризики. Особливістю є застосування BPEST-аналізу ризиків, які пов'язані з економікою, соціумом, технологіями, бізнес-середовищем та політикою. Запропонований аналіз має дві варіації, а саме: PESTEL містить аналіз технологічних, економічних, юридичних, політичних, екологічних та соціальних ризиків; STEEPLED містить ризики з блоку PESTEL та освітні і демографічні загрози.

Згідно зі стандартом PMI [125] «управління ризиками – це процеси, які пов'язані з ідентифікацією, аналізом ризиків та прийняттям рішень і містять максимізацію позитивних та мінімізацію негативних наслідків настання ризикових подій. Процес управління ризиками проекту зазвичай містить виконання таких процедур:

- планування управління ризиками – вибір підходів і планування діяльності з управління ризиками проекту;
- ідентифікація ризиків – визначення ризиків, здатних вплинути на проект, і документування їх характеристик;
- якісна оцінка ризиків – якісний аналіз ризиків та умов їх виникнення з метою визначення їх впливу на успіх проекту;

- кількісна оцінка – кількісний аналіз ймовірності виникнення та впливу наслідків ризиків на проект;

- планування реагування на ризики – визначення процедур і методів щодо ослаблення негативних наслідків ризикових подій і використання можливих переваг;

- моніторинг і контроль ризиків – визначення ризиків, виконання плану управління ризиками проекту й оцінка ефективності дій з мінімізації ризиків».

Аналіз існуючих стандартів надав можливість виокремити такі стадії управління ризиками, які в загальному характерні для кожного з них та потребують деталізації: планування управління ризиками, ідентифікація, аналіз ризиків (якісний та кількісний), реагування на ризики тощо.

У наведених стандартах описано процеси управління ризиками у проектах, але ці підходи найчастіше передбачають управління фінансовими, економічними, організаційними, технічними, законодавчими та іншими ризиками. Проте, при реалізації проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ в умовах невизначеності особливої уваги заслуговує оцінка ризиків. У цілому, для оцінки ризиків пропонується застосовувати ймовірнісний підхід (стандарт РМІ та інші). Тут закладено значне протиріччя між унікальністю проекту та значною кількістю статистичних даних, необхідних для обчислення ймовірності.

Також, питання управління ризиками в управлінні проектами вивчались у дисертаційній роботі [2], де розроблено організаційну модель управління ризиками проектів, застосування якої дозволяє регламентувати дії ризик-менеджерів та урахувати успішний практичний досвід з реагування на проектні ризики. Науковими результатами досліджень є: функціональна, структурна та процесна моделі підрозділу управління ризиками проектів; методи оцінки ефективності та вибору заходів реагування на проектні ризики; формалізоване подання методів управління ризиками проектів. Розроблені моделі та методи дають можливість забезпечити ефективне функціонування ризик-менеджерів проектів і фінансування заходів, спрямованих на зниження негативного впливу

ризиків проектів на основі організаційного моделювання та вибору методів управління проектними ризиками, водночас оцінці ризиків проектів в умовах невизначеності не приділено уваги.

Роботу [9] присвячено «розробці методу аналізу проектів створення нової техніки з урахуванням причинно-наслідкових зв'язків чинників ризику для підвищення достовірності оцінки часових і ресурсних витрат проекту. Розроблено методи:

- оцінки впливу зовнішніх чинників ризику на вартість ресурсів проекту з урахуванням причинно-наслідкових зв'язків між чинниками;

- визначення вихідного значення чинника ризику за відсутності аналітичної залежності від вхідних, який оснований на нечітко-множинному поданні параметрів ризиків і зв'язків між ними;

- аналізу витрат, тривалості й показників ефективності проектів з урахуванням причинно-наслідкових зв'язків чинників ризику на основі використання моделі мультиплікативного ефекту виникнення чинників ризику та імітаційного моделювання впливу ризиків недосягнення заданої якості результатів робіт і відмов устаткування, що дозволяє підвищити достовірність оцінки часових і ресурсних витрат проектів на етапі планування.

Слід зазначити, що при оцінці ризиків не враховується більшість чинників, які мають якісний характер.

У роботі [44] розроблено методологічні основи, принципи, методи, моделі та ІТ ризик-орієнтованого підходу, «які забезпечують вирішення завдань управління ризиками, ресурсами, фінансами, строками й якістю проектів і програм розвитку техніки, стійких до виявів ризиків. Розроблено системний сценарій застосування ризик-орієнтованого підходу до формування й управління ресурсами проектів і програм розвитку техніки із позицій реалізованості й стійкості. Розроблено комплекс методів і моделей управління ризиками проектів і програм розвитку техніки на основі аналізу результатів робіт, рівня якості, фінансового й ресурсного забезпечення, механізмів організаційного управління, що дає змогу вирішувати завдання розрахунку

основних ресурсних показників проекту». Водночас, вирішенню завдань оцінки ризиків приділено недостатньо уваги.

У дисертаційній роботі [77] розроблено «методологічні основи створення системи управління ризиками проектів підприємства, а також системні моделі та методи структурування, оцінки, контролю проектних ризиків для ефективного виконання підприємством проектів з мінімальними витратами. Науковими результатами досліджень є: системні моделі ієрархічних структур проектних ризиків; метод оцінки тривалості та вартості виконання робіт проекту з урахуванням негативного впливу ризиків; метод оцінки рівня проектних ризиків; метод оцінки ефективності та вибору заходів реагування на проектні ризики; метод контролю зміни рівня проектних ризиків; системні моделі системи управління ризиками проектів підприємства; методи адаптації системи управління ризиками проектів підприємства до одночасно виконуваних проектів і прийнятих заходів реагування на проектні ризики; модель організаційної зрілості управління ризиками проектів». Як і в попередній роботі кількісній оцінці ризиків проектів приділена недостатня увага.

Роботу [111] присвячено вивченню і вдосконаленню «існуючих і розробці нових методів оцінки й аналізу ефективності рішень щодо реалізації складних проектів з урахуванням невизначеності і ризику. Розглянуто системотехнічні проблеми реалізації складних проектів і теоретичні положення вибору календарного плану здійснення інвестування, термінів освоєння вкладень на мережній структурі. Розроблено концепцію вирішення завдання реалізації складних проектів у заданий термін інвестором з урахуванням процесів інвестування і отримання доходів від задачі етапів і черг. Рішення розглядається в двох аспектах: етапне та на основі лінеаризації цільової функції із застосуванням модифікованого потокового алгоритму.

Проведено порівняння трьох конкурентних варіантів при виробітку рішень по термінах реалізації проекту: потоковий на мережах, універсальний метод лінійного програмування, М-задача лінійного програмування.

Запропоновано ефективну методику управління інвестиційним складним проектом у вигляді системи, що складається з елементів: вибір рішення щодо реалізації складного проекту в строк; технологія врахування ризику і невизначеності; визначення ефективних рішень з урахуванням інвестування проекту і доходів від реалізації етапів.

Запропоновано вдосконалену систему управління проектами на основі теорії графів та її розділу – потоки в мережах з обмеженою пропускнуою спроможністю. Одержало розвиток дослідження двоїстості в задачах оптимального програмування і розроблено метод встановлення дугових фінансових (вартісних) потоків шляхом вирізування вузлів. Розроблено аналітичний метод визначення ресурсно-часового завантаження моделей складних проектів, що дозволяє будувати кумулятивні графіки використання ресурсів різної природи і давати їм оцінку. Удосконалено оцінку врахування невизначеності й ризику в складних проектах, модель розглянуто як вірогіднісну часову детерміновану». Водночас слід зазначити, що оцінка ризиків проектів відбувається за спрощеною схемою, що не дає можливості здійснити їх точну оцінку.

Вагомий внесок у науковий доробок в напрямку управління проектними ризиками зробили такі вчені, як С. Бушуєв [26], О. Данченко [39; 40], К. Кошкін [67], Ю. Рак [118], В. Рач [119], Х. Танака [131], Ю. Тесля [134], С. Чернов [144] та ін. Проте, в їх дослідженнях недостатньо приділено уваги питанням управління ризиками матеріально-технічного забезпечення.

Найбільш важливим та впливаючим на цілі проекту є кількісний аналіз ризиків. Розглянемо найбільш поширені методи кількісного аналізу ризику:

- аналіз чутливості – показує, як зміниться значення NPV проекту при заданій зміні вхідної змінної за інших рівних умов;
- аналіз сценарію – дає змогу врахувати як чутливість NPV до зміни вхідних змінних, так і інтервал, в якому перебувають їх імовірні значення;
- дерево рішень – визначає склад і тривалість фаз життєвого циклу проекту; виокремлює ключові події, які можуть вплинути на проект, та

можливий час їх настання; аналітик обирає всі можливі рішення, які можуть бути прийнятими в результаті настання кожної із подій, та визначає ймовірність кожного із них;

- перевірка стійкості – передбачає розробку сценаріїв розвитку проекту в базовому і небезпечному варіанті, дослідження відповідних організаційно-економічних умов організаційно-економічного механізму реалізації проекту, доходи, втрати і показники ефективності учасників, держави, населення;

- побудова профілю ризику – на одній осі розташовуються цілі, підсистеми, роботи проекту, на іншій – ризиковані події, що впливають на них, і показники ризику. Точки максимальних ризиків розглядаються як «слабкі точки», де вживають заходів для зменшення або усунення ризику;

- імітаційне моделювання методу «Монте-Карло»;

- побудова математичної моделі з невизначеними значеннями параметрів – знаючи ймовірнісні розподіли параметрів проекту, а також зв'язок між змінами параметрів, можна отримати розподіл прибутковості проекту.

В інших предметних галузях для оцінки ризиків найчастіше використовують апарат теорії ймовірностей та математичної статистики [11; 150]. Однак, урахувавши, що прийняття рішень з оцінки ризику проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів відбувається в умовах невизначеності та неповноти інформації, застосування класичної ймовірності як характеристики масових процесів стає неможливим.

Однією з перспективних сфер сучасних високих технологій є нечітке моделювання, що зумовлено тенденцією збільшення складності математичних і формальних моделей реальних систем та процесів управління, пов'язаних із бажанням підвищити їх адекватність і врахувати множину різних чинників, які впливають на процеси прийняття рішень.

У роботі [66] розглянуто «інтелектуальні методи й моделі підтримки процесу управління проектами. Особлива увага приділена методам нечіткої логіки та когнітивного моделювання. Визначено моделі реалізації процесу управління проектами». Водночас питання оцінки ризиків проектів із

застосуванням методів нечіткої логіки не розглядаються. Відсутні роботи щодо проектної діяльності розвитку автотранспорту ВФПО.

В роботі значна увага приділяється оцінці ризиків проектів впровадження ЛІС автотранспортних підрозділів ЗСУ (ВФПО).

Аналіз відомих у цьому напрямку досліджень [32; 73] засвідчив, що формальні методи не є придатними для більшості завдань з оцінки ризиків проектів впровадження ЛІС. Проблема оцінки ризиків при управлінні проектами неодноразово розглядалась у науковій літературі [23; 40; 56; 61] тощо, але неможна стверджувати, що вона є вирішеною. Майже відсутні дослідження у напрямку, які стосуються автомобільного господарства ВФПО. Це є наслідком її складності та слабкої формалізованості.

Отже, проаналізувавши існуючі методи управління ризиками проектів, можна зробити висновок, що вибір методу для конкретної організації буде залежати від впливу низки чинників. Так, для аналізу технологічних ризиків організації реального сектора найкращою буде методика дерева рішень. Якщо йдеться про можливість надання значного обсягу інформації, то можливим є застосування методів імітаційного моделювання та нейронних мереж. В іншому випадку більш імовірним є застосування експертних методів або методів нечіткої логіки.

Враховуючи специфіку управління ризиками проектів, якість прийняття рішень пропонується визначати такими показниками:

– середній час вирішення завдання t_{cj} (у тому числі за допомогою АІС t_{cja}) визначається за формулою

$$t_{cj} = \frac{\sum_{i=1}^N t_{ij}}{N}, \quad (1.1)$$

де t_{ij} – час виконання i -ї спроби j -го завдання; N – кількість спроб.

Припустимо, що аналізу піддаються N об'єктів (проектів), серед яких є N_1 з низьким ризиком і N_0 з високим ризиком. Необхідно в результаті аналізу визначити кількість таких об'єктів. При проведенні аналізу приймається рішення про те, що є N_1^* кількість проектів з низьким ризиком і N_0^* кількість

проектів з високим ризиком. Серед N_I^* знаходяться N_{11} об'єктів, по яких прийнято правильне рішення, та N_{01} об'єктів, по яких прийнято помилкове рішення про їх стан (помилки першого роду). Аналогічно серед N_0^* є N_{00} об'єктів, по яких прийнято правильне рішення, і N_{10} об'єктів, по яких прийнято помилкове рішення (помилки другого роду).

Достовірність прийняття рішення (ймовірність прийняття правильного рішення) щодо оцінки ризику проекту визначається за формулою

$$D = P(H_{11}) + P(H_{00}) = 1 - [P(H_{10}) + P(H_{01})]. \quad (1.2)$$

Безумовні ймовірності правильних рішень $P(H_{11})$ і $P(H_{00})$ та помилково прийнятих рішень $P(H_{01})$ і $P(H_{10})$ можна визначити за формулами:

$$P(H_{11}) = N_{11}/N; P(H_{00}) = N_{00}/N; P(H_{10}) = N_{10}/N; P(H_{01}) = N_{01}/N. \quad (1.3)$$

Тоді достовірність прийняття рішення за результатами оцінки ризику проекту визначається за формулою

$$D = N_{11}/N + N_{00}/N = 1 - [N_{10}/N + N_{01}/N]. \quad (1.4)$$

Отже, метою дослідження є розроблення моделей та методів управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

Схему дослідження подано на рисунку 1.5. Сірим кольором виділено розробки автора.

Відповідно до мети дисертації вирішуються такі завдання:

1. Проаналізувати існуючі підходи до управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.
2. Удосконалити логістичну модель проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.
3. Розробити модель оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

4. Удосконалити метод оцінки ризиків проектів впровадження логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів ЗСУ.

5. Удосконалити метод управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

6. Експериментально перевірити розроблені моделі і методи та опрацювати практичні рекомендації учасникам проектів щодо їх застосування.



Рисунок 1.5 – Схема дослідження

Висновки до розділу

1. За результатами аналізу стану управління проектами матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ, який показав його недостатній рівень і необхідність подальшого розвитку, виокремлено найбільш перспективні проекти матеріально-технічного забезпечення – це проекти впровадження логістично-інформаційних систем та проекти перевезення вантажів.

2. Аналіз існуючих досліджень щодо управління проектами матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ свідчить про необхідність подальшого розвитку АІС транспортної логістики.

3. Аналіз існуючих підходів до управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ свідчить про те, що для вирішення слабоформалізованого завдання оцінки ризиків проектів, найкращим є застосування теорії нечітких множин та нечіткої логіки.

Основні наукові результати розділу опубліковано в працях: [88; 94; 98].

РОЗДІЛ 2

МОДЕЛІ ЩОДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЕКТІВ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Розвиток матеріально-технічного забезпечення завжди здійснювався паралельно з розвитком військ і способів ведення війни, операції і бою. Нові види озброєння, бойової техніки, способи ведення бойових дій висувають свої вимоги до забезпечення, змушують виробляти більш сучасні форми організації тилу і способи ТЗ [127]. Автомобільна техніка є основним засобом, що забезпечує оперативну і тактичну рухомість військ, застосовується в усіх «елементах порядків, є базою під монтаж комплексів озброєння і військової техніки та їх складовим елементом і визначає бойову готовність військових частин та з'єднань» [75]. Досвід проведення антитерористичної операції об'єднаними Силами у Донецько-Луганському регіоні України вказують на доцільність подальшого розвитку логістики та її впровадження в матеріально-технічне забезпечення. Це, у свою чергу, вимагає розвитку відповідних проектів. У сучасних умовах їх ефективне виконання залежатиме від управління ризиками, разом з іншими чинниками. При цьому необхідним результатом оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення є зменшення обсягів втрат та потреби в ресурсах за незмінного рівня фінансування.

2.1 Специфіка та особливості проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України

Проекти матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ плануються та реалізуються у межах матеріально-технічного забезпечення ЗСУ. Система тилового забезпечення призначена для задоволення

потреб військ у матеріальних засобах як для ведення бойових дій, так і для забезпечення повсякденної діяльності по видах матеріальних засобів (боєприпаси, паливо, продовольство та ін) [36].

Створена та функціонує централізована система матеріально-технічного забезпечення, яка через Генеральний штаб ЗС України передбачає відповідну вертикаль управління від Тилу ЗС України, як вищого органу військового управління в системі матеріально-технічного забезпечення військ (сил), до окремої військової частини (установи) включно [113].

Дослідивши процеси доставки вантажів в роботі були виокремлені дії, щодо задоволення потреб військ, у групу процесів, які мають ознаки проекту.

У якості критерію було обране визначення проекту за РМВоК [125]: «Проект – це тимчасове підприємство, спрямоване на створення унікального продукту, послуги або результату», тобто відділити процеси, що відповідають операційній діяльності і направлені для підтримки повсякденної діяльності: виробничі операції, технологічні операції, бухгалтерські операції, підтримку програмного забезпечення і технічне обслуговування [125].

Якщо розподіл матеріальних засобів проводиться завчасно та в мирний час, зі встановленням відповідних норм залежно від умов виконання завдань, то це можна вважати елементами операційної діяльності, але за умов секретності, продукт проекту навіть і в цьому випадку буде мати ознаки унікальності.

В умовах військових дій та військових навчань, продукт проекту завжди буде мати ознаки унікальності, тому комплекс процесів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ, має усі ознаки проекту.

Отже, застосування проектної методології не тільки допустимо і коректне, але і необхідне, для отримання додаткової вигоди при управлінні матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

У першому розділі розглянуто види забезпечення ЗСУ та запропоновано класифікацію проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ. Значна кількість цих проектів унеможливорює розгляд кожного з них в рамках дисертаційного дослідження. Тому, була вирішена задача обрати

для розгляду декілька типових проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ. Для цього вирішено дослідити на які проблеми слід звернути увагу [36]:

- матеріальне забезпечення видів і родів військ не інтегровані в єдину систему, не збалансовані, не автоматизовані, складні, об'ємні, високо витратні;
- не забезпечують оперативну і технічну сумісність матеріально-технічних засобів різних військових формувань;
- процеси управління недостатньо пов'язані між собою, немає чіткої взаємодії між ними; усі процеси управління не інтегровані в єдину цілісну систему управління; переважна більшість процесів не автоматизована;
- управління не відповідає вимогам сумісності і сполученого застосування Збройних Сил;
- не забезпечується взаємодія органів військового і державного управління.

На основі цього, для подальшого дослідження та розробки необхідних моделей та методів у якості типових, було обрано такі проекти МТЗ АП ЗСУ:

- проект перевезення військових вантажів;
- проект впровадження логістично-інформаційних систем.

Ці проекти суттєво відрізняються один від одного, перший є організаційним проектом з доставки військових вантажів із застосуванням логістичних принципів та підходів, другий — є ІТ-проектом із впровадження АІС.

Але ці проекти мають власні особливості, які обумовлені виключно військовою галуззю, та потребують для управління розробки відповідних моделей та методів.

За аналізом груп процесів життєвого циклу проектів, в проектах перевезень ВВ, окрім бойових дій у якості зовнішнього оточення проекту, майже відсутня група процесів ініціації, групи процесів планування, реалізації та контролю проходять майже одночасно (паралельно), а до групи процесів

завершення включено процеси з повернення особового складу та техніки із зони бойових дій, до місць постійного розташування.

Проекти впровадження ЛІС також мають свої особливості. Вони, як і проекти перевезень ВВ можуть реалізовуватися як в мирний час, так і під час бойових дій, але головною відмінністю від впровадження аналогічних АІС комерційного призначення, є відсутність валового доходу від їх роботи, тому оцінка їх впровадження повинна виконуватися іншими засобами.

Зазначені особливості наведених вище проектів, потребують додаткових досліджень та розробки моделей та методів для підвищення ефективності управління ними.

2.2 Удосконалення логістичної моделі проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України

У підрозділі запропоновано підходи щодо моделювання проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів з урахуванням особливостей діяльності, у тому числі бойової, ЗСУ та інших ВФПО на підставі логістичного підходу. Ефективність управління проектами матеріально-технічного забезпечення значною мірою залежить від виявлення та управління проектними ризиками під час транспортування військових вантажів або впровадження ЛІС. Це потребує застосування логістичних принципів та підходів до управління проектами матеріально-технічного забезпечення ЗСУ та вимагає розробки відповідних моделей та методів.

Термін «логістика» (від грец. *logistike* – майстерність підраховувати, міркувати) бере свої витoki ще з часів Римської імперії, коли існували спеціальні службовці «логісти» або «логістики», які займалися розподілом продуктів харчування [84, с.9]. З початку 90-х логістику визначають як новий напрямок у науці – теорію та практику управління матеріальним і відповідним інформаційним потоком, тобто як комплекс питань, пов'язаних із процесами

обігу сировини, матеріалів, комплектуючих виробів, напівфабрикатів, запасних частин, готової продукції, їх доставки «від постачальника до заводу-виробника і від заводу-виробника до кінцевого споживача відповідно до його вимог та інтересів» [58].

Сутність реалізації логістичної концепції полягає у впровадженні логістично-інформаційних систем управління відповідними матеріальними і інформаційними потоками, які засновані на логістичних принципах і методах.

З точки зору кібернетичного підходу – проект матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів військових частин (далі – АТПВЧ) можна розглядати як чорну чорну скриньку, на вході якої номенклатура матеріально-технічних засобів та наказ, а на виході – їх наявність на пунктах призначення для виконання бойових завдань.

Передатна функція проекту матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ, а саме взаємозв'язок входних та вихідних параметрів, визначає його ефективність.

Вихідні параметри – кількість перевезеного особового складу, техніки, озброєння, боєприпасів, продовольства, військового майна тощо (далі – військових вантажів) визначаються наказом командира. Такі показники, як ціна перевезення, замовлення на перевезення та ризики проекту залежить від умов місцевості, на території якої виконується проект, та бойової обстановки. Більшою мірою ефективність проекту матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ залежить від ефективності управління ним, а саме, від ефективного управління ризиками проекту. Для цього необхідним є впровадження концепції логістики в управління проектами матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ, що вимагає розробки відповідного науково-методичного забезпечення.

«Ускладнення економічних, політичних й інших суспільних процесів суттєво підвищило значення математичного моделювання в процесі дослідження й проектування різних систем. Сучасні методи формалізації завдань дозволяють будувати так звані універсальні моделі, здатні налаштовуватися на будь-який об'єкт із заданого класу» [59]. Цей підхід

використовує універсальну програму, складену заздалегідь для деякої стандартної форми складної системи, що охоплює широкий клас реальних об'єктів.

Логістична модель – «будь-який образ, абстрактний або матеріальний, логістичного процесу або логістичної системи, використаний у якості їхнього замісника» [36].

Як свідчить досвід, висока ефективність використання моделей у логістиці проектів матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ буде досяжною, за таких умов:

- застосування системного підходу до вирішення проблем;
- наукової обґрунтованості самих методів та моделей;
- модель повинна бути адекватною реальним умовам, при об'єктивному обліку взаємозв'язків окремих систем;
- мультіваріантність, тобто гнучке узгодження матеріальних, транспортних, інформаційних та інших потоків;
- формування й оптимізація моделі реальної системи у взаємозв'язку забезпечення, виробництва та розподілу військових вантажів;
- неперервність процесу впровадження моделі.

При моделюванні проектів матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ, як його стану, так і функціонування, намітилось три підходи: детерміністсько-оптимальний, ймовірнісний та знання-орієнтований.

Детерміністсько-оптимальний підхід до моделювання у більшості простих випадків надає непогані результати. Оптимальне планування сприяє прийнятним та допустимим варіантам проектів, можна сказати найкращим щодо обраного способу їх оцінки. При цьому зазвичай використовуються економічні та математичні моделі, які дозволяють вибирати показники проекту, що міняються за умови максимуму (мінімуму) обраної міри його ефективності (максимізації обсягів перевезених військових вантажів, мінімізації витрат та часу тощо). Це такі моделі як транспортна модель, модель комівояжера тощо.

Позитивним є те, що ці моделі дозволяють обґрунтовувати рішення проектів матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ з урахуванням як стану системи, так і її функціонування. Оптимізація одночасно функціонування та стану системи – основна умова для досягнення найвищої ефективності. Управління проектами матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ потребує розбити це завдання на підзавдання, що входять у загальну систему завдань логістики військового транспорту.

До недоліків детерміністсько-оптимального підходу щодо моделювання належать такі:

- практичне відмовлення від вирішення тих завдань, які не можуть бути обґрунтовані математично;
- відмова від аналізу та вдосконалення організаційних структур;
- пасивна участь розробників інформаційних систем в їх реалізації тощо.

Для моделювання проектів матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ в умовах невизначеності та наявності значної кількості статистичних даних найбільш прийнятним є ймовірнісний підхід.

У якості основних характеристик ймовірнісного підходу до моделювання проектів матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ слід відмітити:

- включення всіх переваг детерміністсько-оптимального підходу;
- урахування великої частки невизначеності під час складання проектів.

Проекти матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ є складними динамічними системами з декількома вхідними потоками, з різними підсистемами обслуговування. У таких випадках, зазвичай, застосовують теорію систем масового обслуговування. Аналітично не завжди можливо з достатньою точністю описати реально існуючі системи масового обслуговування. Наприклад, матеріально-технічне забезпечення складається з неоднорідних каналів обслуговування, заявки на вхід надходять різних класів (номенклатура забезпечення, парк транспортних засобів тощо) і з різними законами розподілу. Реальна інтенсивність обслуговування не завжди підпорядковується показовому закону.

Із усіх видів моделювання, а це в першу чергу математичне, графічне та інше, розглянемо імітаційне моделювання. Огляд систем моделювання в роботі [83] показує, що імітаційне моделювання є чи не самим популярним засобом, використовуваним на практиці для цих цілей. Основна його цінність полягає в застосуванні методології системного аналізу. Імітаційне моделювання дозволяє здійснити дослідження аналізованої або проекрованої системи за схемою операційного дослідження, яке містить взаємозалежні етапи:

- змістовна постановка завдання;
- розробка концептуальної моделі;
- розробка й програмна реалізація імітаційної моделі; перевірка правильності, вірогідності моделі й оцінка точності результатів моделювання;
- планування й проведення експериментів;
- прийняття рішень.

Це дозволяє використовувати імітаційне моделювання як універсальний підхід для прийняття рішень в умовах невизначеності з обліком у моделях факторів, слабо формалізуються, а також застосовувати основні принципи системного підходу для вирішення практичних завдань.

Сутність методу імітаційного моделювання стосовно до завдань масового обслуговування полягає в наступному. Будуються алгоритми, за допомогою яких можна виробляти випадкові реалізації заданих потоків однорідних подій, а також моделювати процеси функціонування обслуговуючих систем. Ці алгоритми використовуються для багаторазового відтворення реалізації випадкового процесу обслуговування при фіксованих умовах завдання. Одержувана при цьому інформація про стан процесу зазнає статистичній обробці для оцінки величин, що є показниками якості обслуговування.

Формування на ЕОМ реалізацій випадкових об'єктів будь-якої природи зводиться до виробітку й перетворенню випадкових чисел. Для формування можливих значень випадкових величин із заданим законом розподілу вихідним матеріалом служать випадкові величини, що мають рівномірний розподіл в інтервалі $(0, 1)$. При цьому використовуються три методи:

- метод зворотних функцій;
- метод згорток;
- метод відбору.

Нехай необхідно одержати значення x випадкової величини X функцію, що має, розподілу $0 \leq F(x) \leq 1$. Нехай R – випадкове число, отримане з рівномірного на відрізку $[0, 1]$ розподілу (за допомогою датчика випадкових чисел), і нехай F^{-1} – функція зворотна до функції F . Метод зворотних функцій вимагає виконання таких дій:

- генерація випадкового числа R з інтервалу $[0, 1]$;
- обчислення випадкового числа $x = F^{-1}(R)$.

Метод згорток заснований на згортці декількох випадкових величин з різними законами розподілу для одержання значення складної випадкової величини.

Метод відбору розроблений для одержання значень випадкових величин зі складними функціями щільності ймовірностей, до яких не можна застосувати названі вище методи. Загальна ідея даного методу зводиться до заміни складної щільності $f(x)$ більш зручної з аналітичної точки зору щільністю $h(x)$. Потім значення, відповідні до щільності $h(x)$, використовуються для одержання значень, відповідних до вихідної щільності $f(x)$.

Одною з перших мов моделювання, що полегшують процес написання імітаційних програм, була мова GPSS, створена у вигляді кінцевого продукту Джеффри Гордоном у фірмі IBM в 1962 р. GPSS (General Purpose Simulation System) – система моделювання загального призначення) – мова моделювання, яка використовується для побудови дискретних імітаційних моделей і проведення експериментів на ЕОМ [83].

До недоліків ймовірнісного підходу слід віднести такі:

- складність застосування у випадку недостатньої кількості статистичних даних;
- наявність достатньо великої кількості якісних показників, які описують завдання;

– неможливість врахування знань і досвіду фахівців з автотехнічного забезпечення військових частин.

Для подолання зазначених вище недоліків краще застосовувати знання-орієнтований підхід. У якості основних характеристик знання-орієнтованого підходу до логістичного моделювання проектів матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ слід віднести:

- побудову людино-машинних СППР, які дозволяють більш повно та ефективно використовувати у процесі діяльності досвід та інтуїцію фахівців;
- урахування невизначеності знань щодо майбутнього, які обумовлюють вибір найбільш адаптивних варіантів рішень;
- розгляд організаційних проблем тощо.

Необхідність застосування знання-орієнтованого підходу до логістичного моделювання проектів матеріально-технічного забезпечення зумовлена характерними особливостями завдань розвитку АТПВЧ, до яких належать:

- значна невизначеність як майбутніх ситуацій, у яких можливо опиниться об'єкт у процесі своєї еволюції, так і кінцевих результатів рішень, що приймаються;
- неповнота та суттєво низка достовірність вихідної інформації, яка зазвичай має досить збільшений агрегований характер;
- труднощі методологічного й обчислювального характеру (облік принципово неформалізованих елементів), які не дозволяють досягнути повної адекватності моделей проектів реальним процесам розвитку АТПВЧ.

Однією з перспективних сфер сучасних високих технологій є нечітке моделювання, що зумовлено тенденцією збільшення складності математичних і формальних моделей реальних систем та процесів управління, пов'язаних із бажанням підвищити їх адекватність і врахувати множину різних чинників, які впливають на процеси прийняття рішень [141].

Перспективним напрямком щодо прогнозу стану автотранспортного господарства є застосування штучних нейронних мереж.

Агентне моделювання як напрямок в знання-орієнтованому моделюванні, має свої особливості. Агентна модель становить собою штучне середовище у вигляді декількох окремо існуючих інтелектуальних систем, які називають агентами. Агенти взаємодіють між собою, при цьому утворюють між собою певне середовище. Під час функціонування якщо міняється зовнішнє середовище, то змінюється поведінка агента. Як правило, таким системам не потрібне загальне централізоване управління, агенти здійснюють свою діяльність за своїми алгоритмами одночасно. Відомо багато визначень терміну агент. У більшості випадків визначається, що агент – це деякий об'єкт, який має активну, автономну поведінку, може приймати рішення відповідно до деякого набору правил (алгоритму), може взаємодіяти із зовнішнім та внутрішнім середовищем та іншими агентами, а також змінюватися (еволюціонувати).

У моделях проектів матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ взаємодіє велика кількість елементів. Це й кількість вантажних площадок, їх особливості, вид транспортних засобів, вантажопідйомність та кількість осіб, що перевозяться, вантажні потоки руху різноманітних вантажів, засіб перевантаження, кількість складів та баз, їх призначення, площа, кількість вантажних пристроїв для обслуговування складу (бази), ємність складів, кількість функціональних підрозділів, що виконують інші логістичні операції (оформлення, доопрацювання вантажів, процедури, зворотне завантаження транспортних засобів тощо). Для створення моделі необхідний ретельний опис кожної з перелічених складових. Для того щоб дослідити поведінку, необхідним є розгляд зв'язків між елементами та їх взаємодії.

Розробка і впровадження знання-орієнтованого підходу забезпечує реалізацію основних умов ефективного використання логістичних моделей проектів матеріально-технічного забезпечення, а також методологічних принципів аналізу і синтезу, таких як системність, надійність, адаптивність, стійкість.

Отже, оцінка рівня методичного забезпечення і підходів до моделювання проектів матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ дозволяє зробити такі висновки. Існуючі логістичні моделі [15; 21; 22], які можна застосувати до проектів, в основному не забезпечують основну умову їх ефективного застосування, яка виявляється у взаємодії завдань забезпечення, виробництва та надання військових транспортних послуг.

Частина моделей рішення завдань логістики проектів не сприяють дотриманню найбільш важливих принципів логістики, таких як: системність і надійність.

Таким чином, найбільш адекватним підходом до вирішення завдань логістики проектів матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ є знання-орієнтований підхід та його поєднання з детерміністсько-оптимальним та ймовірнісним підходами. Відмінністю існуючих методів забезпечення реалізації проектів від логістичного є їх пофазова реалізація, коли кожна фаза розглядається як індивідуально-завершений відрізок розвитку проекту. Лише подання проекту як єдиної системи, що складається з низки підсистем як у часовій складовій, так і в матеріальній, дозволяє створити гармонійну й ефективну логістичну систему забезпечення. Закріплення ресурсного забезпечення за конкретними видами діяльності ґрунтується на використанні тих чи інших видів ресурсів на різних стадіях життєвого циклу проекту.

На етапі ініціації та планування проектів МТЗ ЗСУ, їх продукт ще відсутній, проектування характеризується трудомісткістю та науковою місткістю, на етапі реалізації успіх проекту визначається вдалим управлінням ресурсами в умовах жорсткого ризикового навантаження.

Ресурсний критерій визначення видового складу забезпечення передбачає відповідне виокремлення об'єктів управління: інформаційних, фінансових та матеріальних потоків у різних комбінаціях і пропорціях, характерних для кожної фази проекту й конкретних умов його реалізації.

Об'єкти й завдання логістичного забезпечення проектів, які залежать від етапів життєвого циклу, подано в таблиці 2.1.

На етапі ініціації визначальним є управління інформаційними потоками з метою оптимальної формалізації наказу в термінах управління проектами.

На етапі планування відбувається процес розробки розгорнутого плану виконання наказу з прив'язкою до поточних умов виконання проекту: бойової обстановки, або ступеня та потреб автоматизації процесів управління ЗСУ в умовах невизначеності та ризиків. На даному етапі виникає необхідність визначення доступності ресурсів для виконання проекту та визначення можливості поставки продукту проекту в обмеженнях наказу. На цій стадії проявляються контролюючі та прогнозуючі функції інформаційних потоків, які будуть забезпечувати прямий і зворотний зв'язок між усіма учасниками проекту. Вони дозволяють оптимізувати рух матеріального та ресурсного потоків.

Таблиця 2.1 – Об'єкти і завдання логістичного забезпечення проектів залежно від етапів життєвого циклу

Фаза життєвого циклу проекту	Об'єкт логістизації	Завдання логістизації	Результат
Ініціація	Інформаційні потоки	Розробка та вибір найбільш оптимального варіанту. Вибір джерел та методів фінансування/ забезпечення	Формалізований наказ у термінах управління проектами
Планування	Інформаційні, фінансові потоки	Визначення можливості поставки продукту проекту в обмеженнях наказу та ресурсної доступності	Розгорнутий план виконання проекту (наказу) з прив'язкою до поточних умов
Реалізація, контроль	Інформаційні, фінансові, ресурсні потоки	Забезпечення виконання наказу: інтеграція ЛІС у загальну систему керування ЗС / забезпечення можливості перевезення ВВ	Впроваджена ЛІС / ВВ доставлений згідно наказу
Завершення	Інформаційні, ресурсні потоки	Забезпечення виведення ресурсів проектів МТЗ ЗСУ до місця постійного призначення в умовах невизначеності та ризиків	Матеріальні та трудові ресурси проектів МТЗ ЗСУ (техніка та особовий склад) виведено в місце постійної дислокації без, або з мінімальними втратами

Як було зазначено в підрозділі 2.1, проекти матеріально-технічного забезпечення ЗСУ мають особливості, які виокремлюють їх із загальноприйнятих проектів, навіть від проектів МТЗ. У даному випадку, йдеться про те, що етапи реалізації та контролю виконуються одночасно для проектів перевезення ВВ. На цій стадії відбувається створення продукту проекту матеріально-технічного забезпечення ЗСУ. Логістична складова повинна забезпечити можливість інтеграція ЛІС у загальну систему керування ЗС та можливості перевезення ВВ. Продуктом проекту є працююча ЛІС, яка інтегрована до загальної системи керування та навчений особовий склад для роботи з нею. Для проектів перевезень ВВ продуктом є доставлений за призначення ВВ згідно обмежень наказу.

Логістизація передбачає врахування впливу внутрішніх і зовнішніх чинників на параметри проекту та формування управлінського впливу щодо досягнення його мети.

Етап завершення проектів матеріально-технічного забезпечення ЗСУ також має свої особливості які на відміну від інших проектів вимагають повернення особового складу та техніки до місця постійної дислокації з мінімально можливими втратами. На цьому етапі задача логістизації така ж як на попередньому етапі. Не зважаючи на те, що мета проекту (наказ про перевезення ВВ) виконано, керівнику команди проекту, командир, який виконує наказ, необхідно повернути особовий склад та технічні засоби зворотнім маршрутом в умовах ризику на невизначеності.

Концепція логістичного забезпечення реалізації проекту зображена як процес трансформації традиційного забезпечення в логістичне (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Процес трансформації традиційного забезпечення реалізації проекту в логістичне, побудовано за даними [81; 138]

Особливості проектів МТЗ ЗСУ для забезпечення їх успішного завершення в умовах ризиків, потребують додаткових заходів у порівнянні з методологіями управління проектами та управління ризиками проектів загального призначення [40; 44; 86; 111; 125; 133; 144; 147; 151; 157].

Логістичний підхід надає додаткові можливості у підвищенні рівня управління, оптимізацію й раціоналізацію всіх процесів у межах проекту. Логістизація процесу управління проектом передбачає переніс інструментів та заходів з предметної області логістики до предметної області управління проектами.

Моделі та методи визначення термінів надають логістичним операціям досконалості й дозволяють розглядати рівень їх оптимального здійснення, а динамічна складова характеризуватиме перебіг виконання робіт проекту. Логістичну модель проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ подано на рисунку 2.2. Проект подається у вигляді системи [130], яка прагне до об'єднання сегментів службового простору в єдиний потоковий процес на основі логістичного забезпечення.

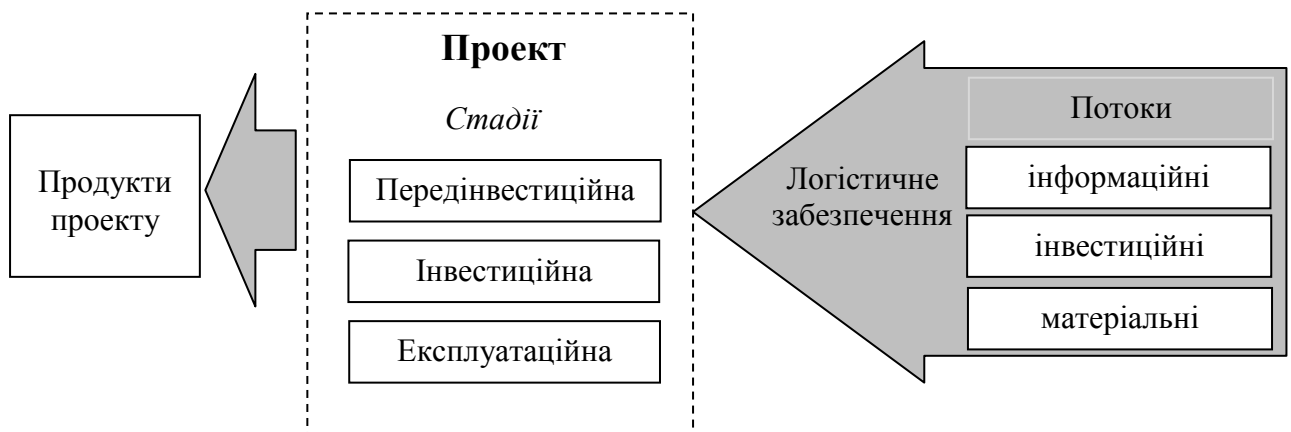


Рисунок 2.2 – Схема логістичної моделі проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України

Логістичну модель проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ можна інтерпретувати як сукупність взаємопов'язаних і взаємообумовлених процесів групування, сортування, переміщення та доставки ВВ. Праворуч (див. рисунок 2.1) – згруповані

джерела, які так чи інакше пов'язані з матеріально-технічним забезпеченням (тобто сировина, матеріали, інвестиції) і створюють його матеріально-речову основу, ліворуч – продукт проекту, результат МТЗ АП ЗСУ.

Управління проектами, як універсальна методологія повинна бути спроектована на логістичне забезпечення і на цій площині проєкції потрібно виділити інструментарій безпосереднього її здійснення.

Логістичне забезпечення реалізації проєктів у загальному вигляді виражається через сукупність завдань, які передбачають підвищення ефективності функціонування проєкту: 1) створення інтегрованої системи управління процесами; 2) розробка методів управління рухом ресурсів і контролю потоків; 3) визначення стратегії й технології фізичної доставки ВВ в проєктах МТЗ АП ЗСУ; 4) прогнозування обсягів поставок, перевезень і складування; 5) виявлення дисбалансу між потребами і можливостями закупівлі та поставок.

Цей перелік завдань є дуже узагальненим і тому вимагає конкретизації при дослідженні змісту та форм організації логістичного забезпечення проєкту матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів. Для досягнення ефективності вирішення завдань логістичного забезпечення проєктів матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ, необхідні відповідні управлінські та інформаційні засоби високого науково-технічного рівня, а також висококваліфіковані кадрами.

Входження до складу проєкту цих об'єктів має бути визначено за кількістю та моментом затребуваності для того, щоб забезпечити оптимальне та раціональне їх використання в межах проєкту. При цьому необхідно:

- створити організаційно-службові умови потокового процесу, тобто чітко визначені різні джерела й учасники потоків, які повинні бути відповідним чином мотивовані на ефективний їх перебіг;

- створити організаційно-технологічні умови потокового процесу, які полягають у поєднанні технології й техніки передачі елементів потоку в оптимальний термін і необхідних обсягів з мінімальними витратами;

– виявити якісний та кількісний зв'язок між процесами, які містять потоки різної економічної природи й цільової орієнтації;

– визначити значущість і функціональне призначення в цілому для проекту розвитку і, зокрема, для окремих його фаз, а також специфіку проектної діяльності АТЧ ЗСУ;

– розкрити точки дотику, логістичні вузли потокових процесів, оцінити їхню участь у проекті, сформулювати завдання логістичного забезпечення процесу реалізації проекту матеріально-технічного забезпечення.

З урахуванням вищесказаного та схеми, що наведена на рисунку 2.1, подамо розгорнуту логістичну модель проектів МТЗ автотранспортних підрозділів ЗСУ (рисунок 2.3).

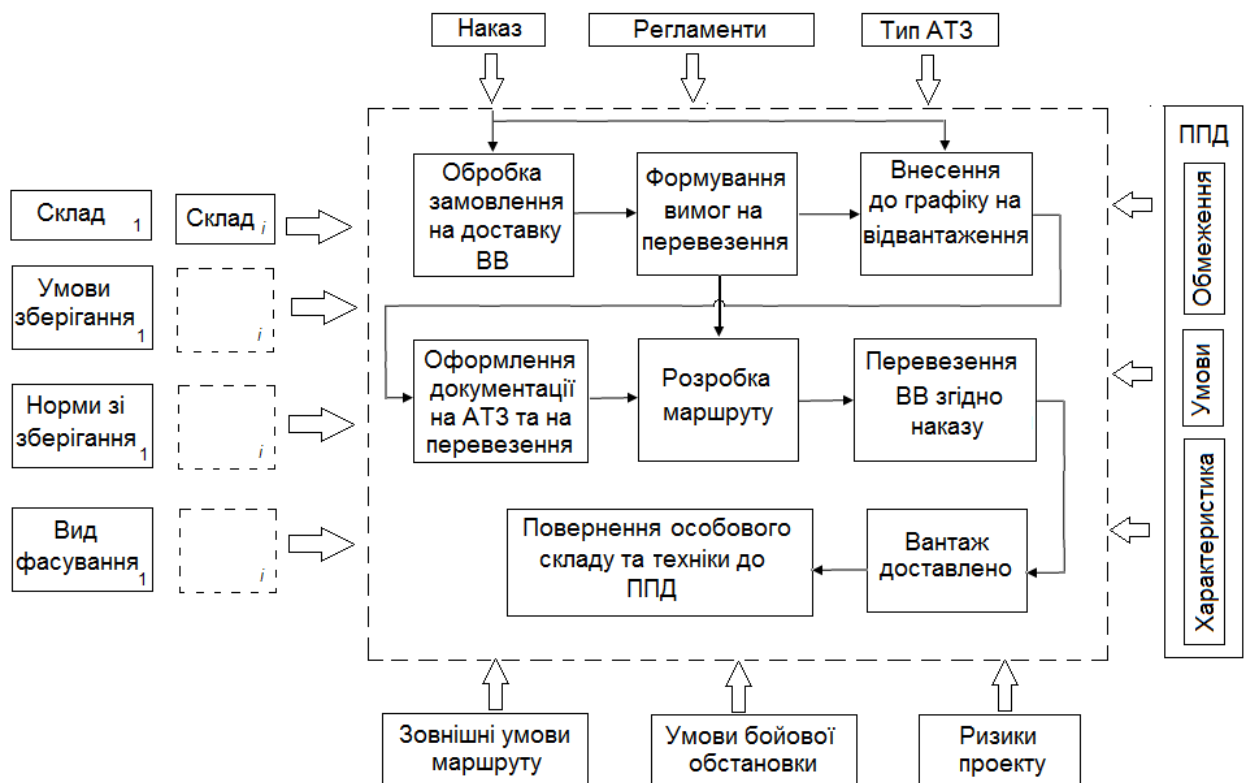


Рисунок 2.3 – Розгорнута логістична модель проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України

Використання логістичної моделі проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ добре корелюється із інформаційними системи проектного менеджменту: Microsoft Project, Time Line, Primavera Project Planner, Spider Project, Open Plan Welcom Software та ін.

Застосування логістичної моделі проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ дозволить формувати календарні графіки проектів, відстежувати виконання плану та корегувати бюджет. Логістична модель може бути адаптована майже для всіх завдань службової діяльності МТЗ автотранспортних підрозділів ЗСУ.

На відміну від існуючих, моделі на базі знання-орієнтованого підходу надають можливість: здійснювати кількісну оцінку, використання як кількісних так і якісних показників; урахування специфічної інформації про значення вхідних показників; використання знань та досвіду фахівців з автотехнічного забезпечення, які подаються у формалізованому вигляді, наприклад, нечітких правил виводу; отримання більш якісної оцінки ризику проекту, що досліджується під час організації автотехнічного забезпечення військових частин. Запропонований підхід вимагає розробки науково-методичних підходів щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення.

2.3 Модель оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України

За останні два роки кількість вантажів, які перевозяться для потреб ВФПО, збільшилась у рази. Спостерігається також стійка тенденція збільшення перевезення особового складу, зброї, техніки, продуктів харчування, обмундирування та боєприпасів тощо. На сучасному етапі розвитку ВФПО постає питання підвищення якості виконання завдань щодо безпекового та оборонного характеру. Одним із напрямків його вирішення є застосування методології управління проектами до діяльності МТЗ АП ЗСУ у комбінації з інструментарієм логістики [91; 92].

Особливістю діяльності ВФПО є елементи невизначеності та небезпеки і значна ризикова складова. Функціонування ВФПО тяжко уявити без ризику.

Оцінка ризиків полягає у виявленні за встановленими вхідними змінними ризиків або характерними ознаками (індикаторами ризиків) елементів, етапів проектів, які відбуваються з відхиленням від запланованого, до проектів з перевезення вантажів [45].

У підрозділі здійснюється розробка моделі оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

Реалізація проектів матеріально-технічного забезпечення містить такі області знань УП: управління людськими та матеріальними ресурсами, управління строками, змістом, інтеграцією, комунікаціями, вартістю, якістю, ризиками. Для того, щоб зменшити ризики, у проекті виконуються протиризові заходи» [13].

«Ризик – це невизначеність, пов’язана з ймовірністю виникнення в процесі реалізації проекту несприятливих ситуацій, наслідком яких будуть збитки або зниження ефективності проекту» [11]. Управління ризиками містить такі процеси [125]:

- «ідентифікація ризиків – визначення ризиків, здатних вплинути на проект, і документування їх характеристик;
- оцінка ризиків – оцінка ризику й ризикованих взаємодій з метою визначення діапазону можливих наслідків для проекту;
- розробка реагування – визначення процедур і методів з ослаблення негативних наслідків ризикових подій і використання можливих переваг;
- моніторинг і контроль ризиків – моніторинг ризиків, визначення ризиків, що залишилися, виконання плану управління ризиками проекту й оцінка ефективності дій з мінімізації ризиків».

Наведемо класифікацію ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів на прикладі проектів з перевезення вантажів ЗСУ:

1. За видом джерела слід урахувувати як зовнішні, так і внутрішні ризики:
 - а) зовнішні ризики:

- ризики, які зумовлені нестабільністю законодавства та поточної економічної ситуації;

- загострення соціально-політичної ситуації, виникнення несприятливих соціально-політичних змін у країні або регіоні (проведення антитерористичних операцій, операцій об'єднаних сил тощо);

- ймовірність зміни природно-кліматичних умов, стихійних лих тощо;

б) внутрішні ризики:

- відсутність наказів-планів (проектної документації) щодо здійснення перевезень;

- технологічний ризик (аварії та відмови обладнання та автотранспорту);

- ризик, зумовлений некомпетентністю команди проекту;

- ризик невідповідності каналів доставки та вимог до доставки вантажів;

- неповна або неточна інформація стосовно стану автотранспорту, автомагістралей (доріг).

2. За величиною збитку: суттєві (знищення автотранспорту та вантажу); несуттєві (поломка автотранспорту, псування вантажу).

3. За часом дії: ймовірність вчасної або невчасної доставки вантажу.

4. За частотою впливу: разові (дія диверсійно-розвідувальної групи), постійні (зруйноване дорожнє покриття).

5. За масштабом впливу: локальні (в одному підрозділі, в одному пункті дислокації); глобальні (по всій лінії зіткнення).

Для ідентифікації ризиків здійснюється їх конкретизація стосовно проекту, який планується та реалізується. Метою аналізу ризику є забезпечення керівництва ВФПО інформацією, яка необхідна для прийняття рішення про оптимальний варіант виконання наказу/мети проекту, та отримання продукту проекту з мінімізацією ймовірних збитків. Для оцінки ризиків застосовують такі методи: ймовірнісно-статистичний, дерева рішень, експертний тощо.

Як було зазначено у попередньому розділі, вирішення таких завдань може бути застосований штучний інтелект. Це відбувається завдяки збільшенню складних математичних і логічних моделей організаційно-технічних систем та

процесів управління, які більш адекватні щодо врахування значної кількості різноманітних чинників, що впливають на процеси прийняття рішень [1; 141].

Процес синтезу нечітких СППР для оцінки проектів МТЗ ЗСУ базується на формуванні відповідних нечітких лінгвістичних моделей, що повинні містити відомості про характеристики та особливості сукупності вхідних та вихідних даних, функції залежностей між входами та виходами истем, що формалізуються у вигляді продукційних правил, що мають вербальний характер, кількості обраних лінгвістичних характеристик (термів), функції належності тощо [63; 64].

Адекватна нечітка модель може бути побудована для систем невеликої розмірності, в основному, для систем з невеликою кількістю вхідних змінних, тому що людина-оператор сприймає та обробляє одночасно приблизно 7 ± 2 станів, образів або об'єктів [139; 153].

Чим більше кількість продукційних правил, тим більш точно працює нечітка модель, у той же час при значній кількості вхідних змінних суттєво ускладнюється процедура їх застосування. Для підвищення точності результатів та ефективності прийняття рішень кожен нечітку модель попередньо навчають з метою мінімізації відхилення результатів логічного виведення від експериментальних даних. Налаштуванню підлягають також ваги правил і параметри функції належності нечітких лінгвістичних термів [142].

Для реалізації багатовимірних нечітких залежностей у завданнях оцінки ризику проекту пропонується використовувати ієрархічний нечіткий логічний вивід при побудові системи нечіткого логічного виводу. У подібних системах нечіткого логічного виводу вихідні змінні однієї підсистеми надходить на один з входів іншої підсистеми ієрархічної структури. Ефективна побудова таких систем можлива за умови, що максимальна кількість вхідних змінних для будь-якої підсистеми буде не більше п'яти. Тобто коли здійснюється оцінка ризику проекту за багатьма змінними необхідно розбивати систему нечіткого логічного виводу на підсистеми. У результаті отримують систему, яка значно простіше за вихідну, кількість правил у цьому випадку зменшується в рази.

На сьогоднішній день існує чимало публікацій з досліджень СППР на основі нечіткої логіки [80], в яких розглядаються методи теорії нечітких множин для моделювання, аналізу та синтезу інтелектуальних ієрархічно-організованих систем. Дослідження, які проводяться в різних країнах, також показують, що більшість об'єктів управління є динамічними, зі змінними параметрами, тому адекватним є використання систем нечіткого автоматичного управління [47].

Нечітка логіка як логіко-математичний апарат оцінки рішень у ситуаціях невизначеності була запропонована наприкінці 80-х років ХХ століття. Використання цієї методики для формування й оцінки рішень у ситуації проектного ризику становить великий теоретичний і практичний інтерес. Класична логіка встановлює причинно-наслідковий зв'язок чітко вимірюваних величин. На відміну від класичної, нечітка логіка може «працювати» у невизначених обставинах. Нечітка логіка має свій математичний апарат, заснований на теорії множин, що виникла на рубежі ХІХ і ХХ століть. Особливість математичного апарату нечіткої логіки полягає в тому, що він використовує «нечіткі множини» з неповними, пропущеними або ймовірнісними даними [1]. Це дозволяє використовувати цей апарат для роботи з лексичним матеріалом природної людської мови. Це означає, що апарат нечіткої логіки здатний також представити поняття «проектного ризику» при всій невизначеності самого ризику.

Нечітка логіка працює не стільки з поняттями, що мають чіткі семантико-кількісні межі, скільки з множиною імовірнісних даних всередині меж. У логічні зв'язки при нечіткій логіці вступають не конкретні величини, а області даних з можливою актуалізацією будь-якого значення в межах даної області. Подібний підхід повністю відповідає ситуації проектного ризику, коли всі передбачають «регульоване зниження» довільної змінної в певних межах, але ніхто не може з точністю визначити її значення на перспективу. Занадто багато обставин впливають на реальні розміри довільної змінної. Можливості нечіткої логіки є більш широкими, ніж класичної. Класична логіка обмежує відносини

між двома судження оцінками «правильно» або «неправильно». Тим самим виключається середина, тобто, граничні оцінки типу «більш-менш правильно», «швидше правильно, ніж неправильно», «у чомусь неправильно» тощо. Це дає можливість за допомогою нечіткої логіки діяти з такими відносними поняттями, як «віддалена криза», «невеликий ризик», «значна небезпека» тощо. Подібні поняття не піддаються точному виміру, а належать деякій множині величин і характеризуються розтяжністю, невизначеністю і нечіткістю. У зв'язку з цим зростає суб'єктивність думки про приналежність того чи іншого поняття до нечітко обмеженої області. За допомогою нечіткої логіки не лише можна виявити залежність ризику втрат від ризику зміни, але й виявляти ризик у певному діапазоні. При цьому можна поєднувати вплив на величину проектного ризику.

Етап синтезу нечітких СППР вимагає наявності лінгвістичної моделі, яка містить у собі інформацію про розмірність вектора вхідних та вихідних даних, залежності між ними, що описуються у вигляді вербальних правил, кількості та форму функції належності [80].

На рисунку 2.4 подано інформаційні потоки, які необхідні в процесі розробки нечіткої лінгвістичної моделі на основі реальної системи [80].



Рисунок 2.4 – Процес розробки нечіткої лінгвістичної моделі системи

Збільшення кількості правил дозволяє підвищити точність моделі, але при цьому ускладнюється її налаштування, зокрема, при великій розмірності вектора вхідних координат [46]. Для підвищення точності результатів моделювання й ефективності прийняття рішень нечітку модель попередньо навчають, тобто ітераційно змінюють її параметри з метою мінімізації відхилення результатів логічного виводу від експериментальних даних [112].

Необхідним є налаштування ваг правил, функції належності нечітких лінгвістичних термів, які мають декілька показників. Процедура навчання нечіткої моделі Мамдані-типу становить собою задачу нелінійної оптимізації, у межах якої основну увагу приділяють досягненню максимальної точності навчання нечіткої СППР [18].

Однією з невирішених проблем при застосуванні ієрархічного підходу до розробки СППР на основі нечіткого логічного виводу є складність структуризації та врахування великої кількості вхідних параметрів відповідних систем.

Для моделювання багатовимірних нечітких залежностей доцільно використовувати ієрархічний підхід у процесі розробки СППР на основі нечіткого логічного виводу. У відповідних системах вихідний сигнал однієї підсистеми подається на вхід іншої підсистеми з більш високим рівнем ієрархії. Досвід створення таких систем свідчить, що ефективність їх роботи досягається в тому випадку, коли кількість входів підсистеми не перевищує п'яти [113].

Тому при великій кількості вхідних змінних виникає необхідність в їх ієрархічній структуризації за загальними (у межах підсистеми) властивостями.

Отже, необхідною є розробка моделі оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

Здійснення оцінки ризиків є складовою інформаційно-аналітичної СППР, для команди проекту, та передбачає оперативну обробку значної кількості різноманітної інформації. Це потребує застосування математичних моделей та методів з подальшим впровадженням у відомчі інформаційно-телекомунікаційні системи.

Формулювання математичної задачі з оцінки ризику проектів щодо вантажних перевезень автотранспортом ВФПО, виходячи з її особливості, пропонується зробити шляхом оцінки об'єкта (чорної скриньки), на вході якого множина вхідних змінних $A=\{a_i\}$ та однією вихідною змінною B :

$$B_j = f_j(a_1, a_2, \dots, a_n). \quad (2.1)$$

Як вхідні змінні виберемо ознаки ризику j -го проекту матеріально-технічного забезпечення. Вихідна змінна B_j є показником ступеня ризику (наприклад, доставка/недоставка вантажу, вчасна/невчасна доставка вантажу тощо).

Перш за все більш детально розглянемо завдання, які постають перед ВФПО. Проектом можна вважати сукупність процесів, коли вантаж, особовий склад тощо, необхідно перевезти з точки А у точку В. За наказом, необхідно прийняти раціональне рішення: стосовно організації перевезення, вибору маршруту та інше, та з урахуванням зовнішнього оточення та ризиків, забезпечити успішне завершення проекту.

Як правило, відповідні рішення приймається на підставі інформації про: характеристики транспортних засобів, які перевозять вантажі; самі вантажі, що перемішуються; характеристики доріг; характеристики безпеки району тощо. Особа, що приймає рішення, інформацію отримує в оперативному або плановому порядку.

Основою для прийняття рішення, з врахуванням ризиків, щодо проектів з перевезення вантажів є інструктивно-керівний матеріал та прецеденти, що відбулися у минулому, які трансформуються у досвід. Необхідно формалізувати правила перевезень на підставі цього досвіду. При цьому частина вихідних даних є не формалізованою або слабоформалізованою.

Для цього запропоновано підхід, який був поданий у роботах Штовби С. Д. [141; 142] в різних галузях, розвинутий та апробований у роботах Андрощука О. С. [5; 6 тощо] стосовно прикордонної безпеки. Сутність полягає

у застосуванні нечіткого логічного виведення для побудови моделі щодо оцінки ризику проектів з перевезень вантажів, які переміщуються з одного місця в інше, згідно з постановкою математичної задачі (2.1). Нечіткий логічний вивід, згідно з [142], полягає у апроксимації залежності «входи-виходи» на основі лінгвістичних залежностей «ЯКЩО–ТО». Наприклад, якщо автотранспортний засіб має велику вантажність, вантаж має великий об'єм та велику вагу, а дорожнє покриття має високу якість, то ризик не доставки вантажу є низьким.

Класична структура запропонованої системи нечіткого логічного виводу містить такі складові, які подані на рисунку 2.5 [141].

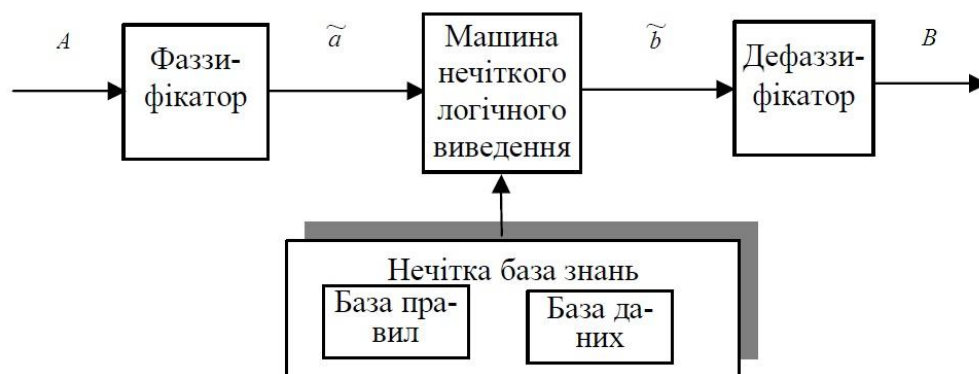


Рисунок 2.5 – Типова архітектура системи нечіткого логічного виведення

Формалізація моделі передбачає вибір та інтерпретацію вхідних та вихідних змінних відповідної системи нечіткого логічного виводу. Визначення можливості доставки вантажу до точки призначення вчасно розглянемо на прикладі. Нечітка модель буде описуватись 3 вхідними та 1 вихідною змінною.

Розглянемо приклад визначення можливості доставки вантажу до точки призначення вчасно. Змістовна інтерпретація нечіткої моделі передбачає вибір і специфікацію вхідних та вихідних змінних відповідної системи нечіткого логічного виводу. Як вхідні змінні виберемо ознаки (індикатори) ризику. Вихідна змінна B є показником ступеня ризику проекту.

Нечітка модель матиме наступні три вхідних та одну вихідну:

– рівень технічного стану АТЗ, що перевозить вантаж (вхідна змінна «ТСАТЗ») – (a1): технічний стан АТЗ визначається: коефіцієнтом технічної готовності АТЗ, пробігом АТЗ; запасом ходу; вантажопідйомністю АТЗ тощо.

Зрозуміло, що чим вищою є оцінка, тим більш імовірно, що вантаж буде доставлено вчасно;

– швидкісний показник руху АТЗ (вхідна змінна «ШПРАТЗ») – (а2): середньотехнічна швидкість руху; час простою АТЗ під вантажними операціями; плече підвозу тощо. Чим вищою є оцінка, тим більш імовірно, що АТЗ доставить вантаж вчасно;

– ступінь безпеки автошляху (вхідна змінна «СБАШ») – (а3): якість шляхового покриття (руйнування, ґрунтова поверхня тощо); наявність диверсійно-розвідувальних груп у районі перевезень. Чим вищою є оцінка, тим більш імовірно, що вантаж бути доставлено вчасно.

Для різних проектів, надалі, моделі можуть містити інші показники.

Вихідною змінною є ступінь реалізації проекту, наприклад, ступінь успішного завершення проекту вчасної доставки вантажу (вихідна змінна «СВДВ») – (В) [91]: «майно», «особовий склад», «боєприпаси» тощо. Її значення впливає на рішення стосовно вибору АТЗ, вибору укладки вантажу, вибору маршруту руху тощо.

У нечіткій моделі оцінки ризику проекту щодо вчасної доставки вантажів до пункту призначення всі змінні подаються як лінгвістичні, універсальна множина яких $M_u = \{m_1, m_2, \dots, m_n\}$ учасником проекту на підставі його знань та досвіду вимірюється у відносних одиницях (наприклад, від 0 до 1 або в балах від 0 до 10).

У якості терм-множини першої вхідної змінної «ТСАТЗ» будемо використовувати множину $L_I = \{\text{«низький»}, \text{«середній»}, \text{«високий»}\}$ рівень технічного стану. Побудову функцій належності термів «низький», «середній», «високий», що використовуються, наприклад, для оцінки лінгвістичної змінної «ТСАТЗ», можна здійснити за допомогою методу статистичної обробки експертної інформації, який подано у [141].

Функції належності термів розраховуються за формулою

$$\rho_j(m_i) = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K x_{j,i}^k, \quad (2.2)$$

де N – кількість експертів; $x_{j,i}^n$ – результат опитування n -го експерта про наявність в елемента m_i універсальної множини властивостей нечіткої множини лінгвістичних термів, $n=1\dots N$, $j=1\dots l$, $i=1\dots l$. Вважатимемо, що експертні оцінки є бінарними, тобто $x_{j,i}^n \in \{0, 1\}$, де 1 (0) указує на наявність (відсутність) в елемента властивостей нечіткої множини \tilde{l}_j .

Апроксимацію отриманих функцій належності трапецієвидними та трикутною у середовищі FisPro 3.5 подано на рисунку 2.6.

У якості терм-множини другої змінної «ШПРАТЗ» до перевезення вантажів будемо використовувати аналогічну множину $L_2 = \{\text{«низька»}, \text{«середня»}, \text{«висока»}\}$ швидкості руху АТЗ; третьої змінної «СБАШ» – множину $L_3 = \{\text{«низький»}, \text{«середній»}, \text{«високий»}\}$ ступінь безпеки.

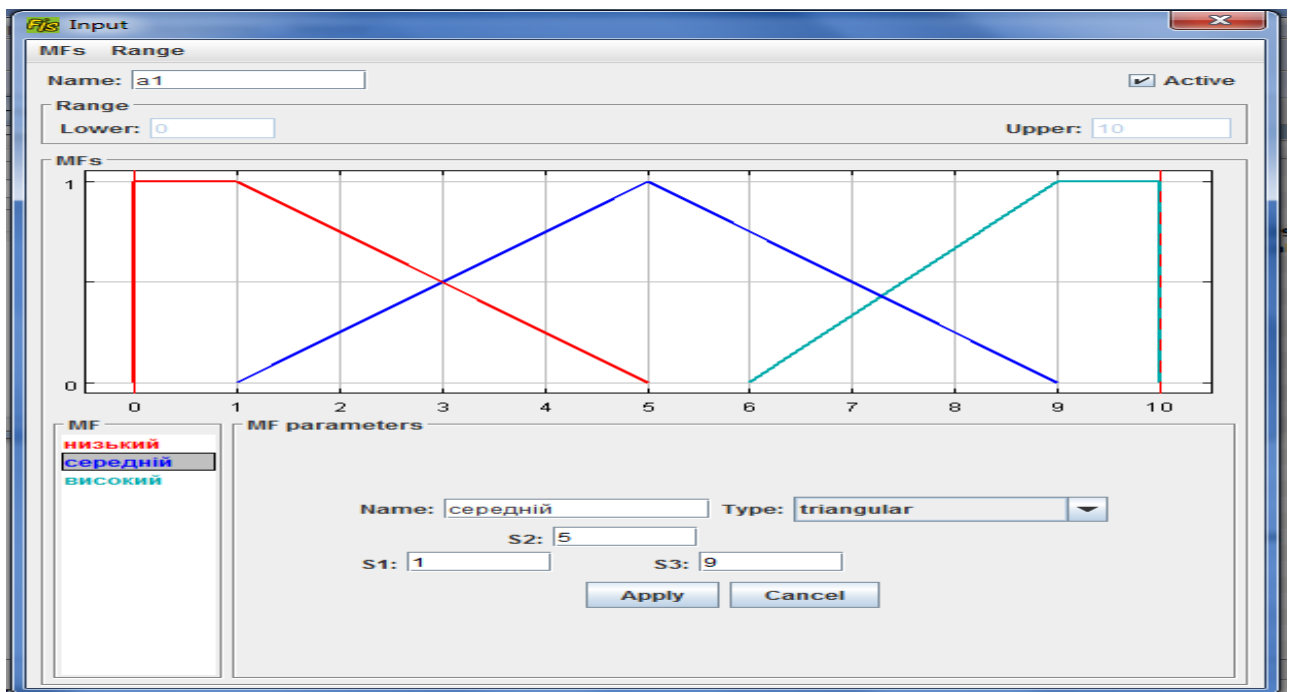


Рисунок 2.6 – Скрін-шот середовища FisPro 3.5 «Функції належності термів змінної «ТСАТЗ»

У якості терм-множини вихідної змінної «СВДВ» $L_6 = \{\text{«низький»}, \text{«середній»}, \text{«високий»}\}$ ступінь ризику доставки вантажу вчасно будемо використовувати множину із функціями належності, що подані на рисунку 2.7.

Нечітка база знань будується на підставі опитування експертів. Для оцінки ризику вчасної доставки вантажу застосовуються правила, які витікають

з досвіду експертів. Для визначення кількості правил, необхідних для опису n вхідних змінних, з використанням m термів, застосовується вираз $R=n^m$. У нашому прикладі R дорівнює 27. Фрагмент бази знань подано в таблиці 2.2.

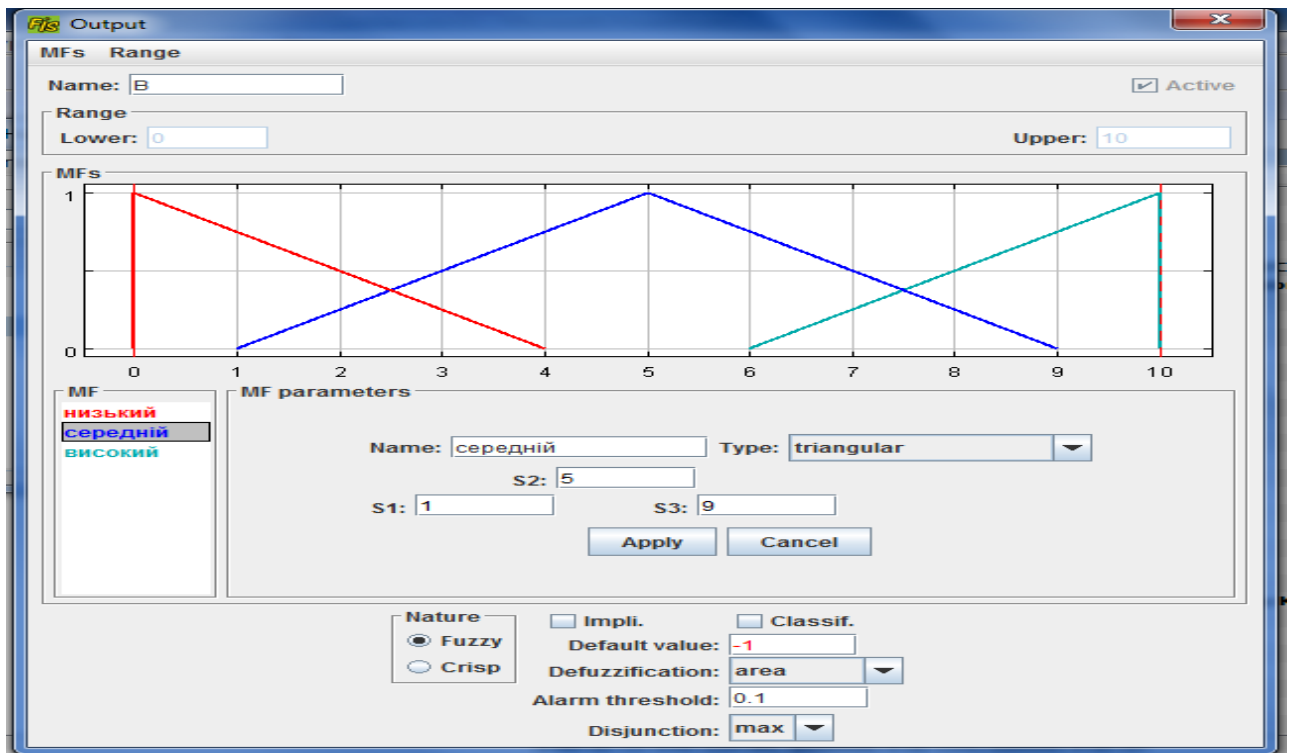


Рисунок 2.7 – Скрін-шот середовища FisPro 3.5 «Функції належності термів змінної «СВДВ»

Таблиця 2.2 – Евристичні правила щодо оцінки ризику доставки вантажів

ЯКЩО			ТО
a_1 – ТСАТЗ	a_2 – ШПРАТЗ	a_3 – СБАШ	B – СВДВ
...
Низький	Висока	Низька	Високий
Низький	Висока	Середня	Середній
Низький	Висока	Висока	Середній
Середній	Низька	Низька	Середній
Середній	Низька	Середня	Низький
...
Середній	Висока	Середня	Високий
Середній	Висока	Висока	Високий
Високий	Низька	Низька	Високий
Високий	Низька	Середня	Високий
Високий	Низька	Висока	Високий
...

Як схему нечіткого виводу будемо використовувати метод Мамдані, тому методом активації буде \min , який розраховується за формулою [141]:

$$\mu_{A \rightarrow B}(x, y) = \mu_A(x) \wedge \mu_A(y) = \min(\mu_A(x), \mu_A(y)). \quad (2.3)$$

Наступний крок – визначення методу агрегування підумов.

У якості методу агрегування будемо використовувати операцію *min*-кон'юнкції, тому що в усіх правилах як логічна зв'язка для підумов застосовується лише нечітка кон'юнкція (операція «I»).

Для акумуляції закінчень правил пропонується використовувати *max*-диз'юнкції, які також застосовуються у випадку схеми нечіткого логічного виведення методом Мамдані. Виберемо, метод центру тяжіння у якості методу дефазифікації за формулою [141]:

$$B_0 = \frac{\int_y b \mu(b) dy}{\int_y \mu(b) dy}. \quad (2.4)$$

На рисунку 2.8 подано модель оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ. Її програмну реалізацію назвемо «Оцінка ризику проектів з доставки вантажу») і будемо виконувати з використанням пакету FisPro 3.5. Вид графічного інтерфейсу редактора для 3 вхідних змінних і 1 вихідної зображено на рисунку 2.9.

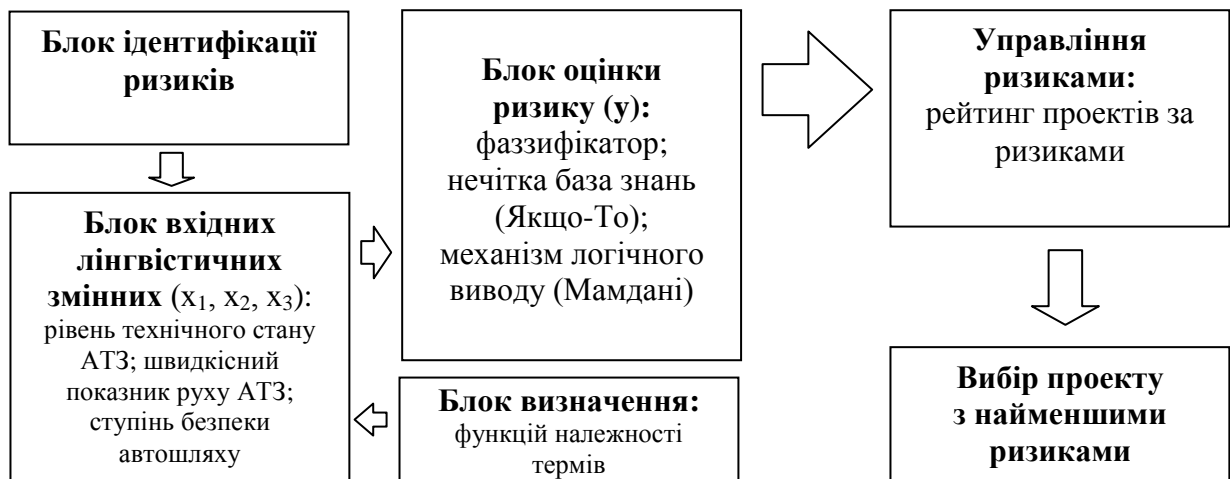


Рисунок 2.8 – Модель оцінки ризику проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України

Виконаємо аналіз побудованої моделі аналізу ризиків проектів з перевезення вантажів. Сформулюємо правила, запишемо такі значення вхідних змінних: вхідна змінна «ТСАТЗ» (a_1) дорівнює 8 балів, вхідна змінна

«ШПРАТЗ» (a_2) – 8 балів, значення змінної «СБАШ» (a_3) – 3 бали. Можна передбачити високий ступінь вчасної доставки вантажів.

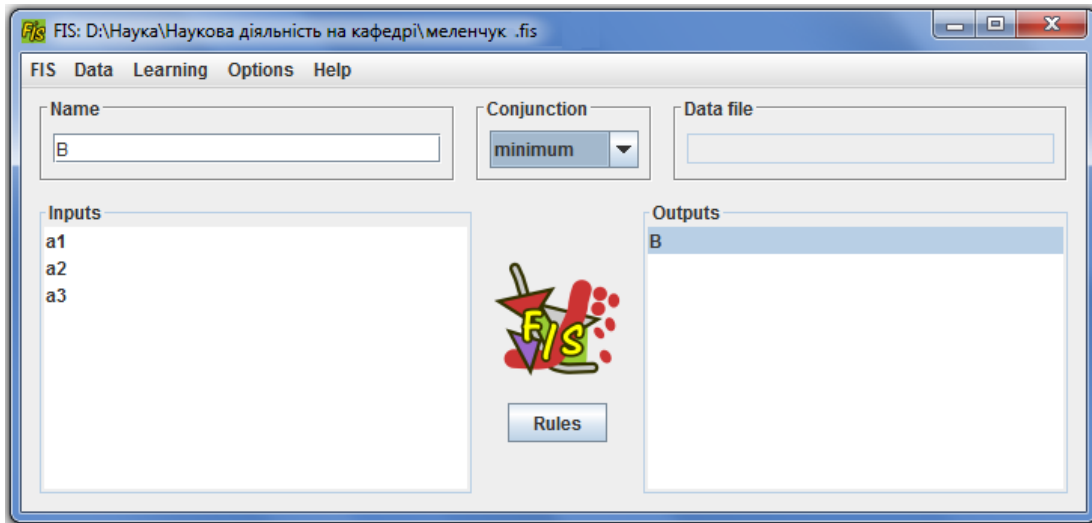


Рисунок 2.9 – Скрін-шот середовища FisPro 3.5 визначення вхідних і вихідних змінних системи нечіткого виведення «Оцінка ризику проектів з доставки вантажу»

У результаті отримуємо значення вихідної змінної «СВДВ» (B), яке дорівнює 6,25. Така оцінка вказує на високий ступінь вчасної доставки вантажу до точки призначення.

Для вирішення поставленого завдання нечіткого моделювання використовуємо систему нечіткого логічного виводу Мамдані. Параметри нечіткої моделі: логічні операції (min – для нечіткого логічного «І», max – для нечіткого логічного «АБО»), метод імплікації (min), метод агрегування (max) і метод дефаззифікації ($centroid$). Побудуємо функції належності термів для кожної з 3 вхідних і 1 вихідної змінної. Задамо 27 правил для системи нечіткого виводу згідно з таблицею 2.2.

У наступному проекті значення вхідних змінних: $a_1 = 4$, $a_2 = 4$, $a_3 = 3$. У результаті вихідна змінна B набуває значення 3,23, що вказує на низький ступінь вчасної доставки вантажу за іншим проектом.

Порівняння результатів розробленої моделі для двох проектів свідчить, що граничне значення вихідної змінної «СВДВ», яке впливає на рішення щодо вчасної доставки вантажу, може бути вибране в межах 5 балів.

Отже, у підрозділі подано модель оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України. Застосування цієї моделі, на відміну від існуючих, надає можливість формалізувати процес оцінки ризиків у проектах з перевезення вантажів, які здійснюються автотранспортом ЗСУ в умовах невизначеності, та удосконалити метод управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ. Розробка програмного модуля на підставі моделі у складі автоматизованих інформаційних систем ВФПО надасть змогу скоротити час на оцінку ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів.

Практичне впровадження розробленої моделі вимагає розробки нових або адаптації існуючих методів роботи з явними та неявними знаннями і формалізації досвіду, накопичених експертами, у якості яких можуть бути задіяні всі учасники проектів (розробники, користувачі тощо), що є перспективою подальших розвідок у цьому напрямку.

Висновки до розділу

1. В умовах сучасної економіки та з урахуванням досвіду проведення операції об'єднаних Сил з антитерористичної операції у Донецько-Луганському регіоні України вважається доцільним подальший розвиток проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ (ВФПО). Це, вочевидь, вимагає планування та реалізації відповідних проектів, успіх яких, разом з іншими чинниками, залежить від застосування управління ризиками проектів. Результати оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення повинні забезпечити успішне виконання проекту, зменшення обсягів втрат та пошкоджень особового складу та техніки.

2. Удосконалено логістичну модель проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ з додатковим застосуванням

знання-орієнтованого підходу, що надає можливість коригувати бюджет при зміні вартості матеріальних ресурсів, впорядковувати діяльність службових підрозділів, відстежувати виконання плану.

3. Уперше розроблено модель оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ із застосуванням нечіткого логічного виводу, в якій ризик оцінюється кількісно у вигляді нелінійного об'єкту з множиною вхідних змінних та однією вихідною змінною, що надає змогу формалізувати цей процес у проектах з перевезення вантажів, які здійснюються автотранспортом ЗСУ в умовах невизначеності. Модель є основою створення методу управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

Основні наукові результати розділу опубліковано в працях [88; 91; 92; 95–97].

РОЗДІЛ 3
МЕТОДИ ЩОДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЕКТІВ
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

У розділі розроблено методи управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України на основі логістичної моделі проекту, та моделі оцінки ризиків проектів МТЗ АП ЗСУ, які були обгрунтовані та розроблені у другому розділі.

3.1 Удосконалення методу оцінки ризиків проектів впровадження логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів Збройних Сил України

Як було визначено у розділі 1, одним з проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ, є проекти впровадження ЛІС.

У підрозділі розроблено метод оцінки ризиків проектів впровадження ЛІС автотранспортних підрозділів ЗСУ на основі удосконаленої у попередньому розділі логістичної моделі проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

Для оцінки впровадження ЛІС може бути застосована ERP-систему, тому для розробки методу оцінки ризиків проектів впровадження ЛІС більш детально розглянемо особливості ERP-систем.

«ERP (від англ. enterprise resource planning або «планування ресурсів підприємства») – це технологія впровадження автоматизованої інформаційної системи, що включає сукупність координаційних, організаційних, інвестиційних, економічних, аналітично-дослідницьких, інформаційно-технологічних та виробничих заходів, метою яких є інформатизація діяльності

організації, збільшення ефекту, та оптимізація управління його ресурсами» [110; 115].

Іншими словами, «ERP – комп'ютерна система, яка включає основні елементи діяльності та управління, що дозволяє вивчити на концептуальному рівні роботу організації. ERP-система допомагає оптимізувати службову діяльність на підставі аналітики, тим самим, поліпшуючи швидкодію та ефективність» [115; 143].

Історично, «методологія ERP є результатом послідовного розвитку, який розпочався з концепції Material Resource Planning (MRP), яка забезпечувала планування потреб підприємств в матеріалах. Переваги, які дає MRP – полягають в мінімізації заборгованостей, пов'язаних зі складськими запасами сировини, комплектуючих, напівфабрикатів й іншого, а також з аналогічними запасами, що знаходяться на різних ділянках безпосередньо у виробництві» [110; 115].

Здійснити оцінку ризиків проектів впровадження ЛІС щодо зниження ефективності проекту або провалу проекту під час впровадження проекту досить проблематично, у зв'язку з його складністю.

Це пов'язано із тим, що ризики проектів ЛІС характеризуються системою показників, які, як правило є слабо формалізованими та відображають співвідношення ефекту та витрат проекту щодо очікувань замовників.

Більшість науковців найчастіше використовується такі види аналізу та оцінки ризику, які можна застосувати до проекту впровадження ЛІС, з відповідними показниками [109; 115; 121]:

- 1) стандарт, щодо методу в інвестиційному аналізі (Cost Benefit Analysis – CBA);
- 2) Activity Based Costing (ABC) – метод, який здійснює функціональний аналіз витрат;
- 3) сукупність методів у аналізі, які використовують комплексне службове планування та планування інформаційної сфери;
- 4) методи, що здійснюють системний аналіз проекту;

5) методи експертного оцінювання (методи «досвіду, інтуїції мозкового штурму») тощо.

В основі методу СВА є оцінка та порівняння користі, що отримана в результаті реалізації проекту, з врахуванням витрат на його реалізацію. В основу СВА покладено одну або декілька цілей організації, що визначаються на етапі загального планування діяльності організації. Аналіз альтернативних варіантів відбувається на основі вимірювань користі проектів та витрат, що є необхідними. До уваги беруться як кількісні, так і якісні показники. Аналіз якісних показників є все більше предметом уваги у сучасних дослідженнях. Крім порівняння користі та витрат альтернативні варіанти також співставляються стосовно ступеня ризиків та факторів, які ці ризики характеризують.

При здійсненні оцінки ризику проектів відносно досягнення користі при певних витратах, в існуючих дослідженнях, у більшості випадків застосовують показники економічного та інформаційного характеру.

Так, використовуються наступні економічні показники [109; 115]

1. Чиста приведена вартість (Net Present Value – NPV). Необхідно здійснити детальний прогноз грошових потоків після завершення проекту, що є основним недоліком NPV.

2. Return On Investment (ROI) – показник індексу рентабельності інвестицій.

3. Internal Rate of Return (IRR) – показник внутрішньої норми прибутковості. Але, застосування IRR супроводжується проблемами при оцінці проектів військової галузі – вибір альтернативних проектів з відмінним масштабом майже не можливий для умов коли різна тривалість та неоднакові часові проміжки із застосуванням IRR.

4. Benefit/Cost Ratio (BCR) – показник щодо коефіцієнту прибутку/витрат. Мова йде про відношення дисконтованих вигід до дисконтованих витрат. Показник BCR використовується для виявлення того, яка межа збільшення витрат, щодо змін проекту стосовно економічної непривабливості. Основна

перевага показника полягає у швидкому з'ясуванні його значення щодо оцінки впливів на результати проекту стосовно рівнів ризиків та невизначеностей.

5. Profitability Index (PI) – показник індексу прибутковості, який розраховується як відношення суми наведених ефектів (різниця прибутку і ресурсів) до величини вкладень. Він пов'язаний з NPV.

6. Коефіцієнт вигід/витрат. Цей коефіцієнт розраховується як відношення отриманих результатів до витрачених фінансів.

7. Показник індексу результативності.

Таким чином, економічна складова буде оцінюватись за допомогою методів, які враховують інвестиції на підставі елементів економічного аналізу. «Одним з методів економічного аналізу ризику є так званий ABC (Activity Based Costing) – функціонально-вартісний аналіз, в рамках якого виконується диференційована калькуляція і розподіл витрат на експлуатацію системи за видами діяльності, продукції і функцій організації. Застосування цього підходу передбачає використання системи фінансових показників, ключовим з яких є норма повернення інвестицій (Return on Investment – ROI, також відома як індекс рентабельності інвестицій, та рентабельність інвестицій)» [115]. У більшості випадків для оцінювання ризику проектів використовують наступну формулу розрахунку [164]:

$$ROI = (\text{Переваги від впровадження системи} - TCO) : TCO \times 100 \%,$$

де TCO (Total Cost of Ownership) – показник розрахунку загальної вартості застосування АІС.

Наведені показники та методи складають традиційну існуючу та використовувану сукупність методів оцінки ризиків зниження ефективності проектів з матеріально-технічного забезпечення.

Враховуючи специфіку діяльності ЗСУ, коли основним критерієм є успішно виконані завдання, а не економічні показники, перераховані підходи (показники та методи) не можна розглядати як повноцінні щодо оцінки ризиків проектів впровадження ЛІС матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ. Ефективно їх можна використовувати лише

в сукупності, коли елементи одного з підходів дозволяють долати «білі плями» в інших.

Розглянуте вище дозволяє сформулювати систему показників оцінки ризиків зниження ефективності проектів впровадження ЛІС щодо матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів:

- 1) загальні витрати щодо проектів;
- 2) якість логістичних підходів;
- 3) тривалість впровадження проекту;
- 4) результативність (ефект) проекту.

Комплексний підхід щодо подальшого розвитку методу оцінки ризиків проектів впровадження ЛІС матеріально-технічного забезпечення передбачає наступне (рисунок 3.1).

У процесі попередньої оцінки ризиків проектів необхідно оцінити економічні та фінансові коефіцієнти NVP, TCO і ROI, а також провести аналіз ефективності витрат – СВА (порівнявши дані отримані в процесі використання ЛІС, та до впровадження).

Крім цього суть запропонованого методу полягає в одержанні та порівнянні показників, які визначають різні аспекти діяльності ЗСУ, та ефективності запровадженої ЛІС, із застосуванням експертного оцінювання їх прогнозованих значень після реалізації проекту.



Рисунок 3.1 – Схема методу оцінки ризиків проектів впровадження логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів

Початкові дані для оцінювання ризику зниження ефективності проектів впровадження ЛІС є слабо формалізованими, тому слід використовувати адекватні інструментальні засоби. Для цього, як і в попередньому випадку запропоновано підхід, який був поданий у роботах Леоненко С. Д. [80], Штовби С. Д. [141 ;142] в різних галузях, розвинутий та апробований у роботах Андрощука О. С. [7; 8] стосовно кримінального аналізу.

Необхідною щодо змістовної інтерпретації нечіткого підходу є формалізація процесу оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення, щодо підбору вхідних та вихідних лінгвістичних змінних системи нечіткого логічного виводу, що розробляється. Кожна вхідна змінна повинна впливати на кінцевий результат. Наприклад, рівень показника збільшення обсягу вантажних перевезень – c_1 : Вочевидь, що чим вищою є оцінка, тим більш привабливим є проект, а ризики є малими. Вихідна змінна формалізується як рівень ризику проекту ЛІС.

Для цього побудуємо дерево нечіткого логічного виводу за результатами дослідження опису показників та експертних оцінок щодо оцінки ризику проекту впровадження ЛІС, наприклад:

1) c_1 – ризики оцінки термінів впровадження проекту:

c_{11} – помилка в оцінці тривалості робіт проекту;

2) c_2 – технічні ризики:

c_{21} – відмова обладнання;

c_{22} – збої у системі зв'язку;

c_{23} – помилки комутації та монтажі;

3) c_3 – ризики інтеграції:

c_{31} – ризики сумісності компонентів системи;

c_{32} – ризики управління при перезавантаженні нової системи;

c_{33} – ризики навчання особового складу;

4) c_4 – ризики неприйняття ЛІС особовим складом:

c_{41} – ризики делегування повноважень ІТ-підрозділам;

c_{42} – ризик недостатності інформативності для особового складу за умови секретності;

c_{43} – ризик порушенні інформаційної безпеки.

Для даного випадку обрано 10 вхідних змінних. Для інших випадків кількість та зміст вхідних змінних може різною.

Позначимо через O результат оцінки ризику впровадження проекту ЛІС. Вихідною змінною є рівень ризику зниження ефективності проектів ЛІС – O .

У методі нечіткого логічного виводу щодо оцінки ризику зниження ефективності (недосягнення бажаної ефективності) проекту ЛІС всі змінні носять лінгвістичний характер, з універсальною множиною $M_u = \{m_1, m_2, \dots, m_n\}$, можуть вимірюватись, як у попередньому випадку в інтервалі чисел від 0 до 10 або в інтервалі від 0 до 1 учасниками проекту на підставі їх знань та досвіду. У якості терм-множин вхідних та вихідних змінних, для спрощення, запропоновано використовувати множину $L_I = \{\text{«низький»}, \text{«середній»}, \text{«високий»}\}$ (рівень) змінної. Побудову функцій належності термів, що запропоновано, для лінгвістичних змінних, можливо здійснити за допомогою різних методів, у тому числі, методу статистичної обробки експертної інформації, який пропонувався вище [142].

Далі необхідно побудувати нечітку БЗ. Реалізація завдання оцінки ризику проектів впровадження ЛІС проекту ЛІС потребує значної кількості правил ($R=10^3=1000$), що значно ускладнює використання нечіткого логічного виводу.

Ця ситуація розв'язується шляхом побудови ієрархічної БЗ [80] – розбиття складного логічного виводу на декілька простих логічних виводів. Цьому сприяє ієрархічна структура процесу діяльності ЗСУ. Необхідним є ієрархічне подання вхідних змінних та побудова «дерева» виводу, яке визначає систему вкладених одне в одне висловлювань-знань меншої розмірності. Пропонується наступне дерево для нечіткого логічного виводу за 10 вхідними змінними, рисунок 3.2.

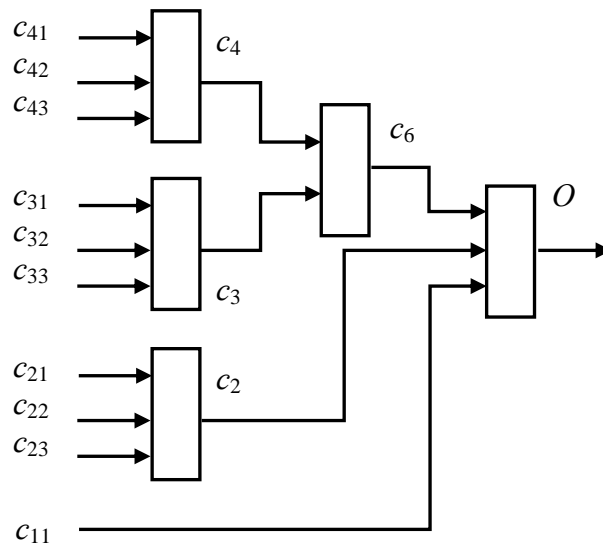


Рисунок 3.2 – Система нечіткого ієрархічного виводу оцінки ризику проектів логістичних інформаційних систем

З рисунку видно, що правила («знання») виду $O = f\{c_{11}, c_{21}, c_{43}\}$ щодо зв'язку входів $c_{11}-c_{43}$ з виходом O замінюються послідовністю співвідношень: $O = f\{c_{11}, c_2, c_5\}$, $c_2 = f\{c_{21}, c_{22}, c_{23}\}$, $c_3 = f\{c_{31}, c_{32}, c_{33}\}$, $c_4 = f\{c_{41}, c_{42}, c_{43}\}$, $c_5 = f\{c_4, c_5\}$, де c_2, c_3, c_4, c_5 – проміжні лінгвістичні змінні. При цьому зменшується кількість правил $R = 3^3 + 3^3 + 3^3 + 3^2 + 3^3 = 117$, у порівнянні зі звичайним виводом.

Застосовуючи ієрархічну структуру нечіткого логічного виводу можна враховувати значну кількість вхідних змінних, що впливають на загальну оцінку ризику проектів впровадження ЛІС. Ці проекти не є сталою системою, тому кількість і зміст вхідних змінних може змінюватись, при цьому змінюються знання експертів, або членів команди проекту.

Як і попередньому випадку для кожного рівня нечіткого логічного виводу методом активації буде \min . Це обумовлено тим, що всі правила як логічну зв'язку для підумов застосовують тільки нечітку кон'юнкцію (операцію «І»), як наслідок методом агрегування передбачено використання операції \min -кон'юнкції. Акумуляція закінчень правил використовує \max -диз'юнкцію. У якості методу дефазифікації можливо застосовувати різні підходи, наприклад, метод центру тяжіння, який себе добре зарекомендував.

Ще одна перевага ієрархічного нечіткого логічного виводу – відсутність операцій дефаззифікації і фаззифікації для проміжних змінних (c_2, c_3, c_4 , та c_5 , див. рисунок 3.2). Це пов'язано з тим, що проміжний результат нечіткого логічного виводу у певному вигляді одразу поступає до машини нечіткого логічного виведення наступного рівня системи. Як наслідок, для опису проміжних змінних в ієрархічних нечітких БЗ достатньо задати лише термножини, функції належності визначати не потрібно.

Реалізацію методу оцінки ризиків проектів впровадження ЛІС (див. рисунок 3.3) на основі ієрархічного нечіткого логічного виводу реалізовано за допомогою пакету fuzzyTech 6.0. На рисунку 3.3 зображено схему нечіткого логічного виводу оцінки ризику проекту ЛІС.

Для набору вхідних змінних обчислено значення вихідної змінної O (таблиця 3.1). Отримані результати співпадають з інтуїтивно отриманими. Для першого набору даних ризик є достатньо високим, тому необхідні додаткові заходи щодо управління ризиками або скасування цього варіанту проекту взагалі.

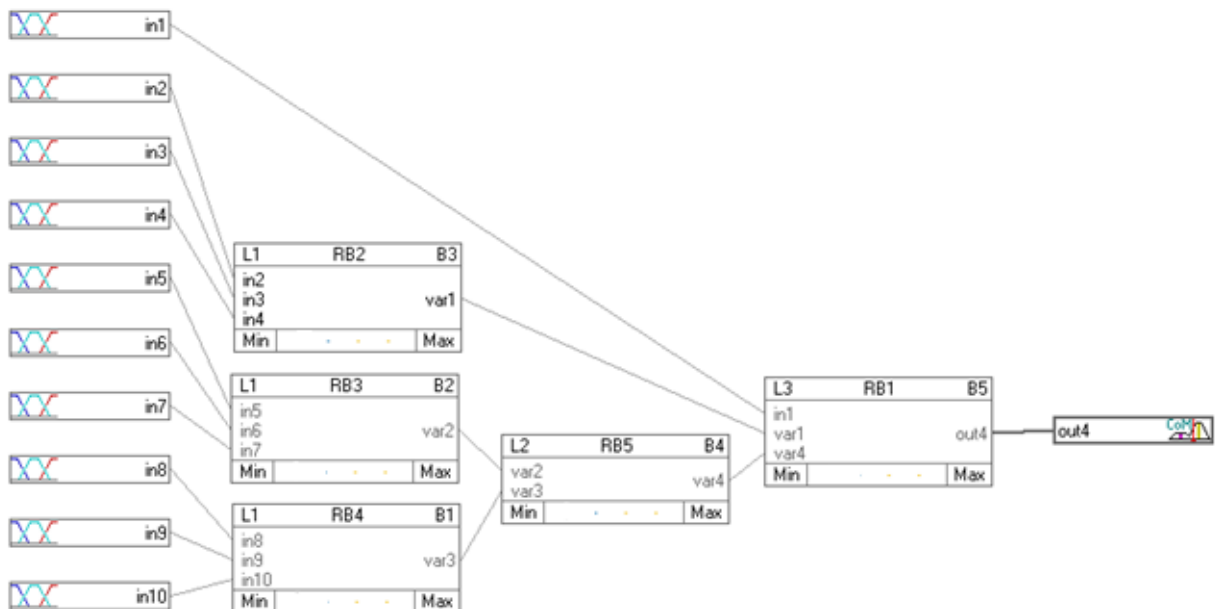


Рисунок 3.3 – Скрин-шот програми fuzzyTech 6.0 із зображенням схеми оцінки ризику проекту логістичних інформаційних систем

Таблиця 3.1 – Вихідні дані (c_{11} - c_{43}) та результати оцінки ризику проекту впровадження логістичних інформаційних систем O

c_{11}	c_{21}	c_{22}	c_{23}	c_{31}	c_{32}	c_{33}	c_{41}	c_{42}	c_{43}	O
0,7	0,9	0,3	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	0,7	0,4	0,8
0,3	0,3	0,1	0,4	0,1	0,2	0,7	0,2	0,1	0,2	0,2

Даний підхід може бути застосований не лише для визначення ризиків впровадження проектів ЛІС, але й для оцінки ризиків проектів перевезень, згідно розробленої у підрозділі 2.1 логістичної моделі. Програмний модуль на підставі алгоритму методу у складі автоматизованих інформаційних систем ЗСУ надасть змогу скоротити час на оцінку ризиків ЛІС автотранспортних підрозділів.

Так ЛІС, що буде впроваджена буде оцінювати ризики проектів перевезень ВВ за такими показниками, причому структура виводу не змінеться (зміняться лише терми та функції приналежності), якщо замість ризиків буде оцінено ступінь успішного завершення проекту, що буде враховано у базі знань.

Тоді ризик вираховуємо, як обернений показник успішності. Розглянемо такі вхідні показники:

1) c_1 – показники успішності:

c_{11} – показник успішності виконання службових завдань;

2) c_2 – показники ефективності транспортування:

c_{21} – збільшення рівня доставки вантажів у строк;

c_{22} – показник рівня обсягу вантажних перевезень;

c_{23} – зменшення циклу доставки вантажів;

3) c_3 – показники ефективного застосування складських приміщень:

c_{31} – зменшення мінімального рівня незнижуваних залишків на складах;

c_{32} – зменшення складських площ;

c_{33} – зменшення часу завантаження та розвантаження;

4) c_4 – економічні показники загальні:

c_{41} – зменшення витрат на управлінський апарат та діловодство;

c_{42} – зниження транспортно-заготівельних витрат;

c_{43} – збільшення оборотності матеріальних активів.

В цьому випадку, за результатом нечіткого логічного виводу, буде отримано проміжну величину – ступінь (або імовірність) успішного завершення проекту $P_{уз}$. Користуючись логікою процесу, можна стверджувати, що успішне $P_{уз}$ та не успішне $P_{нз}$ завершення проекту, складатимуть повну групу, і якщо, будуть обчислені у значення від 0 до 1, то разом, вони повинні утворювати одиницю. Таким чином, $P_{уз} + P_{нз} = 1$. А імовірність не успішного завершення проекту, будемо трактувати, як оцінку ризиків проекту.

Наведене вище, вказує на універсальність запропонованої методики, і може бути використане на практиці для значної кількості ситуацій з МТЗ АП ЗСУ, в зачледності від завдань та питань, які потребують відповіді.

В цьому випадку вводимо додаткову змінну оцінку успішного завершення проекту UZ , яка пов'язана з оцінкою ризику наступним чином: $UZ + O = 1$. Тоді оцінка ризику (рисунок 3.2) прийме вигляд: $O = 1 - f\{c_{11}, c_2, c_5\}$.

Отже, у підрозділі подано метод оцінки ризиків проектів впровадження ЛІС автотранспортних підрозділів ЗСУ, що відрізняється від відомих застосуванням системи ієрархічного нечіткого логічного виводу. Метод надає змогу кількісно оцінити, скоротити час на оцінку ризиків проектів та підвищити якість рішень, які приймаються. Збільшення кількості вхідних змінних призводить до підвищення складності (збільшення кількості правил) щодо побудови системи нечіткого логічного виводу. Побудова ієрархічної системи нечіткого логічного виводу та баз знань дозволяє зменшити складність.

Практичне впровадження розробленого методу також вимагає розробки нових або адаптації існуючих методів роботи з явними та неявними знаннями і формалізації досвіду, накопичених експертами, у якості яких можуть бути задіяні всі члени команди проекту, що є перспективою подальших розвідок у цьому напрямку.

Розроблений вищий метод та моделі щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортними підрозділами ЗСУ є підґрунтям для вдосконалення методу управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

3.2 Удосконалення методу управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України

У підрозділі розглядається питання вдосконалення методу управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення із застосуванням методичного апарату теорії нечіткої логіки, що надає інструментальні засоби обробки вхідних лінгвістичних змінних на основі розробленої у попередньому розділі моделі оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

Значний внесок у теорію ризику зробили такі вчені, як А. Альгин, J. Keynes, А. Marshall, О. Morgenshtein, F. Knight, J. Neumann, В. Rayzberg та ін. Управління ризиками проекту (Project Risk Management) – розділ проектного менеджменту, що включає процеси, необхідні для ідентифікації, аналізу й реагування на проектні ризики [82].

Традиційно підґрунтям для прийняття рішення щодо проектів з перевезення вантажів є знання команди проектів, що отримані з досвіду впровадження попередніх проектів. Доцільним є формалізація цих знань щодо формування правил оцінки ризику проектів перевезень на підставі цього досвіду.

Управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення спрямовано на інформаційно-аналітичну підтримку команд проектів. При цьому здійснюється обробка значної кількості статистичних та оперативних даних за дефіциту часу. Це можливе за наявності програмних засобів, створених на основі математичного та алгоритмічного забезпечення.

Метод управління ризиками, який розробляється, містить етапи, подані на рисунку 3.4. Ідентифікація ризиків проектів – виявлення ризиків, які впливають на проект, та документування їх характеристик. Пропонується здійснювати на підставі керівних документів щодо організації матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ. Наприклад, ризик невчасної доставки вантажу, ризик закупівлі неякісних матеріалів тощо. Застосування нечіткого логічного виводу накладає певні особливості на етап ідентифікації ризиків. Це визначення лінгвістичних вхідних і вихідних змінних. Входи об'єкта, що оцінюється, та його вихід розглядаються як лінгвістичні змінні, які оцінюються нечіткими термами [141]. Лінгвістична змінна – така змінна, значеннями якої є слова або словосполучення деякої природної чи штучної мови. Множина всіх можливих значень лінгвістичної змінної називається терм-множиною. Кожний елемент терм-множини називається термом. Терм задається функцією належності [141].

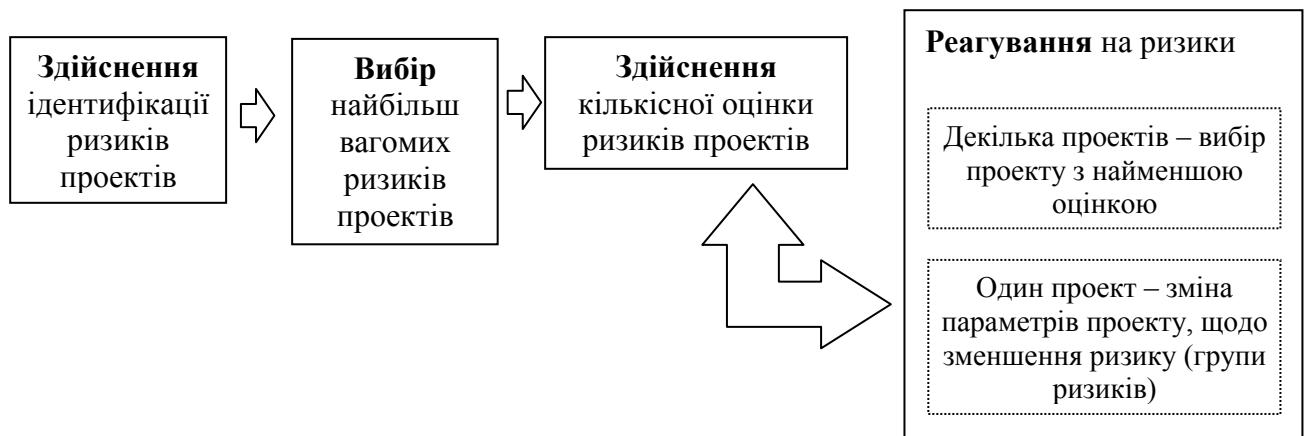


Рисунок 3.4 – Схема методу управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України

Набір показників проектів МТЗ АП ЗСУ X_{ij} , $i = \overline{1, N}$, $j = \overline{1, M}$, з N узагальнених груп по M_i факторів у кожній i -й групі, утворює повний набір стосовно ризиків проектів.

Для управління проектами МТЗ АП ЗСУ показники вибираються в результаті семантичного аналізу, наприклад за частотою появи, або інше, що можна застосовувати як вхідні лінгвістичних.

Рейтингова оцінка буде застосована для знаходження значущих показників: за частотою появи; на основі семантичного аналізу; шляхом проведення експертного опитування усіх учасників проектів МТЗ АП ЗСУ.

Показники оцінки ризиків проекту уиворюють кортеж X з певних груп X_1, X_2, \dots, X_n .

За принципом ієрархічності ці групи будуть подані за відповідними показниками, які входять до підгруп:

$$\begin{aligned} X_1 &= \{X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1m}\}, \\ X_2 &= \{X_{21}, X_{22}, \dots, X_{2m}\}, \end{aligned} \quad (3.1)$$

де m – кількість показників у групах показників.

Набір формується експертом для кожного проекту з урахуванням його специфіки або появи нової інформації.

Оцінювання та обробка лінгвістичних показників $X_i, i = \overline{1, N}$, які характеризують ступінь ризику проекту, що досліджується, виконується за єдиною шкалою за трьома якісними термами: n – низький рівень вхідних змінних X_i ; s – середній рівень вхідних змінних X_i ; v – високий рівень вхідних змінних X_i . Оцінка значень вихідної змінної Y , яка є множиною ризикованості проектів, використовує такі терми: v – високий рівень ризику; s – середній рівень ризику; n – низький рівень ризику.

Вибір найбільш вагомих ризиків проектів. Ідентифікація призводить до виявлення значної кількості ризиків. Облік всіх ризиків призводить до можливого ускладнення оцінки ризиків.

Оцінка ризиків проектів – це оцінка з метою визначення всіх можливих наслідків для проекту, пропонується здійснювати на підставі нечіткого логічного виводу [9].

Здійснення реагування – визначення процедур і методик зі зменшення негативних наслідків проявів ризиків та їх реалізація [9]. Здійснюється на підставі наказів та розпоряджень органів управління ЗСУ та інших учасників проектів з матеріально-технічного забезпечення ЗСУ.

Ідентифікацію ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ пропонується виконувати в такій послідовності:

1) команда проекту (розрахунок, що виконує наказ) оцінює умови місцевості / зовнішнє оточення проекту та бойової обстановки;

2) керівник проекту формалізує фактори ризиків та їх значущість;

3) керівник проекту вводить фактори до моделі.

Вибір найбільш вагомих ризиків пропонується здійснити за допомогою методів якісного аналізу ризику:

1. Метод експертних оцінок.

2. Метод рейтингових оцінок.

3. Контрольні списки джерел ризиків.

4. Метод аналогій тощо.

Під час здійснення якісного аналізу ризиків, крім виявлення можливих видів ризиків, є також визначення та опис причин і факторів, що впливають на рівень даного виду ризику. Якісна оцінка ризиків проекту повинна привести учасника проекту до кількісного результату, до вартісної оцінки всіх можливих наслідків гіпотетичної реалізації виявлених чинників ризику [11].

Оцінка ризику є процесом визначення ступеня ризику. Відмінністю запропонованого підходу є те, що постановку математичної задачі з оцінки ризиків здійснено у вигляді «чорної скриньки» з множиною вхідних змінних та однією вихідною змінною. Отже, необхідно отримати вхідні змінні ризиків проектів X , на підставі яких оцінити ступень ризику проекту y . Одним з основних аспектів управління ризиками є вибір відповідного підходу до оцінки ступеня ризику. Від цього залежати коректність розрахунків ступеня ризику.

Розглядаючи методи кількісної оцінки ризиків проектів, можна скласти наступну класифікацію методів:

1. Аналітичні методи: аналіз чутливості; аналіз сценаріїв.

2. Ймовірно-теоретичні методи: імітаційне моделювання (метод симуляцій Монте-Карло, метод історичних симуляцій); моделювання ситуацій

на основі теорії ігор; методи побудови дерев (дерева подій, дерева відмов, події-наслідки).

3. Нетрадиційні методи: нейронні мережі; моделювання на основі апарату нечіткої логіки (fuzzy logic).

Нетрадиційні методи оцінки ризику поки недостатньо розглянуті, а вони, в свою чергу, є найбільш перспективними в сучасній ситуації невизначеності зовнішнього середовища. Серед них, усе більшої популярності набувають методи оцінки рівня ризику на основі систем штучного інтелекту.

Основні поняття та принципи теорії нечітких множин розглянуто у роботах засновника цієї теорії Лотфі Заде [46], а також в інших основоположних працях [33; 107; 162]. Висвітлення основних понять та принципів теорії нечіткої логіки здійснено у роботах [3; 18; 19; 20; 42; 48; 70; 101; 124; 141]. Спираючись на роботи із застосування нечіткої логіки в управлінні [18; 42], у діагностиці [3; 112], фінансовій справі [107], пожежній безпеці [130], військовій справі [135] і математичної логіки [142], сформулюємо низку вихідних положень методу, які будемо використовувати при оцінці ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ.

На рисунку 3.5 подано етапи оцінки ризику проекту матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ [87].

1. Формування структури оціночної залежності «входи – вихід» у вигляді нечіткої БЗ. Нечітка БЗ становить собою сукупність правил <Якщо (входи), То (вихід)>, які формалізують знання (досвід) експерта з виконання попередніх наказів та бойових завдань.

2. Оцінку параметрів здійснює керівник команди проекту, член команди, або автоматизована система. У другому випадку значення змінної знаходиться за частотою її появи у попередніх випадках. Наприклад, така складова опису ризику як надійність АТЗ: його марка, поточний стан, проведені ТО, тощо, який застосовується для перевезення вантажу, формалізується як рівень належності авто до надійного засобу.

3. Оцінка показника в балах розраховується таким чином:

$$O_{ij} = ((K_{ij} / K_{zij}) / ((K_j / K_{zj})_{\max} - (K_j / K_{zj})_{\min})) * 10, \quad (3.2)$$

де O_{ij} – бальна оцінка i -го показника j -го вигляду (наприклад: Краз, МАЗ – вантажні авто; Когуар, Шрек – броньовані авто); K_{ij} – кількість випадків наявності i -го показника j -го вигляду в описах наявності виходу з ладу; K_{zij} – загальна кількість випадків наявності i -го показника j -го вигляду; $(K_j / K_{zj})_{\max}$, $(K_j / K_{zj})_{\min}$ – максимальна та мінімальна відносна оцінка показників j -го вигляду.

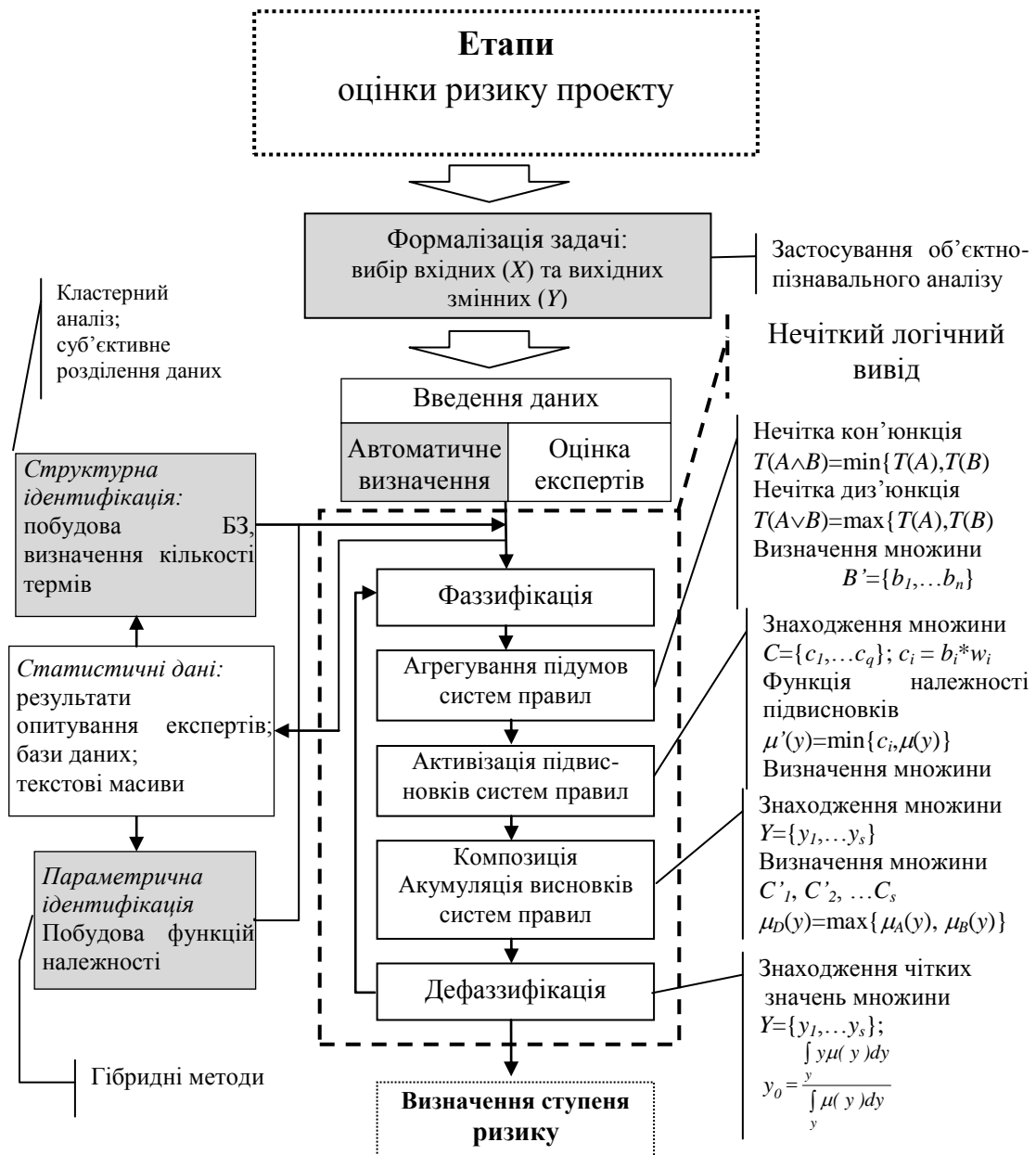


Рисунок 3.5 – Схема етапів оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення

Бальна оцінку показника j -го вигляду динамічно змінюється відповідно до періоду.

Бальна оцінка належності авто до надійного визначається на підставі формули (3.3):

$$O_i = ((K_{mi} / K_{zi}) / K_{max} - K_{min}) * 10, \quad (3.3)$$

де O_i – бальна оцінка i -ого АТЗ; K_{mi} – кількість ненадійних авто з i -ої марки; K_{zi} – загальна кількість АТЗ з i -ої марки; K_{max} – максимальна відносна оцінка марки АТЗ.

Визначають часовий інтервал, далі динамічно міняють бальну оцінку змінної x_j . Аналогічно до першої змінної визначаються інші подібні змінні.

4. Нечіткий логічний вивід виконується згідно з моделлю [89]. Нечітким виводом називається апроксимація залежності (2.1) за допомогою нечітких правил <ЯКЩО – ТО> та нечітких логічних операцій [141].

5. Формування нечіткої БЗ у [141] трактується як аналог етапу структурної ідентифікації, на якому будується модель оцінки з параметрами, що підлягають налаштуванню. Крім цього, сукупність правил <ЯКЩО – ТО> можна розглядати як набір експертних точок у просторі «входи – вихід». Застосування нечіткого виводу надає можливість відновлювати по цих точках багатовимірну поверхню «входи – вихід».

СППР надають можливість формалізувати процеси накопичення та зберігання знань. Побудова БЗ та їх застосування надають можливість значно зменшити час на обробку вихідних даних, при цьому використовуються тільки необхідні у цьому випадку правила та елементи.

Механізм нечіткого логічного виводу входить до системи бази нечітких знань. При цьому необхідно зробити висновок про рівень ризику проекту на основі всієї необхідної вихідної інформації, яка одержується від команди проекту. Тому необхідним етапом аналізу є формування системи нечітких знань. При утворенні системи вирішальних правил, якщо два правила відрізняються лише одною змінною та дають однаковий результат, то обмежуються одним правилом.

Вся БЗ формується із використанням експертних даних та виводиться система нечіткого логічного виводу. Чим більше система містить відповідних знань і чим точніше описані в ній логічні правила визначення можливості виникнення ризику проектів матеріально-технічного забезпечення, тим точніше буде оцінка ризику. Однак, адаптація системи до реальних даних через перебір усіх можливих правил позбавляє її гнучкості.

БЗ формується за рахунок знань експертів, баз даних ЗСУ, інформаційно-телекомунікаційних систем ВФПО, наказів, даних про вже прийняті рішення, тощо. Значна кількість різноманітної інформації може спровокувати помилки у БЗ.

Зазвичай виконують перевірку БЗ її цілісності та повноти. Тестування БЗ полягає у виявленні логічних помилок; циклічних або конфліктних правил; відсутні правила; умови, що не узгоджуються. Виконують синтаксичну обробку для виявлення суперечності або надмірності.

Оскільки БЗ, ЛІС підрозділів та органів ВФПО, містять сотні і тисячі правил, для їх перевірки використовують інструментальні засоби, а логічне ручне тестування просто неможливе. Автоматизований процес логічного тестування ґрунтується на формальному характері логічних помилок.

Систематичний контроль систем в умовах впровадження БЗ надає змогу виявляти і виправляти помилки, що пов'язані з їх неповнотою та позбавлятися від зайвих правил. Це підвищує точність і швидкодію БЗ.

6. Процес налаштування нечіткої системи логічного виводу здійснюється в два етапи. Перше, це структурна ідентифікація, визначення кількості нечітких правил, лінгвістичних термів та ін. друге – це параметрична ідентифікація, підбір ваг нечітких правил із БЗ та параметрів функцій належності, що мінімізують відхилення між експериментальними даними і результатами нечіткого виводу ризиків проектів МТЗ АП ЗСУ [141].

Навчання моделі можна не проводити, тому що наявність базових правил вже надає можливість видавати рішення для будь-яких об'єктів дослідження та

їхніх значень. Якщо здійснюється навчання моделі на архівних проектах, то якість логічного виводу можна суттєво підвищити.

У нечіткій моделі налаштовують параметри функцій належності, термів та вагові коефіцієнти нечітких правил за стандартними алгоритмами, що адекватні предмету дослідження [6].

Таким чином, з урахування розгорнутих етапів оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення (рисунок 3.5), логістичної моделі (рисунок 2.2) представимо розгорнуту структуру методу управління ризиками проектів МТЗ АП Збройних Сил України, яку подано на рисунку 3.6.

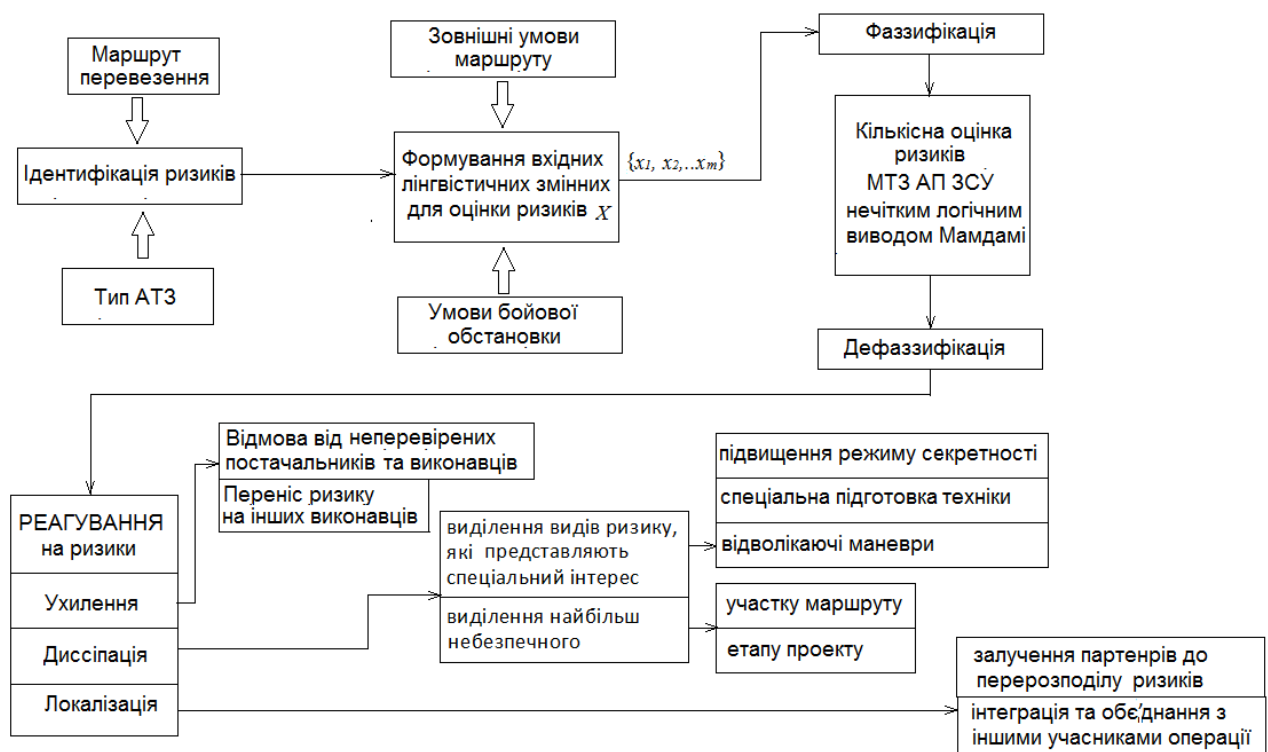


Рисунок 3.6 – Розгорнута структура методу управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України

У якості заходів реагування на ризики в роботі запропонована адаптація інструментів, що відповідають логістичній складовій проектів.

Ухилення від ризиків. Це методи, які реалізуються на основі:

– відмови від послуг невідомих або сумнівних партнерів, виконавців та інше;

- відмови від ризикованих пропозицій, угод, проектів, ризик яких перевищує допустимі межі із збереження життя особового складу та техніки;
- перенесення ризику на інших учасників операцій з умовами, вимогами або обмеженнями, що обумовлюються у відповідному контексті.

Локалізація ризиків реалізується на основі:

- аналізу і виділення тих видів ризику, які представляють спеціальний інтерес в рамках відповідного наказу або операції і якими потрібно управляти в першу чергу;
- виділення найбільш небезпечної ділянки маршруту або етапу проекту.

Диссіпація ризиків, це залучення партнерів, які пропорційно (або непропорційно) розділяють ризик проекту, або це інтеграція або об'єднання з іншими партнерами з операції чи наказу, які мають спільні інтереси;

Результати оцінки ризику проектів матеріально-технічного забезпечення у автотранспортні підрозділи ЗСУ застосовують на етапі реагування на ризики. Якщо розглядається декілька альтернативних варіантів проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ, наприклад з доставки вантажу, або декілька альтернативних варіантів впровадження ЛПС, то за результатами оцінки ризиків вибирається альтернативний варіант проекту, що має найменше значення цієї оцінки. Якщо розглядається один проект матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ, то здійснюється оцінка окремого ризику або групи ризиків.

Якщо їх оцінка більша за встановлену, то приймаються заходи до зменшення цього ризику. Після цього здійснюється повторна оцінка.

Отже, запропоновано метод управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ, де оцінка ризику здійснюється на підставі нечіткого логічного виводу. На відміну від існуючих застосування цього методу надає можливість: використання як кількісних так і якісних показників ризиків проектів; використання знань учасників проектів – фахівців (експертів) з автотранспорту та автомобільного господарства, управління проектами, які подаються у вигляді формалізованих правил виводу;

отримання кількісної оцінки ризику проектів. Метод може бути підґрунтям розробки алгоритмів та програмних модулів автоматизованих інформаційних систем ЗСУ, що надасть змогу скоротити час на оцінку ризиків проектів.

Актуальним є формування комплексного підходу до оцінки ступеня ризику, який буде поєднувати в собі кращі для конкретної ситуації методи оцінки, і в результаті давати інтегрований результат з багатостороннього опрацювання існуючої проблеми.

Висновки до розділу

1. На основі логістичної моделі проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України удосконалено метод оцінки ризиків проектів впровадження логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів ЗСУ, що відрізняється від відомих застосуванням ієрархічного нечіткого логічного виводу. Застосування цього методу надає можливість використання якісних та кількісних показників ризику проектів ЛПС. Для спрощення побудови системи нечіткого логічного виводу застосовується ієрархічна структура цієї системи та баз знань.

2. Розроблена автором удосконалено метод управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ на основі моделі оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України. У цьому методі на відміну від існуючих оцінка ризиків здійснюється із застосуванням нечіткого логічного виводу. Особливістю також є формалізація вхідних змінних ризику проекту на етапі ідентифікації ризиків проекту у лінгвістичні змінні. Застосування цього методу надає можливість: використання якісних показників ризиків проектів; використання знань фахівців з автотранспорту та автомобільного господарства, управління проектами, які подаються у вигляді формалізованих правил виводу; отримання кількісної оцінки ризику проектів.

Метод може бути підґрунтям розробки алгоритмів та програмних модулів автоматизованих інформаційних систем ЗСУ, що надасть змогу скоротити час на оцінку ризиків проектів.

Основні наукові результати розділу опубліковано 3)в працях [87; 89; 90; 98; 99].

РОЗДІЛ 4

ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛЕЙ ТА МЕТОДІВ ЩОДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЕКТІВ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

У розділі розглядаються питання впровадження та експериментального дослідження розроблених моделей та методів.

4.1 Упровадження та експериментальна перевірка моделей та методів щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України

Розроблені моделі та методи впроваджено в межах існуючої логістичної доктрини ЗСУ [81]. Здійснимо стислий опис цієї доктрини.

Проблема полягає у такому: стандарти забезпечення ВФПО України застаріли і потребують оновлення. ВФПО не мають змоги ефективно управляти своїм майном, вести облік та контролювати його рух. Практично всі процеси знаходяться в ручному управлінні, автоматизація мінімальна.

Пропонується таке рішення: розробка нової логістичної доктрини ЗСУ (інших ВФПО), в якій буде сформульовано чіткі вимоги до реформування підходів до забезпечення ВФПО, включаючи автоматизацію всієї системи логістики, перегляд інфраструктури та впровадження прийнятих в НАТО стандартів класифікації та управління матеріально-технічними засобами.

У цьому напрямку Департаментом матеріально-технічного забезпечення вже зроблено: проект логістичної доктрини; запуск пілотних проектів з речового і медичного забезпечення; вимоги до автоматизованої системи

логістики; уточнення процесів та визначення повноважень суб'єктів системи логістичного забезпечення.

Планується здійснити: затвердження Міністром оборони України оновленої логістичної доктрини укрупнення пілотних проектів з автоматизації на всю систему.

У межах доктрини реалізуються такі проекти:

1. Автоматизація обліку потреб та запасів у сфері матеріально-технічного забезпечення ЗСУ.

Проблема полягає у тому, що облік на складах ЗСУ досі ведеться у паперовій формі, дефіцит оперативної інформації про фактичний стан забезпечення та потреби конкретного бійця й підрозділу, відсутність інструментів планування з урахуванням потреб військовослужбовців, підрозділів, озброєння та техніки, нестача оперативної інформації про рух і наявність запасів сприяють корупції та ускладнюють аналіз і управління запасами.

Пропонується таке рішення: суттєве удосконалення процесів управління обліком матеріально-технічних ресурсів, запровадження системи автоматичного управління даними, що становить собою єдину інформаційну платформу для обліку запасів, а також спрощення процедури замовлення та доставки. Це призведе до скорочення строків забезпечення та кращого розуміння рівня боєздатності ВФПО.

У цьому напрямку вже зроблено: розгорнуто пілотну систему в двох бригадах та об'єднаному центрі забезпечення; затверджено технічне завдання на систему; розгорнуто необхідну мережу зв'язку у визначених військових частинах, пілотні військові частини забезпечено необхідною технікою, складено програму навчання користувачів; встановлено серверне обладнання та проведено навчання користувачів; проведено роботи з оцифрування даних видачі матеріально-технічного забезпечення у визначених бригадах; проведено інвентаризацію залишків майна на об'єднаному центрі забезпечення (тричі); проведено попередні випробування системи (одна зі стадій прийняття системи

на озброєння); проведено роботи щодо підготовки мережевої інфраструктури у м. Харків; проведено роботу щодо залучення необхідних ресурсів для виконання робіт проекту.

Планується таке: подальша доля проекту вбачається у його розвитку в ЛІС. Наразі кількість ліцензій, що перебувають у власності Міністерства оборони України, обмежена. Програма комплексної ЛІС передбачає наявність понад 2000 ліцензій, що зможе забезпечити всі класи товарів та всі логістичні центри ЗСУ.

2. Проект із реформування системи забезпечення пального в ЗСУ.

Проблема полягає у такому: система обліку та контролю пального у ЗСУ є застарілою та неефективною, що призводить до перевитрат і корупції. В окремих підрозділах системи обліку пального просто немає, або ж записи зберігаються в паперовій формі.

Пропонується таке рішення: запровадження досконалої системи вимірювання та обліку паливно-мастильних матеріалів, розробка комплексної методики, яка буде містити процедурну, апаратну та програмну складові.

У межах проекту здійснено: проведення двох успішних експериментів; розроблено та затверджено інструкції для планування перевезень за принципом кластерного центропідвозу; розроблено альфа-версією модуля «ІС» (АСУ «паливо») для планування та контролю забезпечення військових частин паливно-мастильними матеріалами за принципом кластерного центропідвозу; встановлено та протестовано обладнання контролю витрати палива та геопозиціонування на танку Т-64; розпочато процедуру підготовки до постановки на озброєння проточних лічильників, проведено їх випробування; запущено пілотний проект із використання паливно-мастильних матеріалів у тилівій частині з модернізацією автозаправних станцій та контролем витрати пального і пробігу машин за допомогою GPS; розроблено технічні вимоги для автоматизованої системи контролю відпуску й обліку паливно-мастильних матеріалів при заправках військової техніки на автозаправних станціях ЗСУ;

отримано дозвіл на безкоштовне використання в проекті програмного забезпечення криптозахисту компанії «криптософт».

Планувалось здійснити такі кроки: проведення тендерів та залучення фінансування; придбання та встановлення лічильників/трекерів на військову техніку ЗСУ впродовж 2019 року.

Ризики впливають на різні сторони роботи АТПВЧ і, як правило, вплив цей має негативний характер. Особливо шкідливою є присутність і вплив чинника ризику на АТПВЧ під час бойових дій. Роботу щодо відновлення стану як правило необхідно починати з управління ризиками, тобто опрацьовувати і впроваджувати фінансово-економічні та службово доцільні для АТПВЧ пропозиції і заходи, які направлені на подолання ресурсних проблем, які пов'язані з ризиком.

Будь-який АТПВЧ повинно бути зацікавлене у тому, щоб знизити можливі втрати, як пов'язані з ризиком управління проектами, повинно вирішити для себе кілька завдань:

- оцінити можливі збитки, пов'язані з ризиками управління проектами;
- прийняти рішення про те, чи залишається АТПВЧ у стані коли залишаються деякі ризики, та продовжується робота, щодо їх усунення, або відмовляється від них з передачею частини або всіх ризиків іншим підрозділам для їх подальшого вирішення;
- за тими ризикам або тією частиною ризиків, які АТПВЧ залишає в себе, як правило розробляється комплекс заходів щодо управління ними, основна мета – знизити можливі витрати.

Вирішуються ці завдання, як правило на підставі опрацювання цільової програми управління ризиком (далі – ПУР) на рівні АТПВЧ.

Розробка ПУР має містити дві стадії – підготовчу й основну. На першій стадії учасник проекту, що відповідає за ризики повинен вивчити всю довідкову та поточну описову інформацію, яка дозволить йому надати пропозиції, щодо здійснення основної стадії розробки та впровадження ПУР і приступити до безпосередньої розробки програми.

Основна стадія становить собою власне розробку ПУР, її впровадження та реалізацію, яка сприятиме зменшенню можливих збитків для АТПВЧ.

Отже, розробка ПУР буде здійснюватись в три етапи: опрацювання вихідних процедур, комплексу заходів щодо протидії ризикам та підготовка різнопланової інформації для розробки ПУР.

Метою розробки будь-якої ПУР є забезпечення успішного функціонування АТПВЧ при наявності ризиків. Цю мету досягають на основі вирішення такого комплексу завдань:

- виявлення всіх можливих ризиків;
- зменшення будь-яких втрат, які пов'язані з ризиками.

Основні мета і завдання можуть бути доопрацьовані з будь-якою ступеню конкретизації вирішення завдання розробки ПУР. Так, вирішення завдання зменшення всіляких втрат, що пов'язані з різноманітними ризиками, здійснюється по різному, наприклад, наступним чином: локалізація ризику, що існує, профілактика ймовірного ризику, прямим усуненням існуючих втрат, вибірковим превентивним усуненням втрат (через комплексне управління ризиками), локалізацію втрат, що вже виникли.

При аналізі такої програми має бути уточнено перелік, а також зміст цілей та завдань перегляду ПУР.

Відповідальний за ризики учасник проекту повинен керуватись принципами побудови складних систем при плануванні та впровадженні ПУР, в першу чергу, визначаються стратегією АТПВЧ. Таким конкретним принципом, може бути, наприклад, принцип орієнтації АТПВЧ на обов'язковість передачі більшості ризиків на зовні.

Для найкращого розвитку АТПВЧ обов'язкове дотримання такого принципу управління ризиками: узгодження роботи АТПВЧ до вимог зовнішнього середовища, у тому числі з вимогами зовнішнього для цієї АТПВЧ ризик-менеджменту.

Усі ризики слід поділяти на дві вагомні групи – чистої природи та спекулятивної. Для управляючого ризиками на рівні підрозділу інтерес

становлять ризики спекулятивно-економічної природи, хороший чи поганий результат яких вимірюється у кількісному вигляді (у грошових одиницях). З погляду на мету і завдання управління ризиками об'єктом уваги ПУР можуть бути економічні ризики, які пов'язані з власне зі службовою діяльністю, а також ризики, які пов'язані із фінансуванням.

До можливих найзагальніших процедур управління ризиками слід віднести: взяття відповідальності щодо опікування ризиками на себе; зворотня дія; часткова або повна передача повноважень за ризики іншим суб'єктам. Тактика дій АТПВЧ щодо ризиків як правило є різноманітною. Для м'якої тактики показовою є перевага наступних процедур управління ризиками: відмова від ризиків та передача ризиків іншим суб'єктам. Середня тактика АТПВЧ характеризується тим, що керівництво прагне зменшити ризик не вдачі проекту, зменшення передбаченого результату чи доходу.

У більш сильній тактиці управління ризиками в арсеналі наступні процедури: опікування ризиками особисто або їх передавання іншим суб'єктам. Ця тактика показова тим, що вага ризиків, що залишаються, як правило значна, та дуже значна, майже катастрофічна. Слабкі ризики АТПВЧ частково або повністю передає іншим суб'єктам.

Наступний, другий етап розробки ПУР є основним етапом. Перший крок розробки ПУР – необхідно здійснити етап розпізнавання та підбору ризиків, із якими відповідальний за ризики учасник проекту у подальшому працює щодо складання ПУР. Другий кроком опрацювання програми – етап вибору різноманітних попередніх заходів і побудова на цій базі плану.

Отже, розглянемо такі аспекти реалізації основної стадії розробки ПУР: початковий огляд ризиків, здійснення профілактичних заходів і побудова плану заходів, щодо локалізації ризиків, вивчення ризиків після побудови плану локалізаційних заходів, прикінцева робота з програмою управління ризиками та оцінка результативності ПУР.

Перед тим, як буде здійснена процедура відбору локалізаційних заходів, відповідальний за ризики учасник проекту заздалегідь проводить розвідковий

аналіз ризиків проектів, що можуть бути у АТПВЧ. Це можуть бути такі методи як, наприклад, методи економічного аналізу, методи прийняття рішень в різних умовах (детермінізму, стохастичності, невизначеності тощо), методи оптимізації, методи часових рядів, імітаційні методи тощо. Ризики, відібрані відповідальним за ризики учасником проекту тут і далі, будуть брати участь далі у розробці ПУР.

Розробка плану здійснення локалізаційних заходів буде наступним кроком реалізації головної процедури розробки ПУР.

Під час дослідження здійснено експериментальну перевірку моделей та методів щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ. Практичну реалізацію моделі оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ здійснено у вигляді програмного модуля «Оцінка ризиків проектів з доставки вантажу» із застосуванням програмного продукту FisPro (як окремий файл, що виконується), який запропоновано включити до складу автоматизованих інформаційних систем ЗСУ або інших ВФПО.

Перевірку адекватності розробленої моделі оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення проведено за допомогою експерименту. Експеримент проводився на базі кафедри автомобільної техніки Військової академії. Для експерименту було відібрано дані щодо доставки вантажів, які відбувались у зоні антитерористичної операції у різний часдолжна быть стандартная форма проведения и оформления эксперимента!!.

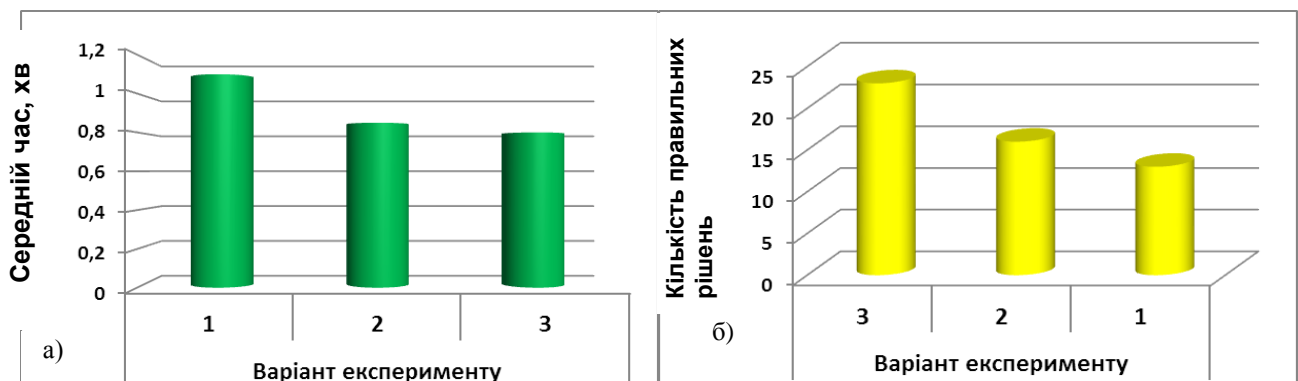
Три навчальні групи слухачів брали участь в експерименті: дві контрольні й одна експериментальна (до 20 слухачів у кожній). Під час експерименту кожному слухачу надавалися відомості стосовно проектів (до 30 одиниць), щодо доставки вантажів – по 15 кожної категорії (високий ризик невчасної доставки вантажів та навпаки). У завдання слухачів першої контрольної групи входило оцінити проект доставки вантажу та віднести його до однієї з двох категорій без автоматизованих засобів у ручну. У завдання

другої контрольної групи входило оцінити проект та віднести його до однієї з двох груп із використанням розробленого програмного модуля на основі існуючої моделі.

Експериментальна група слухачів мала наступне завдання: формалізація системи нечіткого логічного виводу через оцінку функцій належності термів вхідних змінних, через застосування анкет відповідно до запропонованої методики (без налаштувань параметрів системи нечіткого виводу – але з метою навчання слухачів основам нечіткої логіки); оцінка ризику проектів доставки вантажів та віднесення їх до однієї з двох груп із застосуванням методів, які підлягають програмній реалізації (розробленого автором програмного модуля «Оцінка ризику проектів з доставки вантажу»). Особливістю такої оцінки є те, що слухач оцінює показник за 10-ти бальною шкалою та вводить данні у вікно інтерфейсу розробленого програмного модуля. Після завершення процедури, результат оцінки ризику видається також в балах. Критерієм є значення оцінки у 5 балів. Якщо оцінка вище або дорівнює то проект оцінюється як прийнятний для доставки вантажів.

Під час експерименту оцінювались наступні показники ризику проекту: час, що витрачався на оцінку ризику проекту за виразом (1.1); якість прийнятого рішення – оцінка ризику доставки вантажу співпадає з відомою (правильне рішення), оцінка не співпадає (неправильне рішення) за виразами (1.2)–(1.4).

Результати експерименту стосовно часу на оцінку ризику доставки вантажу подано на рисунку 4.1 а, стосовно якості прийнятих рішень – на рисунку 4.1 б.



1 – у ручну; 2 – автоматизація (відомий підхід); 3 – автоматизація (розроблений підхід)

Рисунок 4.1 – Результати експериментальної перевірки

Результати експерименту свідчать, що: програмний модуль «Оцінка ризику проектів з доставки вантажу», що реалізує модель оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів надає можливість: зменшити час на оцінку ризику проекту у 1,23 рази, підвищити достовірність рішень у 1,68 рази в порівнянні, коли оцінка ризику проекту здійснюється «ручним» засобом; зменшити час на оцінку ризику проекту у 1,14 рази та у 1,32 рази підвищити достовірність рішень з управління проектами в порівнянні із застосуванням іншого методу.

Практичну реалізацію методу управління ризиками проектів автотранспортних підрозділів ЗСУ здійснено у вигляді програмного модуля «Управління ризиками проекту», який запропоновано включити до складу інформаційно-телекомунікаційних систем ЗСУ та інших ВФПО.

Результати експерименту свідчать, що програмний модуль «Управління ризиками проекту», що реалізує метод управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів надає можливість:

– зменшити час на оцінку ризику проекту у 1,26 рази, підвищити достовірність рішень у 1,59 рази в порівнянні, коли оцінка ризику проекту здійснюється «ручним» засобом;

– зменшити час на оцінку ризику проекту у 1,16 рази та у 1,28 рази підвищити достовірність рішень з управління проектами в порівнянні із застосуванням іншого методу.

Перевірку адекватності розробленого методу оцінки ризиків проектів впровадження логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів Збройних Сил України здійснено за допомогою експерименту. Експеримент проводився на базі військової частини А 3438. Для експерименту були відібрані дані щодо доставки вантажів, які відбувались у зоні антитерористичної операції у різний час.

Результати експерименту стосовно часу та якості прийнятих рішень на оцінку проекту логістичної інформаційної системи свідчать, що програмний

модуль «Аналіз ризику проекту логістичної інформаційної системи», що реалізує метод оцінки ризиків проектів впровадження логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів надає можливість:

- зменшити час на оцінку ризику проекту у 1,71 рази, підвищити достовірність рішень у 1,52 рази в порівнянні, коли оцінка ризику проекту здійснюється «ручним» засобом;

- зменшити час на оцінку ризику проекту у 1,11 рази та у 1,18 рази підвищити достовірність рішень з управління проектами в порівнянні із застосуванням іншого методу.

4.2 Розробка рекомендацій стосовно застосування моделей та методів щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України

Забезпечення окремих ВФПО матеріально-технічними ресурсами здійснюється за схемою: центральні бази зберігання і постачання – органи матеріально-технічного забезпечення оперативних командувань (регіональних управлінь) – відділи, служби і підрозділи матеріально-технічного забезпечення окремих бюджетних установ – підрозділи, які їм підпорядковані. При цьому окремі підрозділи, які підпорядковані оперативним командуванням (регіональним управлінням), за розпорядженням вищестоящих служб (відділів, відділень) прикріплюються на забезпечення до однієї з найближчих окремих бюджетних установ. Детальний порядок забезпечення окремих бюджетних установ визначається нормативно-правовими актами ВФПО [60]

Джерелами поповнення матеріально-технічними ресурсами є: матеріальні цінності, автотранспортні засоби, озброєння, боєприпаси, спеціальна техніка, які надходять до окремих бюджетних установ централізовано або отримуються на місцях відповідно до планів центру; постачаються за прямими договорами; закуповуються від комерційних структур; забезпечуються місцевими ресурсами; продукцією, яка виготовлена силами і засобами окремих бюджетних установ.

Для безперервного забезпечення ресурсами в окремих частинах ВФПО створюються і зберігаються запаси поточного постачання, розміри яких визначаються:

- для оперативних командувань (регіональних управлінь) і формувань центрального підпорядкування – центральними апаратами і адміністраціями відповідних міністерств та відомств;

- для формувань, що входять до складу оперативних командувань (регіональних управлінь) – їх керівниками в межах встановлених для цих командувань (управлінь) загальних запасів.

Потреба в матеріальних запасах для окремих бюджетних установ визначається відповідно до облікової чисельності персоналу, службових тварин, наявності озброєння, транспортних засобів і спеціальної техніки, штатів і табелів до штатів, норм постачання, даних про наявність матеріальних засобів, планів бойової (професійної) підготовки і річного господарського плану.

Матеріальні засоби для забезпечення повсякденних потреб, поповнення або поновлення встановлених запасів видаються окремим бюджетним установам на підставі планів забезпечення, які розробляються їх відповідними вищими органами управління з урахуванням заявок, що надсилаються службами (відділами, відділеннями) оперативних командувань (регіональних управлінь) та формувань центрального підпорядкування.

Відпускання матеріально-технічних ресурсів окремим бюджетним установам з центральних баз зберігання та постачання здійснюється за нарядами управлінь центральних апаратів та адміністрацій відповідних міністерств і відомств.

При проведенні незапланованих організаційних заходів, а також у інших випадках, відпускання матеріально-технічних ресурсів може бути здійснено за телеграфними розпорядженнями з центральних апаратів і адміністрацій, але з подальшим обов'язковим оформленням нарядів.

Заявки на перевезення матеріально-технічних ресурсів подаються:

- від окремих бюджетних установ у оперативні командування (регіональні управління) – за 10 діб до початку планового місяця перевезень;
- на термінові постачання відповідно до розпоряджень (вказівок) керівного складу центральних апаратів та адміністрацій силових міністерств і відомств – не менше як за 5 діб до дня здійснення постачання.

На пальне для кожної окремої частини ВФПО встановлюється річний і поквартальний ліміт його витрачання. Не використаний ліміт пального, а також не реалізовані станом на 1 січня його фонди скасовуються.

Витрачання моторесурсів до отримання ліміту пального здійснюється у межах його фактичних витрат у першому кварталі минулого року.

З отриманням затвердженого ліміту витрачання пального, командирами (начальниками) окремих ВФПО корегуються заплановані витрати моторесурсу транспортних засобів, бойової та спеціальної техніки.

При плануванні необхідних обсягів матеріально-технічних ресурсів для автотехнічного забезпечення діяльності окремої частини ВФПО її начальником автомобільної служби визначається:

- очікувана потреба в комплектах автомобільних шин, акумуляторних батареях, тентах для списочного парку автотransпортних засобів та автомобільних шасі бойової і спеціальної техніки;
- очікувані витрати коштів для закупівлі запасних частин і матеріалів для забезпечення планового технічного обслуговування та поточного ремонту транспортних засобів, у тому числі для окремих видів (робіт) технічного обслуговування на спеціалізованих підприємствах;
- очікувані витрати коштів для проведення ремонтів транспортних засобів (капітального ремонту їх агрегатів) за прогнозним пробігом;
- потреба у лакофарбових виробках, у тому числі з урахуванням обсягів та номенклатури їх централізованих поставок;
- необхідний перелік, обсяги та вартість оновлення, ремонту, придбання парко-гаражного обладнання, інструменту, метизів, витратних складових для

забезпечення роботи електрогазозварювального обладнання, верстатів, стендів тощо;

- очікувана потреба у технічних рідинах (спирт, гас, розчинники, низькозамерзаючі охолоджуючі рідини), фільтруючих елементах, лікарських засобах для поповнення медичних аптечок;

- обсяги матеріалів та коштів для утримання і ремонту паркових споруд, внутрішнього їх обладнання, благоустрою паркової зони, складу тощо;

- потреба у коштах для перевірки і технічного освідчення точних приладів, вантажопідйомного обладнання, компресорних установок, балонів високого тиску;

- обсяги коштів для забезпечення керування службовим транспортом посадовими особами, оплати податку з транспортних засобів, виконання природоохоронних заходів.

Обсяги централізованих поставок автомобільних шин визначаються:

- по і-тим маркам автомобілів (групі марок автомобілів з однаковими шинами) з урахуванням запланованого їм на рік сумарного пробігу l_{zi} в тис. км;

- по встановленій наказами центральних апаратів та адміністрацій міністерств і відомств нормі напрацювання даного к-того типу автомобільних шин до списання l_{zk} в тис. км;

- по загальній кількості автомобільних шин, які монтуються на і-тій марці автомобілів з урахуванням запасного колеса пші.

Необхідна кількість автомобільних шин для і – тої марки автомобілів визначається за наступною залежністю

$$N_{ш} = \frac{l_{zi}}{l_{zk}} \cdot n_{ши}, \text{ шт.} \quad (4.1)$$

По аналогічному принципу розраховується обсяг централізованих поставок акумуляторних батарей для автомобілів інтенсивної експлуатації за формулою

$$N_{\text{акб}} = \frac{l_{zi}}{l_{\text{акб}}} \cdot n_{\text{акб}}, \text{ шт.} \quad (4.2)$$

де $l_{\text{акб}}$ – встановлені наказами центральних апаратів та адміністрацій міністерств і відомств норми напрацювання даного типу акумуляторних батарей до списання, в тис. км; $n_{\text{акб}}$ – кількість акумуляторних батарей, які монтуються на i – тій марці автомобілів, шт.

Для транспортних засобів неінтенсивної експлуатації необхідна потреба в акумуляторних батареях визначається по їх строку служби з моменту установки на автомобіль, який встановлено 4 роки, крім 6СТ-140Р, 6СТ-190ТР, 6СТ-195Р, термін служби яких – 5 років.

У Збройних Силах України визначення обсягів централізованих поставок автомобільних шин та акумуляторних батарей у окремі бюджетні установи здійснюється відповідно до вимог наказу Міністра Оборони України № 70 від 16 березня 1991 року «Про введення в дію Керівництва по визначенню норм напрацювання (строків служби) до ремонту та списання автомобільної техніки Збройних Сил України», за яким ці норми дещо збільшені.

Очікувані витрати коштів для закупівлі запасних частин та матеріалів для технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів визначаються за формулою

$$C_{з,м} = \frac{N_{з,п} \cdot S_a}{1000} \cdot K_i \cdot K_e \cdot K_c \cdot K_n \cdot K_p, \text{ грн.} \quad (4.3)$$

де $N_{з,п}$ – норма витрат коштів на запасні частини, матеріали для технічного обслуговування і поточного ремонту автомобіля на 1000 км його пробігу; S_a – запланований пробіг автомобіля на рік, км.

Добутком коефіцієнтів корегуються зміна рівня інфляції коефіцієнтом K_i , в залежності від категорії експлуатації техніки коефіцієнтом K_e , з урахуванням специфічності обладнання конкретних зразків транспортних засобів K_c , робота з буксируванням напівпричепів K_n , фактичного пробігу транспортного засобу до ремонту K_p .

Річні норми витрати деяких інших матеріалів встановлюються для автомобілів інтенсивної експлуатації з наступного розрахунку на один автомобіль:

- обтирочного ганчір'я – 25 кг;
- автомобільних фарб для їх підфарбовування – 0,4 кг;
- зварювальних електродів – 0,2 кг;
- метизів – 0,15кг.

Витрати коштів для проведення середнього (капітального) ремонту автомобілів, оновлення, ремонту, придбання парко – гаражного обладнання, інструменту, витратних складових для забезпечення роботи електрогазозварювального обладнання, верстатів, стендів визначаються за фактичними минулорічними витратами з урахуванням прогнозного коефіцієнту зміни рівня інфляції.

Обсяги коштів для забезпечення керування службовим транспортом посадовими особами встановлюються з урахуванням:

- службові автомобільні транспортні засоби, що передаються для керування безпосередньо посадовим особам, повинні мати систему сигналізації або протиугінні пристрої;
- у разі утримання службових автомобільних транспортних засобів на автостоянках, що охороняються за місцем проживання посадової особи, укладається угода між окремою бюджетною установою, на балансі якої знаходиться транспортний засіб, та надавачем послуг;
- службові автомобільні транспортні засоби страхуються від усіх страхових випадків у відповідності до вимог чинного законодавства та встановлених тарифів.

Проекти щодо забезпечення АТПВЧ матеріально-технічними ресурсами із застосуванням розроблених моделей та методів, здійснюється з дотриманням наступних вимог:

- якісного забезпечення її функціонування за призначенням;

- підтримання на заданому рівні бойової (оперативної-службової) готовності;
- безперервного і всебічного забезпечення підрозділів всіма видами матеріально-технічних ресурсів;
- створення сприйнятливих умов для виконання посадових обов'язків персоналом підрозділів та ефективного зберігання і використання озброєння, транспортних засобів та спеціальної техніки;
- забезпечення економного витрачання матеріальних ресурсів та коштів;
- врахування результатів виконання минулорічних планів;
- врахування результатів роботи перевірочних й інвентаризаційних комісій, актів документальних ревізій;
- врахування витягів з затверджених титульних списків на об'єкти нового будівництва та капітального ремонту існуючих споруд.

Проекти щодо забезпечення матеріально-технічними ресурсами здійснюються на основі рішення командира (начальника) окремої АТПВЧ на функціонування за призначенням, плану бойової (професійної) підготовки персоналу, вказівок і розпоряджень вищого органу управління, у тісному зв'язку з фінансовими проектами та з урахуванням виділених лімітів ресурсів у порівнянні з їх фактичними потребами.

Для ефективного управління проектами матеріально-технічного забезпечення АТПВЧ необхідно враховувати:

- річний господарський план;
- річний і місячні плани експлуатації та виходу в ремонт транспортних засобів, бойової і спеціальної техніки;
- місячні плани роботи керівного складу окремої бюджетної установи;
- місячні та добові плани перевезень матеріальних ресурсів транспортними засобами;
- місячні виробничі плани ремонтних підрозділів;
- плани проведення паркових і господарських днів;

- річний план економічної роботи;
- план підготовки господарства до зими;
- плани забезпечення окремих заходів.

За своїм змістом у плані спочатку визначаються *обсяги та терміни* централізованих поставок автомобільних шин, акумуляторних батарей, тентів, лакофарбових виробів за виділеним лімітом з керівних органів відповідно до прогнозної заявки – розрахунку.

Закупівля запасних частин, матеріалів для технічного обслуговування та поточного ремонту машин за обсягами та прогнозованими затратами коштів встановлюється на основі річного планування витрати моторесурсів штатними транспортними засобами і спеціальною технікою з відповідною коректурою по встановленим лімітам витрачання пального, а також за методикою, яка надана у наказі Міністра транспорту України від 15.12.1995 року № 7/1-4-1071 «Про введення в дію Норм витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт по базовим маркам автомобілів».

Як правило, до загальної потреби у коштах на технічне обслуговування і ремонт техніки також включаються очікувані витрати на специфічні операції технічного обслуговування і ремонту штатних автомобілів іноземного виробництва, виконання яких передбачається лише на спеціалізованих підприємствах.

Очікувана потреба у коштах по термінам їх надання для проведення середнього ремонту транспортних засобів з капітальним ремонтом базових конструктивних елементів встановлюється на основі річного планування витрати моторесурсів штатними транспортними засобами і спеціальною технікою відповідно до норм пробігу, які регламентовані відповідними наказами центральних апаратів силових міністерств і адміністраціями відомств, реального технічного стану машин, комісійно визначеного відповідними актами, можливостей ремонтного підрозділу по відновленню працездатності відповідних вузлів і агрегатів. При цьому витрати коштів плануються лише на придбання запасних частин, виконання специфічних ремонтно–

відновлювальних робіт на спеціалізованих підприємствах (шліфування колінчастих валів, розточка і хонінгування гільз циліндрів, ремонт і регулювання дизельної паливної апаратури на стендовому обладнанні, тощо).

Закупівля інструменту, метизів, кисню, вуглецю, електроліту, електродів, карбїду кальцію планується з урахуванням наявного устаткування (електрогазоварювальних апаратів, токарних, свердлильних, фрезерних верстатів, тощо) і спеціалістів для їх використання, очікуваних обсягів заміни акумуляторних батарей та на основі минулорічних і прогнозних потреб. Доцільно до складу цих закупівель внести затрати на ремонт і обслуговування парко-гаражного обладнання і існуючого верстатного парку.

Забезпечення підрозділів технічними рідинами за обсягами і номенклатурою здійснюється на основі планування технічного обслуговування, лікарськими препаратами для доукомплектування водійських медичних аптечок і обтирочним ганчір'ям, – за потребою та встановленими нормами. В рамках планових термінів проведення сезонного обслуговування техніки потреба у цих засобах визначається автомобільною службою, між ними – безпосередньо командирами підрозділів. Забезпечення даним переліком засобів здійснюється в рамках планової взаємодії автомобільної служби з службами паливно–мастильних матеріалів, охорони здоров'я, речовою службою.

Очікувані витрати коштів на повірку засобів вимірювання (високої точності вольтметрів, амперметрів, частотомірів, манометрів, термометрів, тощо), технічне освідчення балонів високого тиску (кисневих, вуглекислотних, компресорних установок), вантажопідйомних кранів, кран – балок, стріл, потужних електрогенераторних установок визначаються у взаємодії зі службою охорони праці, метрологічною службою, установами державного технічного нагляду з урахуванням нормативних обсягів та періодичності їх проведення. Обсяги повірок та технічного освідчення за планові кошти місцевими органами залежать від можливостей центральної пересувної метрологічної лабораторії метрологічної служби і інспекторів технічного нагляду відповідно метрологічної служби і служби технічного нагляду центральних апаратів

силових міністерств і адміністрацій відомств.

Кількість запасних частин можна вважати достатнім, якщо за всіма типами відмов елементів виконується умова:

$$M_i \leq m_{zi}, \quad (4.4)$$

де M_i – кількість відмов запасних частин i -го типу; m_{zi} – кількість елементів i -го типу, що знаходяться на складі.

Коефіцієнт готовності техніки та обладнання (K_2), з урахуванням достатності запасних частин виражається за формулою:

$$K_2 = T_o + T_e / (T_o + T_e + T_n), \quad (4.5)$$

де T_o – напрацювання на відмову; T_e – середній час відновлення при необмеженому запасі запасних частин (норматив трудомісткості монтажу, випробування тощо); T_n – час простою через відсутність запасних частин (сума добутку часу вимушеного простою через запасні частини певної номенклатури та ймовірності відмови через запасні частини відповідної номенклатури при відмові техніки або обладнання взагалі. Підсумовується по всій номенклатурі запасних частин).

Якщо $p(t)$ ймовірність того, що затримка перевершить час t , виразиться експоненційної залежністю $p(t) = e^{-kt}$. Нехай далі втрати у постачальника запасних частин (через зберігання нашого запасу) дорівнюють P . Позначимо час N_{cmp}/v , на яке вистачить страхового запасу при роботі з постійною витратою v , через t_{cp} . Імовірність того, що затримка виконання заказу лежить в межах $t, t + dt$, дорівнює

$$-dp(t) = ke^{-kt} dt. \text{ Якщо } t > t_{cp}, \quad (4.6)$$

то втрати при такій затримці будуть рівні $P(t-t_{cp})$, математичне очікування цих втрат визначиться за формулою:

$$E = (P/k)e^{-kN_{cmp}/v}. \quad (4.7)$$

У розрахунку на одиницю продукту в замовленій партії

$$E = (P/kN_0) e^{-kN_{cmp}/v}. \quad (4.8)$$

Додаткові витрати від зберігання страхового запасу в розрахунку на одиницю продукту, що замовляється дорівнюють BN_{cmp} / v . Мінімізація цих витрат призводить до оптимального визначенню страхового запасу.

$$N_{cmp} = (v/k) \ln (P/BN_0) . \quad (4.9)$$

У сучасних умовах розвитку матеріально-технічне забезпечення є одним із найважливіших чинників службової діяльності військових частин. Ця діяльність постійно вдосконалюється відповідно за об'єктивними вимогами. Велику роль у цих умовах відіграє упровадження прогресивних методів сучасної ІТ управління матеріально-технічним постачанням, зміною організаційних форм і структур військових підрозділів.

Враховуючи вище наведене, можна стверджувати, що автоматизовані інформаційні системи є головною складовою частиною матеріально-технічного забезпечення у сучасних умовах, які здійснюють якісний збір, обробку й аналіз інформації щодо підтримки прийняття рішень [112]. На сучасному етапі свого розвитку ВФПО необхідно впровадження ІТ у сферу матеріально-технічного забезпечення.

Автоматизована інформаційна система одночасно може координувати витрати грошових коштів, здійснювати їх розподіл залежно від виду оперативно-службових дій і реальних загроз, для придбання матеріально-технічних ресурсів, дозволить вести облік цих ресурсів і отримувати формалізовані звіти по всім необхідним службам (з урахуванням вимог інструкцій Міністерства фінансів, Міністерства державного майна тощо).

Збройні Сили України розвиваються прогресивно від менш розвинутого до більш досконалого рівня. Дана ситуація дозволяє зробити висновок про необхідність створення єдиної АІС матеріально-технічного забезпечення для ЗСУ. Необхідно враховувати, що в даний час також необхідне подальше вдосконалення АІС «Дніпро» та АІС «Карпати».

Висновки до розділу

1. Подано технологію впровадження та застосування моделей та методів щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ. Технологія передбачає створення аналітичної групи. Розроблені моделі та методи можуть бути використані для розробки алгоритмів та програмного забезпечення АІС управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення.

2. Експериментальна перевірка моделей та методів щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ показала, що:

– програмний модуль «Оцінка ризику проектів з доставки вантажу», що реалізує модель оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів надає можливість: зменшити час на оцінку ризику проекту у 1,23 рази, підвищити достовірність рішень у 1,68 рази в порівнянні, коли оцінка ризику проекту здійснюється «ручним» засобом; зменшити час на оцінку ризику проекту у 1,14 рази та у 1,32 рази підвищити достовірність рішень з управління проектами в порівнянні із застосуванням іншого методу;

– програмний модуль «Управління ризиками проекту», що реалізує метод управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів надає можливість:

– зменшити час на оцінку ризику проекту у 1,26 рази, підвищити достовірність рішень у 1,59 рази в порівнянні, коли оцінка ризику проекту здійснюється «ручним» засобом;

– зменшити час на оцінку ризику проекту у 1,16 рази та у 1,28 рази підвищити достовірність рішень з управління проектами в порівнянні із застосуванням іншого методу;

– програмний модуль «Аналіз ризику проекту логістичної інформаційної системи», що реалізує метод оцінки ризиків проектів впровадження

логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів надає можливість:

– зменшити час на оцінку ризику проекту у 1,71 рази, підвищити достовірність рішень у 1,52 рази в порівнянні, коли оцінка ризику проекту здійснюється «ручним» засобом; зменшити час на оцінку ризику проекту у 1,11 рази та у 1,18 рази підвищити достовірність рішень з управління проектами в порівнянні із застосуванням іншого методу.

3. Розроблено рекомендацій стосовно застосування моделей та методів щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ. Основна увага приділяється впровадженню АІС логістичного забезпечення автотранспортних підрозділів ЗСУ.

Основні наукові результати розділу опубліковано 4)в працях [83–85; 88].

ВИСНОВКИ

В дисертаційному дослідженні вирішено актуальну науково-прикладну задачу розроблення моделей та методів управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України. Отримані наступні результати:

1. Проведений аналіз стану управління проектами матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України свідчить про необхідність його подальшого розвитку. Найбільш перспективним напрямком є розвиток логістики, інформаційних технологій та перевезення вантажів. Проаналізовано існуючі підходи щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів в інших предметних галузях. З'ясовано, що для вирішення слабоформалізованого завдання оцінки ризиків проектів доцільним є застосування теорії нечітких множин і нечіткої логіки.

2. Під час дослідження вдосконалено логістичну модель проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України, яка на відміну від відомих додатково застосовує знання-орієнтований підхід. Це надало можливість коригувати бюджет при зміні вартості матеріальних ресурсів, впорядковувати діяльність службових підрозділів і відстежувати виконання плану.

3. У дослідженні вперше було розроблено модель оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України із застосуванням нечіткого логічного виводу, у якій ризик оцінюється кількісно у вигляді нелінійного об'єкту з множиною вхідних змінних та однією вихідною змінною, що надає змогу формалізувати цей процес у проектах з перевезення вантажів, які здійснюються автотранспортом Збройних Сил України в умовах невизначеності.

4. На основі логістичної моделі проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України удосконалено метод оцінки ризиків проектів впровадження логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів Збройних Сил України. Цей метод відрізняється від відомих застосуванням ієрархічного нечіткого логічного виводу, що надає змогу кількісно оцінити, скоротити час на оцінку ризиків проектів та підвищити якість рішень, які приймаються. Збільшення кількості вхідних змінних призводить до підвищення складності (збільшення кількості правил) щодо побудови системи нечіткого логічного виводу. Побудова ієрархічної системи нечіткого логічного виводу та баз знань дозволяє зменшити складність (кількість правил). Розробка програмного модуля на підставі алгоритму методу у складі автоматизованих інформаційних систем ЗСУ надасть змогу скоротити час на оцінку ризиків логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів.

5. Розроблена модель оцінки ризиків проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України дозволила удосконалити метод управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України. Застосування цього методу, на відміну від існуючих, надає можливість: використання якісних показників ризиків проектів; використання знань фахівців (експертів) з автотранспорту та автомобільного господарства, управління проектами, які подаються у вигляді формалізованих правил виводу; отримання кількісної оцінки ризику проектів. Метод може бути підґрунтям розробки алгоритмів та програмних модулів автоматизованих інформаційних систем ЗСУ, що надасть змогу скоротити час на оцінку ризиків проектів.

6. Експериментальна перевірка моделей та методів щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України свідчить, що програмні модулі «Оцінка ризику проектів з доставки вантажу», що реалізує модель оцінки ризиків, «Управління ризиками проекту», що реалізує метод управління ризиками

проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів, «Аналіз ризику проекту логістичної інформаційної системи», що реалізує метод оцінки ризиків проектів впровадження логістичних інформаційних систем автотранспортних підрозділів надають можливість у середньому: зменшити час на оцінку ризику проекту у 1,4 рази та підвищити достовірність рішень у 1,6 рази в порівнянні, коли оцінка ризику проекту здійснюється «ручним» засобом; зменшити час на оцінку ризику проекту у 1,14 рази та у 1,26 рази підвищити достовірність рішень з управління проектами в порівнянні із застосуванням іншого методу.

7. Розроблено практичні рекомендації стосовно застосування моделей та методів щодо управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України. Основна увага приділяється впровадженню автоматизованих інформаційних систем логістичного забезпечення авточастин військових формувань і правоохоронних органів. Розроблені моделі та методи надають змогу персоналу, який займається впровадженням проектів, розробляти методики автоматизованого управління ризиками в управлінні проектами.

8. Подана у дисертації сукупність одержаних нових наукових результатів, їх наукова та практична значущість, позитивні результати експериментальної перевірки вказують на те, що завдання виконано, а поставлену мету – досягнуто. Перспективою подальших досліджень є обґрунтування складу автоматизованих інформаційних систем управління ризиками проектів матеріально-технічного забезпечення автотранспортних підрозділів Збройних Сил України (військових формувань та правоохоронних органів).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аверкин А. Н., Батыршин И. З., Блишун А. Ф. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта. Москва : Наука, 1986. 312 с.
2. Агеев О. В. Організаційна модель та методи управління ризиками проектно-орієнтованого підприємства : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». Харків, 2007. 24 с.
3. Алтунин А. Е., Семухин М. В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях : монография. Тюмень : Изд-во Тюменского государственного университета, 2000. 352 с.
4. Андрощук О. С. Інформаційні технології інтелектуалізації підтримки прийняття рішень в діяльності Державної прикордонної служби України : монографія. Хмельницький : Вид-во Нац. академії Держ. прикор. служби України ім. Богдана Хмельницького, 2011. 222 с.
5. Андрощук О. С., Матусяк Е. В. Модель нечіткого логічного виводу оцінки ризику пропуску правопорушників через державний кордон. Збірник наукових праць Військового інституту телекомунікацій та інформатизації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». Київ : ВІТІ НТУУ «КПІ», 2011. Випуск № 1. С. 14–23.
6. Андрощук О. С. Модель нечіткого логічного висновку оцінки ризику пропуску вантажів через державний кордон. Вісник Вінницького політехнічного інституту. Вінниця : ВНТУ, 2011. Випуск № 2. С. 128–133.
7. Андрощук О. С., Михайленко О. В. Аналіз ділянки державного кордону щодо протиправної діяльності із застосуванням нечіткого логічного виводу. Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. Харків : ХУПС, 2013. Випуск № 4(37). С. 5–10.
8. Андрощук О. С., Михайленко О. В. Модель виявлення порушників законодавства на державному кордоні із застосуванням ієрархічного нечіткого

логічного виводу. Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. Київ : НАО, 2014. Випуск № 1(19). С. 5–10.

9. Бабаєв В. М. Управління проектами. Харків : ХНАМГ, 2006. 244 с.

10. Бабак І. М. Метод аналізу проектів з урахуванням причинно-наслідкових зв'язків факторів ризику : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Харків, 2008.

11. Балдин К. В. Управление рисками. Москва : Знание, 2008. 256 с.

12. Барилевич А. П., Воркут А. И. Концепция международных перевозок грузов. Киев : Знання, 2005.

13. Башинський О. І. Обґрунтування методів управління ризиком у проекті реінжинірингу системи технічного обслуговування та ремонту пожежних автомобілів : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Львівський державний аграрний університет. Львів, 2006.

14. Бельский А. С. Исследование операций в транспортных системах: идеи и схемы методов оптимизации планирования. Москва : Мир, 1992. 582 с.

15. Бережной В. И. Методы и модели логистического подхода к управлению автотранспортным предприятием. Москва : Интеллект-сервис, 1996. 338 с.

16. Бизнес Про. Описание программы управления транспортными перевозками / Сайт компании «Бизнес Про». URL: <http://www.businesspro.ru/system/cargo.php> (дата обращения 26.01.2014).

17. Бланк И. А. Основы инвестиционного менеджмента. Киев : МП «ИТЕМ», 2001. Т. 1. 448 с.

18. Блюмин С. Л., Шуйкова И. А. Модели и методы принятия решений в условиях неопределенности. Липецк : ЛЭГИ, 2001. 138 с.

19. Борисов А. Н., Алексеев А. В., Меркурьев Г. В. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений. Москва : Радио и связь, 1989. 304 с.

20. Борисов А. Н. Принятие решений на основе нечетких моделей. Примеры использования. Рига : Зинанте, 1990. 240 с.

21. Босняк М. Г. Вантажні автомобільні перевезення. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2010. 408 с.
22. Бубела А. В. Вдосконалення логістичного сервісу в проектах перевезень вантажів : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Національний транспортний університет Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України. Київ, 2011.
23. Бунова, Е. В., Буслаева О. С. Оценка эффективности внедрения информационных систем. *Вестник АГТУ. Серия : Управление, вычислительная техника и информатика*. Астрахань : АГТУ, 2012. № 1. С. 158–163.
24. Бушуев С. Д., Морозов В. В. Динамическое лидерство в управлении проектами. *Украинская ассоциация управления проектами*. Киев, 1999. 312 с.
25. Бушуев С. Д., Бушуева Н. С. Компетентный взгляд на управление проектами. Киев : ІРІДІУМ, 2006. 208 с.
26. Бушуев С. Д. Креативные технологии управления проектами и программами : монография. Киев : Саммит-Книга, 2010. 768 с.
27. Бушуев С. Д., Бушуева Н. С. Управление проектами: основы профессиональных знаний и система оценки компетентности проектных менеджеров (National Competence Base Line, NCB UA Version 3.1). Киев : ІРІДІУМ, 2010. 208 с.
28. Вакарчук І. М. Управління проектами та програмами побудови приміських автобусних систем : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Національний транспортний університет. Київ, 2006.
29. Воркут Т. А. Наукові основи управління логістичними системами в проектах розвитку ланцюгів постачань : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.22 / Нац. трансп. ун-т. Київ, 2007. 39 с.
30. Гаджинський А. М. Логистика. Москва : Центр «Маркетинг», 2003. 206 с.
31. Гельруд Я. Д. Модели и методы управления проектами в условиях риска и неопределенности : монография. Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2006. 220 с.

32. Герасимчук З. В., Цыганюк Н. Е. К вопросу разработки концептуальных основ формирования и развития логистических систем. *Вісник СевНТУ. Серія : Машиноприладобудування та транспорт*. Севастополь, 2011. Вип. 122. URL: http://sevntu.com.ua/jspui/bitstream/123456789/5066/1/122_49.pdf.

33. Гитман М. Б. Введение в теорию нечетких множеств и интервальную математику. Пермь : ПГТУ, 1998. Ч. 1 : Применение лингвистической переменной в системах принятия решений. 45 с.

34. Гогунский В. Д., Чернега Ю. С. Управління ризиками в проектах з охорони праці як метод усунення шкідливих і небезпечних умов праці. *Вост.-Европейский журнал передовых технологий*. Харьков : Технолог центр, 2013. № 10(61). С. 83–85.

35. Голиков І. В. Управління інвестиційними проектами виробництва в умовах невизначеності : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова. Миколаїв, 2007.

36. Голобородько М.Ю. Формалізована модель матеріального забезпечення військ (сил) / Голобородько М.Ю., Білєтов В.І., Галаган В.І., Панадій К.В.; Бондарчук С.В. // Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. — № 1(50), 2014 — С. 48 –53.

37. Гульятєв А. Визуальное моделирование в среде MATLAB. Санкт-Петербург : Питер, 2000. 432 с.

38. Гуськов А. А., Молодцов В. А., Пеньшин Н. В. Информационные технологии на транспорте. Тамбов : ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. 89 с.

39. Данченко О. Б. Класифікація відхилень в проектах: ризики, проблеми, зміни. *Вісник ЛДУ БЖД : збірник наукових праць / голов. ред. Козяр М. М.* Львів, 2014. № 9. С. 72–79.

40. Данченко О. Б. Огляд сучасних методологій управління ризиками в проектах. *Управління проектами та розвиток виробництва / голов. ред. В. А. Рач.* Луганськ, 2014. № 1. С. 16–25.

41. Двоєглазова М. В. Підходи до оцінки ефективності функціонування інтегрованих інформаційних систем підприємств та проектів. *Збірник наукових праць ЛДУ БЖД* / голов. ред. Козяр М. М. Львів : 2014. № 10. С. 86–93.
42. Деменков Н. П. Нечеткое управление в технических системах : учебное пособие. Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. 200 с.
43. Денисенко М. П., Левковець П. Р., Михайлова Л. І. Організація та проектування логістичних систем. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 336 с.
44. Дружинін Є. А. Методологічні основи ризик-орієнтованого підходу до управління ресурсами проектів і програм розвитку техніки : дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.22 / Нац. аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». Харків, 2006.
45. Дымарь Ю. Л., Цыганков В. Н., Немов И. А. Воинские автомобильные перевозки. Минск : БНТУ, 2012. 216 с.
46. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. Москва : Мир, 1976. 166 с.
47. Зайцев Е. И. Информационные технологии и системы в логистике и управлении цепями поставок: информационный материал. Санкт-Петербург : Питер, 2010. 96 с.
48. Зайченко Ю. П. Нечеткие модели и методы в интеллектуальных системах. Киев : Издательский дом «Слово», 2008. 344 с.
49. Закон України «Про Збройні Сили України» від 06.12.91 р. № 1935-ХІІ (1935-12) / Верховна Рада України. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1934-12>.
50. Закон України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» від 4.02.1998 р. № 75/98-ВР.
51. Закон України «Про Національну програму інформатизації» від 13.09.2001 р. № 2684-ІІІ.
52. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» від 9.01.2007 р. № 537-V.

53. Зубар В. В. Формування механізму управління системою державних закупівель в Україні : дис. ... канд. наук з держ. упр. : 25.00.02 / Харківський регіональний інститут державного управління Національної академії державного управління при Президентові України. Запоріжжя, 2010.

54. Ігнатенко Д. О. Організаційне управління якістю в проектах щодо надання транспортних послуг : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Національний транспортний університет. Київ, 2007.

55. Карпан Т. С. Аналіз зарубіжного досвіду застосування логістичних підходів для національного розвитку автотранспортних підприємств. URL: http://seanewdim.com/uploads/3/2/1/3/3213611/karpan_t._the_analysis_of_foreign_experience_in_applying_logistic_approaches_aimed_at_the_national_development_of_motor_transport_enterprises.pdf.

56. Кашкин В., Петрова Ю. Основные факторы риска при внедрении учетно-управленческих систем класса ERP на российских предприятиях. Москва : Эксперт РА, 2003. 28 с.

57. Керівництво до Зводу знань з управління проектами (Керівництво РМВОК) / пер. з англ. Вид. 4. Project Management Institute, USA. США, 2008.

58. Кислий В. М. Логістика: Теорія та практика / за ред. В. М. Кислого. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 360 с.

59. Кічка О. І. Удосконалення роботи прикордонного логістичного терміналу на базі імітаційного моделювання. Вісник СХУ ім. Володимира Даля Луганськ : СХУ, 2012. Випуск № 9 (180). Частина 1. С. 24–30.

60. Кириленко В. А., Артюшин Л. М., Каленик М. М. Економіка експлуатації транспортних засобів бюджетних установ силових міністерств та відомств України. Хмельницький, 2012. 320 с.

61. Коберн А. Современные методы описания функциональных требований к системам. Москва : Лори, 2002. 264 с.

62. Колісник М. Е. Модель і метод оптимізації змісту проекту за критеріями прибуток, час, вартість, якість, ризику : дис. ... канд. техн. наук :

05.13.22 / Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». Харків, 2013.

63. Кондратенко Ю. П., Сіденко Є. В. Нечіткі моделі та методи синтезу інтелектуальних систем прийняття рішень для задач транспортної логістики. *Обчислювальний інтелект ОІ-2011* : матеріали 1-ї Міжнар. наук.-техн. конф. (м. Черкаси, 10–13 травня 2011 р.). Черкаси, 2011. С. 182–183.

64. Кондратенко Г. В., Сіденко Є. В., Чекашова О. В. Особливості синтезу нечітких ієрархічних СППР у середовищі Fuzzy TECH. *Ольвійський форум – 2011* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Ялта, 8–12 червня 2011 р.). Ялта, 2011. С. 36.

65. Концепція Державної цільової програми реформування та розвитку оборонно-промислового комплексу України на період до 2020 року : схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20 січня 2016 р. № 19-р URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/19-2016-p>.

66. Корольов О. Л., Круліковський А. П. Інтелектуальні методи моделювання процесів управління проектами. *Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского Серия «Экономика и управление»*. Сімферополь, 2013. № 1. Том 26 (65). С. 73–86.

67. Кошкин К. В., Коваленко И. И. Сценарный подход в анализе инновационных проектов : монография. Николаев : УГМТУ, 2002. 61 с.

68. Крикавський Є. В., Чухрай Н. І. Логістика. Київ : Кондор, 2009. 340 с.

69. Крикавський Є. В. Логістичне управління. Львів : НУ «Львівська політехніка», 2005. 684 с.

70. Круглов В. В., Дли М. И., Годунов Р. Ю. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети. Москва : Физматлит, 2001. 221 с.

71. Кудін Р. А. Прогнозування потреб в послугах з технічного обслуговування і ремонту парку легкових автомобілів в проектах розвитку підприємств автосервісу : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Національний транспортний університет. Київ, 2004. 20 с.

72. Кунда Н. Т. Дослідження операцій у транспортних системах. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2008. 400 с.
73. Кутах О. П. Математичні моделі та інструментальні засоби інформатизації управління транспортними процесами : дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.06 / Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України і МОН України. Київ, 2005. 40 с.
74. Ламберт Д. М., Сток Дж. Р. Стратегическое управление логистикой / пер. с 4-го англ. изд. Москва : ИНФРА-М, 2005. 830 с.
75. Ландарь О. І., Терещенко О. Я., Дорошенко О. Ф. та ін. Організація автотехнічного забезпечення військ. Київ : Вид-во НАОУ, 2004.
76. Ларіна Р. Р. Логістика. Донецьк : ДонДУУ, 2006. 277 с.
77. Латкін М. О. Методологічні основи створення системи управління ризиками проектів підприємства : дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.22 / Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». Харків, 2008. 38 с.
78. Левківський О. П. Наукові основи забезпечення ефективності системних властивостей автотransпортних засобів в проектах реалізації їх життєвого циклу : дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.22 / Національний транспортний університет. Київ, 2007. 36 с.
79. Леншин И. А., Смольняков Ю. Й. Логистика. Москва : Машиностроение, 1996. 392 с.
80. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MatLab и FuzzyTECH. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005. 736 с.
81. Логістична доктрина Збройних Сил України. URL: <https://defense-reforms.in.ua/projects/automation-system>.
82. Локк Д. Основы управления проектами / пер. с англ. Москва : НІРРО, 2004. 253 с.
83. Лоу А. М., Кельтон В. Н. Имитационное моделирование. 3-е издание. Санкт-Петербург : Питер, Киев : ВНУ, 2004. 847 с.

84. Лубенцова В. С. Математические модели и методы в логистике / под редакцией В. П. Радченко. Самара : Самарский гос. техн. ун-т, 2008. 157 с.

85. Мазур И. И., Шапиро В. Д., Ольдерогге Н. Г. Управление проектами / ред. И. И. Мазур. Москва : Экономика, 2001. 574 с.

86. Максименко О. В. Моделі та методи ризик-орієнтованого підходу, що забезпечують вірогідність результатів розрахунку основних показників проекту : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т». Харків, 2005. 19 с.

87. Меленчук В. М. Визначення ефективності проектів/програм/портфелів логістичних інформаційних систем військових автомобільних господарств. *Управління розвитком складних систем* : збірник наукових праць / голов. ред. Лізунов П. П. Київ, 2016. Випуск 27. С. 54–60.

88. Меленчук В. М. Впровадження логістичних систем автотехнічного забезпечення військових формувань та правоохоронних органів. *Наукове забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України* : матеріали VII науково-практичної конференції (м. Харків, 31 березня 2016 р.). Харків : НАНГУ, 2016. С. 6–7.

89. Меленчук В. М. Метод оцінки ризиків проектів/програм/портфелів впровадження логістичних систем у автотранспортне господарство військових формувань. *Управління проектами: стан та перспективи* : матеріали XII міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 13–16 вересня 2016 р.). Миколаїв : Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2016. С. 98–99.

90. Меленчук В. М. Метод оцінки ризиків проектів/програм/портфелів транспортної логістики. *Збірник наукових праць Військової академії* / голов. ред. О. І. Кравчук. Одеса, 2016. № 1 (5). С. 32–38.

91. Меленчук В. М. Модель оцінки ризиків проектів транспортної логістики із застосуванням нечіткого логічного виводу. *Управління проектами у розвитку суспільства* : тези доповідей XIV міжнародної конференції (м. Київ,

19–20 травня 2017 р.). Київ : Київський національний університет будівництва та архітектури, 2017. С. 139–140.

92. Меленчук В. М. Модель оцінки ризиків проектів/програм/портфелів транспортної логістики із застосуванням нечіткого логічного виводу. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності* : збірник наукових праць / голов. ред. Козяр М. М. Львів, 2016. № 13. С 48–55.

93. Меленчук В. М., Дем'янчук Б. О., Верпівський С. М. Основи автотехнічного забезпечення. Моделювання процесів : навчальний посібник. Одеса : Військова академія, 2015. 330 с.

94. Меленчук В. М., Андрощук О. С. Аналіз підходів щодо управління ризиками проектів. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія : військові та технічні науки* / голов. ред. Б. М. Олексієнко. Хмельницький, 2017. № 1(71). С. 285–293.

95. Меленчук В. М., Андрощук О. С. Логістичні моделі автотехнічного забезпечення військових частин. *Проблеми бойового застосування підрозділів ракетних військ і артилерії Сухопутних військ за досвідом АТО* : збірка доповідей науково-практичної конференції (м. Львів, 17–18 грудня 2014 р.). Львів : АСВ, 2014. С. 48–50.

96. Меленчук В. М., Андрощук О. С. Логістичні моделі автотехнічного забезпечення військових частин. *Системи озброєння і військова техніка* : науковий журнал / голов. ред. Ю. В. Стасєв. Харків, 2014. № 3(39). С. 3–7.

97. Меленчук В. М., Андрощук О. С. Модель оцінки ризиків проектів та програм впровадження логістичних систем автотехнічного забезпечення військових формувань та правоохоронних органів. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія : військові та технічні науки* / голов. ред. Б. М. Олексієнко. Хмельницький, 2015. № 2(64). С. 91–105.

98. Меленчук В. М., Березенський Р. В. Управління проектами /програмами/портфелями впровадження інформаційних технологій в автомобільному господарстві військових формувань. *Управління проектами та*

розвиток виробництва : збірник наукових праць / голов. ред. В. А. Рач. Луганськ, 2016. № 2(58). С. 5–11.

99. Меленчук В. М., Андрощук О. С., Березенський Р. В. Вибір методу впровадження нових інформаційних технологій на автомобільному транспорті Збройних Сил України. *Освітньо-наукове забезпечення діяльності правоохоронних органів і військових формувань України* : тези VII Всеукр. науково-практичної конференції (м. Хмельницький, 21 листопада 2014 р.). Хмельницький : НАДПСУ, 2014. С. 84–85.

100. Мельниченко О. І. Розробка методів, моделей і алгоритмів організації і управління процесами перевезень вантажів в транспортному комплексі : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Український транспортний університет. Київ, 2000.

101. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления : учебник / под ред. Н. Д. Егупова. 2-е изд., стереотип. Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. 744 с.

102. Миротин Л. Б. Транспортная логистика. Москва : Изд-во «Экзамен», 2005. 512 с.

103. Міняйло О. І. Державні закупівлі товарів і послуг у системі регулювання національної економіки : дис. ... канд. економ. наук : 08.00.03 / Київський національний торговельно-економічний університет. Київ, 2011.

104. Морозов, А. О., Косс В. А. Управління розробкою Єдиної АСУ Збройних Сил. *Математические Машины и Системы*. Київ, 2007. № 2. С. 1–11. URL: http://www.immsp.kiev.ua/publications/files/5_syst_proekt.pdf.

105. Музалевский Л. Л., Карлин Л. Н. Экологические риски: теория и практика. 2011. URL: <http://scibook.net/ekologii-voprosyi-obschie/ekologicheskie-riski-teoriya.html>.

106. Наказ МО України «Про затвердження Концепції інформатизації Міністерства оборони України» від 24.02.2010 р. № 80.

107. Недосекин А. О. Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций. Санкт-Петербург : Финансы, 2002. 181 с.

108. Нікітін П. В. Стратегія логістичного управління в умовах взаємодії різних видів транспорту : дис. канд. економ. наук : 08.00.04 / Національний транспортний університет. Київ, 2009.

109. Ноздріна Л. В., Ящук В. І., Полотай О. І. Управління проектами / за заг. ред. Л. В. Ноздріної. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 432 с.

110. Офіс реформ ЗСУ. URL: <https://defense-reforms.in.ua>.

111. Павлов Ф. І. Оцінка і аналіз ефективності реалізації складних проектів в умовах невизначеності і ризику : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Придніпровська державна академія будівництва і архітектури. Дніпропетровськ, 2006.

112. Панкевич О. Д., Штовба С. Д. Діагностування тріщин будівельних конструкції за допомогою нечітких баз знань : монографія. Вінниця : УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2005. 108 с.

113. Педченко П.М. Проблема збалансування потреби оборони в умовах позаблокового статуту України з її ресурсними можливостями / Військо України, 2011. - №1 (127). - С. 4-11.

114. Пермяков А. Ю., Прибылев Ю. Б., Крайнов В. А., Лавринчук А. В. Использование информационных технологий и применение космических систем в интересах войск (сил). Киев : НУОУ, 2013. 145 с.

115. Плескач В. Л., Затонацька Т. Г Інформаційні системи і технології на підприємствах. Київ : Знання, 2011. 718 с.

116. Полянский А. С., Дубинин Е. А., Молодан А. А., Степанов А. В. Обеспечение надежности автотракторной техники использованием современных стратегий мониторинга и диагностирования. *Вісник ХДТУСГ ім. П. Василенка. Технічний сервіс АПК. Техніка та технології у сільськогосподарському машинобудуванні* : зб. наук. праць. Харків, 2004. Вип. 23. С. 111–118.

117. Постан М. Я. Економіко-математичні моделі змішаних перевезень : монографія. Одеса : Астропринт, 2006. 376 с.

118. Рак Ю. П., Зачко О. Б., Івануса А. І. Управління ризиком проектування стадіонів до Євро-2012 на концептуальній стадії життєвого циклу проекту. *Управління програмами приватно-державного партнерства з метою стабілізації розвитку України* : тези доповідей міжн. конф. «Управління проектами у розвитку суспільства». Київ : КНУБА, 2011. С. 180–181.

119. Рач В. А. Принципы системного подхода в проектном менеджменте. *Управління проектами та розвиток виробництва* : збірник наукових праць. Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2000. № 1(1). С. 7–9.

120. Резяпов Н. Развитие информационной инфраструктуры тылового обеспечения ВС США. *Зарубежное военное обозрение*. Москва, 2012. № 9. С. 22–30. URL: http://pentagonus.ru/publ/materialy_posvjashheny/2000_nastojashhij_moment/razvitie_informacionnoj_infrastruktury_tylovogo_obespechenija_vs_ssha_2012/122-1-0-2264.

121. Рибидайло А. А., Поривай О. В., Левшенко О. С. та ін. Аналіз зарубіжного та вітчизняного досвіду управління проектами з впровадження інформаційних технологій. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. Київ, 2015. № 1(53). С. 55–64.

122. Родионов А. А. Особенности организации транспортного обеспечения в вооруженных силах иностранных государств. URL: http://militaryarticle.ru/stat/2664_stat.html.

123. Романюк С. О. Управління проектами розвитку виробничих систем організацій автомобільного транспорту : автореф. дис. ... канд. техн. наук 05.13.22 / Національний транспортний університет. Київ, 2014. 24 с.

124. Ротштейн А. П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечёткая логика, генетические алгоритмы, нейронные сети. Винница : УНИВЕРСУМ, 1999. 320 с.

125. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). Американский нац. Стандарт ANSI/PMI. 6-изд. Project Management Institute, Inc., 2017. 587 с.

126. Сапіга Р. І. Структуризація системи логістичного забезпечення Збройних Сил України. URL: <http://vlp.com.ua/files/special/47.pdf>.
127. Серватюк В. М., Угринович О. І. Перспективні напрямки реформування системи тилового забезпечення Збройних Сил України. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. Харків : ХУПС, 2013. № 2(11). С. 14–18.
128. Сергеев В. И., Григорьев М. Н., Уваров С. А. Логистика: Информационные системы и технологии. Москва : Изд-во «Альфа-Пресс», 2008. 608 с.
129. Смирнов, Н. Н., Ицкович А. А. Методы обслуживания и ремонта машин по техническому состоянию. Москва : Знание, 1973. 256 с.
130. Снитюк В. Є., Биченко А. О. Нечітка ідентифікація процесів поширення пожежі на особливо небезпечних об'єктах в умовах невизначеності. *Математичне моделювання та обчислювальні методи : Вісник ЧДУ*. Черкаси : Вид-во ЧДУ, 2007. № 1–2. С. 43–45.
131. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК®). 3-е изд. Project Management Institute Inc., 2004. 388 с.
132. Тарасюк Г. М. Управління проектами. Київ : Каравела, 2004. 344 с.
133. Тернер Дж. Родни. Руководство по проектно-ориентированному управлению / пер. с англ. Москва : Изд. дом Гребенникова, 2007. 552 с.
134. Тесля Ю. М., Кубявка Л. Б. Концепція побудови та функції системи протиризикового управління проектами у програмах інформатизації. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2014. Вип. 19. С. 93–97.
135. Ткаченко, В. І., Смірнов Є. Б., Тристан А. В. Нечіткі множини у процесах прийняття рішення. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил ім. І. Кожедуба*. Харків : ХУПС, 2008. Вип. 1 (16). С. 43–48.
136. Товб А. С., Ципес Г. Л. Управление проектами: стандарты, методы, опыт. Москва : Олимп – Бизнес, 2003. 239 с.

137. Харисова В. Н. Глобальная спутниковая радионавигационная система Глонасс. Москва : ИПРЖР, 2003. 167 с.
138. Харута В. С. Методи та моделі формування команди проекту побудови пасажирських маршрутних систем міст : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Національний транспортний університет. Київ, 2015.
139. Хемди А. Введение в исследование операций. Москва : Вильямс, 2007. 912 с.
140. Шкода М. С. Логістичне забезпечення процесу реалізації проекту розвитку підприємства. *Економіка та управління підприємствами*. 2012. № 4(130). С. 201–207.
141. Штовба С. Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику. *Консультационный центр MATLAB компании Softline*. URL: <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/index.php>.
142. Штовба С. Д. Проектирование нечетких систем средствами MatLab. Москва : Горячая линия-Телеком, 2007. 288 с.
143. Управление проектами: Справочник для профессионалов / под общ. ред. И. И. Мазура. Москва : Высшая школа, 2001. 874 с.
144. Управління проектами: вітчизняний і зарубіжний досвід : монографія / під ред. Сергія Чернова, Валентини Воронкової, Алли Двігун та ін. Запоріжжя : ЗДІА, 2015. 356 с.
145. Черч А. Введение в математическую логику. Москва : Изд-во иностранной литературы, 1960. Т. 1. 488 с.
146. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). Network Square, PA : Project Management Institute, 2004.
147. AS/NZS 4360:2004 – Risk Management, issued by Standards Australia.
148. Enterprise Application Suites and ERP Key Initiative Overview. URL: <http://www.gartner.com/technology/home.jsp>.
149. Enterprise Risk Management – Integrated Framework Executive Summary. Committee of Sponsoring Organization of the Tread way Commission (COSO), 2004.

150. Head G. L., Horn I. I. Essentials of Risk Management. Insurance Institute of America, 1994. 230 p.

151. ICB – IPMA Competence Baseline. Version 3.0. IPMA Editorial Committee: Caupin G., Knopfel H., Gerrit Koch, Pannenbacker K. and all. IPMA, 2006. 202 p.

152. ISO / TR 10006: 2003 Quality management – Guidelines to quality in project management.

153. Kondratenko Y. P., Encheva S. B., Sidenko E. V. Synthesis of Intelligent Decision Support Systems for Transport Logistic. *Technology and Applications, IDAACS'2011* : Proceeding of the 6th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (Prague, 15–17 Sept. 2011). Prague, Czech Republic, 2011. Vol. 2. P.642–646.

154. Melenchuk V. M. Assessment model of risks in projects of material and technical supply support for motor transport units. *Science in the modern information society XIII* : The XIIIth International Scientific-Practical Conference (North Charleston, 3–4.10.2017). North Charleston, USA : CreateSpace, 2017. Vol. 3. P. 52–54.

155. Melenchuk V. M., Sivak V. A., Berezenskyi R. V. Principles of construction and structure of autotechnical support models. *Nauka i studia* / Redaktor naczelna M. Krzemien. Przemysł, 2016. № 23(154). P. 71–80.

156. Miller C. A. The Magic Number Seven Plus or Minus two: Some limits on our Capacity. *Psychological Review*. 1956. № 63. P. 81–97.

157. PRINCE 2 Methodology. URL: <http://www.apmginternational.com/en/qualifications/prince2/prince2.aspx>.

158. Projects IN Controlled Environments (PRINCE2) the Office of Government Commerce (OGC), United Kingdom.

159. Setnes M., Babuska R., Kaymak U., Lemke H. Similarity measures in fuzzy rule base simplification. *IEEE Trans. Systems*. 1998, № 28(3). P. 376–386.

160. Toward optimal feature selection. *Proceedings of 13th International Conference on Machine Learning* / D. Koller, M. Sahami. San Mateo, CA, 1996. P. 284–292.

161. Zadeh L. Fuzzy sets. *Information and Control*. 1965. № 8. P. 338–353.

162. Zimmerman H. J. *Fuzzy Set Theory and Its Applications*. 2-rd ed. Kluwer Academic Publishers, 1991. 315 p.

163. William C. I., Young-Hoon Kwak. *The benefits of Project Management: financial and organizational rewards to corporations*. Project Management Institute Education Foundation, 1997.

164. William S. Davis, David C. Yen. *The Information System Consultant's Handbook: Systems Analysis and Design*. 1 edition. CRC Press, 1998.

ДОДАТКИ

Додаток А

Розвиток інформаційної інфраструктури тилового забезпечення збройних сил США

Автоматизовані інформаційні системи тилу збройних сил США:

¹ERP-система (Enterprise Resource Planning System – система планування ресурсів підприємства) – «це АІС управління внутрішніми і зовнішніми ресурсами підприємства (значущі фізичні активи, фінансові, матеріально-технічні та людські ресурси). Мета системи – сприяння потокам інформації між усіма господарськими підрозділами (бізнес-функціями) всередині підприємства та інформаційна підтримка зв'язків з іншими підприємствами. Побудована, як правило, на централізованій базі даних, ERP-система формує стандартизоване єдиний інформаційний простір підприємства» [115].

²У той же час тривали роботи з реалізації окремих проектів на основі ERP-системи фірми Oracle (Oracle Business Suite). Так, існують системи Oracle в морській піхоті США, а СТО BBC повністю заснована на ERP Oracle.

³Ланками SAP є: 1 – рівень відображення даних (клієнтські програми); 2 – сервер додатків (WEB-сервер); 3 – сервер баз даних (сховище даних) спільно з системою аналізу даних (підтримки прийняття рішень). Програмна середовище розробки SAP – мова програмування Аварія/4 (четвертого покоління).

⁴Компанія SAP – світовий лідер у створенні та просуванні ERP-систем. Системами SAP охоплені 80 проц. світових топ-компаній у списку FORTUNE. SAP функціонує більш ніж на 60 тис. Підприємствах в 120 країнах світу. У розробці та впровадженні SAP зайнято більше 28,7 тис. чоловік.

⁵У даний час система STAMIS складається з таких АІС, що ввійшли до GCSS-A:

стандартної системи постачання боєприпасами СВ США SAAS (Standard Army Ammunition System);

обліку матеріально-технічних засобів підрозділів тактичного рівня, гарнізонів і складів збройних сил США на основі автоматичної ідентифікації

засобів матеріально-технічного забезпечення PBUSE (Property Book Unit Supply-Enhanced);

ULLS-S4, ULLS-A, ULLS-G;

постачання СВ (прискореної доставки та розподілу матеріальних засобів) тактичного рівня SA-RSS-1, SARSS-2AC / B, SARSS-GW (Standard Automated Retail Supply Systems);

стандартна система обліку та звітності по витраті і заповненню матеріально-технічних засобів підрозділів СВ США SPBS-R (Standard Property Book System – Redesigned);

технічного забезпечення СВ США (планування та проведення техобслуговування) SAMS-1, -2 і -E (Standard Army Maintenance System).

⁶Зокрема, до 1997 року тільки в СВ в експлуатації перебували 72 системи і сотні баз даних. Вони дозволили автоматизувати лише окремі процеси. Відсутність інтеграції, автоматичного введення, обробки інформації та обміну нею між ними вело до неповного та неефективного використання можливостей, що надаються новими інформаційними технологіями.

⁷Містить інформаційні системи забезпечення глобальної осяжності ресурсів JTAV, забезпечення створення озброєння та військової техніки JEDMICS (Joint Engineering Data Management and Information Control System), осяжності медичних ресурсів JMAR (Joint Medical Asset Repository), глобальну мережу транспортування GTN (Global Transportation Network), а також програму аналізу даних ILAP (Integrated Logistics Analysis Program) тощо.

⁸Єдине для всіх видів збройних сил та органів міністерства оборони автоматизоване джерело закупівель предметів постачання і послуг комерційного сектора, де вони також можуть розплачуватися урядовою картою покупок.

⁹AMC – Army Materiel Command.

AMCOM LCMC – Army Aviation and Missile Command – Lifecycle Management Command.

ASC – Arms Support Command.

CECOM LCMC – Army Communications and Electronics Command – Lifecycle Management Command.

DFAS – Defense Financial Accounting Services.

JMC – Joint Munitions Command.

TACOM LCMC – Tank-automotive and Armaments Command – Lifecycle Management Command.

¹⁰Знаходиться на етапі створення. Сьогодні відсутній єдиний орган централізованого управління технічного обслуговування і ремонту з оптимізацією ресурсів, тоді як ремонтна база ВПС включає більше 150 менеджерів, близько 50 тис. Персоналу і бюджет у 14 млрд. доларів.

Військові конфлікти на рубежі століть зажадали перекидань в віддалені райони багатотисячних угруповань збройних сил, мільйонів тонн озброєння та військової техніки, боєприпасів і паливно-мастильних матеріалів, що оцінюється у багато мільярдів доларів. Так, за результатами досліджень американських фахівців, близько 50 проц. всіх доставлених до Саудівської Аравії американських військових вантажів в 1990–1991 роках залишилися нерозпакованими у своїх контейнерах. Точно оцінити обсяги витрат при перевезеннях було неможливо унаслідок відсутності ефективних інформаційних систем управління ресурсами і планування забезпечення. Реформи і вдосконалення системи технічного забезпечення на рубежі століть теж не дозволили усунути виявлені недоліки. Так, під час підготовки до активної фази війни проти Іраку 2003 р. мав місце факт, коли майно одного з механізованих батальйонів прибуло до Саудівської Аравії на 15 судах і потрапило в різні порти. Подібні факти, а також розвиток ІТ зумовили пильну увагу командування збройних сил США до створення та запровадження АСУ тиловим забезпеченням.

У зв'язку з цим з'явилися нові основоположні концепції розвитку системи технічного забезпечення збройних сил, а також ціла низка програм, таких як: «мережноцентрична» війна (NCO / NCW – Network Centric Operations / Warfare), «об'єднане тилове забезпечення» (JCL – Joint Concept for

Logistics), «загальна оглядовість ресурсів тилового забезпечення» (JTAV – Joint Total Asset Visibility), «цілеспрямоване тилове забезпечення» (Focused Logistics), «мережноцентричне» тилове забезпечення (NCL – Network Centric Logistics) тощо.

У число основних завдань АСУ технічного забезпечення, за поглядами американських військових експертів, входить:

взаємодія та інтеграція інформації об'єднаних і видових систем забезпечення сил, включаючи систему придбання зброї і матеріальних засобів, фінансового, медичного, технічного забезпечення та перевезення;

сполучення інформаційних систем тилу в межах НАТО, а також союзників США при спільному врегулюванні конфліктів і криз;

взаємодія процесів забезпечення угруповань сил і оперативного управління ними, а також надання можливості командувачем оперативними формуваннями вибору з великої кількості тактичних варіантів дій;

планування технічного забезпечення сил та засобів;

забезпечення доступу до інформації, яка постійно оновлюється від різних джерел централізованої бази даних технічного забезпечення (відстеження запасів, стану та місця розташування боєприпасів, паливно-мастильних матеріалів та іншого майна);

централізація інформації про потреби бойових підрозділів в матеріально-технічному забезпеченні;

взаємодія з постачальниками засобів матеріально-технічного забезпечення та підрядниками з доступом посадових осіб до постійно підтримуваної загальної бази забезпечення та систем електронної комерції.

Кінцевою метою є створення єдиної, адаптивної, повністю синхронізованої інформаційної інфраструктури системи технічного забезпечення для забезпечення бойових дій в децентралізованих «мережноцентричних» умовах.

Програма створення повністю інтегрованої ERP¹ – системи тилового забезпечення – передбачає будівництво єдиного віртуального органу тилу (Joint

Logistics Enterprise) на базі корпоративного сховища даних (EDW – Enterprise Data Warehouse), а також інтеграцію різномірних інформаційних систем на основі WEB-технологій.

У період з 2004 по 2009 рік міністерство оборони США щорічно витрачало 15–19 млрд. доларів на розвиток інформаційної інфраструктури збройних сил. У 2011 році на розробку АІС Пентагону було виділено близько 17 млрд. доларів. З 1999 року АІС тилового забезпечення розвивалися на основі архітектури та з урахуванням досягнень відомої комерційної ERP-системи планування ресурсів SAP² (Systems, Applications and Products) версії R/3 (трьох ланцюгова³ клієнт-серверна архітектура, яка функціонує в реальному масштабі часу, – РМВ⁴). Так, у Військово-Морських Силах США розгорнуто три великі програми автоматизації тилового забезпечення на основі ERP-системи SAP. На базі SAP будуються також системи прийняття рішень, аналізу та оцінки інформації (версія SAP NetWeaver BI – Business Intelligence).

Однак, на думку деяких американських військових експертів, всі програми впровадження ERP-системи SAP R/3 у всіх видах збройних сил і морській піхоті США не принесли очікуваного ефекту (повноцінної осяжності ресурсів та інтеграції інформації). Причому всі програми не були реалізовані в намічені терміни, а фінансові витрати були перевищені в 2–3 рази в порівнянні із запланованими. У тому числі і ці обставини визначили те, що основою ERP-системи Військово-Повітряних Сил і морської піхоти в даний час виступає АІС фірми Oracle, а не SAP, як в Сухопутних Військах, Військово-Морських Силах і центральних тилових органах Пентагону.

Глобальна АСУ тиловим забезпеченням Сухопутних Військ США GCSS-A (Global Combat Support System-Army) – дозволяє мати точну, одержувану в реальному масштабі часу інформацію про ресурси, що є необхідною передумовою здійснення постачання сил без часу очікування. При цьому інтегруються в єдиний комплекс системи, які спочатку базувалися на трьох різних конфігураціях апаратних засобів, використовували сім операційних систем і розроблялися на восьми мовах програмування з

використанням п'яти мережевих протоколів обміну даними. GCSS-A увібрала в себе функції колишньої системи – STAMIS⁵ (Standard Army Management Information System), об'єднавши більше десяти її підсистем в межах єдиної бази даних та операційної системи Windows NT і ряду інших систем⁶. По суті, процеси закупівель та розподілу ресурсів у Сухопутних Військах США до 2000-х років були роз'єднані. Цей недолік було подолано лише з прийняттям в експлуатацію системи GCSS-A.

Крім GCSS-A автоматизація процесів ТЗ Сухопутних Військ США сьогодні опирається на такі АІС: глобальна система оперативного управління угруповань об'єднаних сил GCCS-J (Global Command and Control System-Joint); система управління запасами матеріально-технічного забезпечення збройних сил США DPAS (Defense Property Accountability System); федеральний каталог матеріально-технічних засобів FEDLOG (Federal Logistics); стандартна система розподілу матеріально-технічних засобів DSS (Distribution Standard System); система забезпечення продажів озброєння та військової техніки і військового майна іншим державам DSAMS (Defense Security Assistance Management System); системи забезпечення підтримки прийняття рішень у сфері тилового забезпечення⁷; системи електронної комерції⁸; мережеві програмні компоненти; медичні системи DMLSS (Defense Medical Logistics Standard Support), TMIP (Theater Medical Information Program), TAMMIS (Theater Army Medical Management Information System), MC4 (Medical Communication for Combat Casualty Care); забезпечення закупівель озброєння та військової техніки PD2 (Procurement Desktop-Defense); транспортного забезпечення TC-AIMS II (Transportation Coordinator's Automated Information for Movement System II); системи управління фінансовими ресурсами FMTP (Financial Management Tactical Platform), dbCAS (Database Commitment Accounting System), STANFINS (Standard Finance System); системи обліку особового складу SPIDERS (Standard Installation / Division Personnel System), EMILPOS (Electronic Military Personnel Office System), DIHMRS (Defense Integrated Military Human Resources System) тощо.

GCSS-A забезпечує доставку в передові бойові підрозділи матеріально-технічних засобів, паливно-мастильних матеріалів та боєприпасів упродовж доби. Інтеграція GCSS-A з АСУ тилом армійського корпусу CSSCS (Combat Service Support Command System) надає командирам повну інформацію по ТЗ, необхідну для прийняття ефективних рішень на полі бою. Володіючи ситуаційною обізнаністю, командир тилового підрозділу здатний самостійно прогнозувати потреби забезпечуваного їм бойового підрозділу в постачанні, а також своєчасно організовувати доставку і розподіл відповідних ресурсів. При цьому командир бойового підрозділу може зосередитися безпосередньо на веденні бойових дій, не відволікаючись на вирішення тилових завдань.

У даний час зважаючи швидкого розвитку інформаційних технологій у Сухопутних Військах США відбувається модернізація інформаційної інфраструктури технічного забезпечення.

Розгорнуто програма SALE (Single Army Logistics Enterprise). Її кінцева мета полягає в суміщенні існуючих систем в єдину ERP-систему, яка і виступить в якості віртуального органу ТЗ Сухопутних Військ. Перспективна автоматизована система технічного забезпечення SALE опиратиметься на єдиний інформаційно-комунікаційний простір збройних сил США GIG (Global Information Grid), єдину архітектуру інформаційних операцій Пентагону BEA (Business Enterprise Architecture), АІС тилового забезпечення міністерства оборони США BEA-Log (Business Enterprise Architecture – Logistics); АСУ, створювані за програмою управління знаннями АКМ (Army Knowledge Management).

Основу програми SALE складають три основні ініціативи:

програма LMP (Logistics Modernization Program), що передбачає реалізацію ERP-системи SAP ERP1 для заміни систем CCSS (Commodity Command Standard System), SDS (Standard Depot System), АСУ командування матеріально-технічним забезпеченням Сухопутних Військ США та фінансової АІС, використовуваної фінансово-контрольної службою Пентагону;

розвиток системи управління витратами на системи озброєння та військової техніки впродовж життєвого циклу PLM + (Product Life-Cycle Management Plus) як елемента GCSS-A на основі ERP SAP NetWeaver;

розвиток системи GCSS-A з метою заміни 13 підсистем STAMIS на основі ERP SAP.

Крім систем CCSS і SDS буде замінена використовувана командуванням матеріально-технічним забезпеченням Сухопутних Військ АІС забезпечення інформацією замовників і постачальників (підрядників) AEPS (AMC Electronic Product Support) WEB-порталом інформації про постачання, закупівлю матеріально-технічних засобів і матеріально-технічне забезпечення.

Частина АІС управління ТЗ, уже сьогодні працює в режимі часу, близькому до реального, здатна забезпечувати своєчасну і надійну доставку необхідних ресурсів в строго необхідному обсязі без зайвого ризику втрат в умовах вогневого і радіоелектронного впливу супротивника.

В АІС управління тилом досі використовуються компоненти, розроблені ще в 1970–1980 роках, які поступово замінюються новими. З метою збереження функціональності системи технічного забезпечення та повноцінного ТЗ діяльності Сухопутних Військ у межах програми SALE розвиваються такі АІС: обліку матеріально-технічних засобів підрозділів тактичного рівня, гарнізонів і складів PBUSE; постачання Сухопутних Військ (прискореної доставки та розподілу коштів матеріально-технічного забезпечення) тактичного рівня SARSS; управління технічного обслуговування і ремонту Сухопутних Військ SAMS-E; системи ТЗ на рівні підрозділу ULLS-A / E; глобальної автоматизованої супутникової системи контролю за переміщенням транспортних засобів MTS (Movement Tracking System). Продовжиться оснащення підрозділів Сухопутних Військ з удосконаленням інтерфейсів системи до АСУ тактичної ланки рівня бригади і нижче FBCB2 (Force XXI Battle Command Brigade and Below). Намічено включити до її складу систему діагностування технічного стану транспортних машин; АСУ транспортного

забезпечення TC-AIMS II – буде повністю введена в експлуатацію в центрах управління транспортом і перевезеннями тощо.

Основою перспективної ERP-системи стане AIC LMP, програма інтеграції різнорідних інформаційних систем Сухопутних Військ США AESIP (Army Enterprise Systems Integration Program), а також AIC тилового забезпечення GCSS-A. Ключові завдання LMP – забезпечення функціонування інтегрованих ланцюгів постачання, облік заявок на обслуговування, управління складськими запасами і розподілом, у тому числі резервними запасами матеріально-технічних засобів, управління постачанням боєприпасами, фінансовими ресурсами, забезпечення закупівель запчастин, технічного обслуговування і ремонту тощо.

LMP буде розгорнута в першу чергу в штабі командування матеріально-технічним забезпеченням Сухопутних Військ США AMC, складах, органах фінансово-контрольної служби міністерства оборони США DFAS, у службах управління експлуатацією озброєння та військової техніки впродовж життєвого циклу – авіаційного та ракетного озброєння та військової техніки AMCOM LCMC, зв'язку та електроніки CECOM LCMC, бронетанкової техніки TACOM LCMC, а також у службі технічного забезпечення ASC і об'єднаній службі боєприпасів JMC9.

В основі системи LMP – єдина інформаційна середа тилового забезпечення CLOE (Common Logistics Operating Environment) та інтегрована архітектура CTO AILA (Army Integrated Logistics Architecture). У результаті будуть стандартизовані інформація і дані в системі технічного забезпечення, циркулюючі на всіх рівнях (стратегічному, оперативному і тактичному), а також у всіх видах збройних сил і центральних органах міністерства оборони. Система LMP інтегрує адаптивну технологію технічного обслуговування і ремонту CBM + (Condition Based Maintenance), а ще надасть повну оглядовість ресурсів на основі єдиної системи ідентифікації предметів постачання, автоматизованої технології відстеження переміщення вантажів MTS,

управління життєвим циклом озброєння та військової техніки і предметів постачання.

AIC CLOE спрямована на реалізацію концепції «адресного тилового постачання» (Focused Logistics). CLOE покликана реалізувати технологію, об'єднуючу системи самодіагностики бойових платформ (наземних, повітряних та ін.) з агрегацією інформації в єдиній мережевому середовищі. Системи самодіагностики будуть передавати різні дані, аж до запасу і інтенсивності витрати палива, боєприпасів, води тощо. Прогностичні функції дозволять заздалегідь пророкувати технічні несправності і планувати заходи технічного обслуговування і ремонту, постачання запасних частин. Система CLOE мінімізує участь людини в стеженні за станом озброєння і військової техніки, у виявленні несправностей, обробки даних та підготовці звітів і їх передачі для прийняття рішень з різних аспектів. Перший етап розвитку системи CLOE, що передбачає створення системи моніторингу та діагностики бойових платформ (EHMS - Embedded Health Management System), реалізується в тому числі в рамках системи CBM+.

На створення інтегрованого тилового інформаційного середовища Сухопутних Військ спрямовано також проект IDE (Integrated Data Environment) корпорації «Локхід-Мартін». Його мета – забезпечити взаємодію географічно розподілених користувачів на основі WEB-технологій. Єдина середа даних IDE включає AIC забезпечення придбання озброєння та військової техніки JCALS (Joint Computer-Aided Logistic and Acquisition Support System), яка інтегрується з системою обробки технічних даних і контролю інформації в процесі створення зразків озброєння та військової техніки JEDMICS (Joint Engineering Data Management and Information Control System) і з іншими прикладними програмами.

З 1997 року здійснюється програма ALP (Advanced Logistics Project) щодо реалізації концепції Focused Logistics. Розроблено «архітектура когнітивних агентів» (Cougaar, Cognitive Agent Architecture). До проекту приєдналося безліч урядових проектів і комерційних ініціатив, у результаті чого виникло

співтовариство розвитку цієї архітектури. В якості основи інформаційних систем в рамках програми «перспективні бойові системи» обрана архітектура Cougar.

У межах програми «перспективні бойові системи» створюється АІС оцінки готовності до вирішення бойових завдань PS-MRS (Platform Soldier-Mission Readiness System) і тилова СППР з постачання рівня батальйону і нижче LDSS (Logistics Decision Support System). Обидві вони покликані інтегрувати інформацію від всіх бойових платформ для забезпечення ситуаційної поінформованості (LCOP-Logistics Common Operating Picture).

Партнерською програмою GCSS-A у сфері управління фінансами є система GFEBS (General Fund Enterprise Business System). Подальший розвиток GCSS-A здійснюється на основі шаблонів проектування GFEBS. Їх взаємодія дозволяє перейти до реалізації єдиного віртуального органу управління тиловим забезпеченням SALE, принаймні, у сфері управління фінансовими ресурсами на основі WEB-технологій. Найближчим часом GFEBS замінить фінансові системи STANFINS і DJAS (Defense Joint Accounting System). У результаті реалізації програми JFIMP (Joint Financial Improvement Program) щодо вдосконалення системи управління фінансовими ресурсами прийнято рішення про вибір комерційної ERP-системи як найбільш перспективною в цій сфері.

Серед програм, що розвиваються в сфері тилу, програма створення системи управління бізнес-процесами постачання BPMF (Business Process Management Framework) і програма удосконалення управління тилом BMMP (Business Management Modernization Program). У ході робіт над BMMP розвивається архітектура бізнес-процесів BEA-Log (Business Enterprise Architecture-Logistics), що становить собою набір процес-орієнтованих моделей і об'єктів, що описують перспективну систему технічного забезпечення збройних сил США FLE (Future Logistics Enterprise). Основою опису бізнес-процесів є мова BPEL (Business Process Execution Language). Версія 3.0 системи BEA-Log анонсована в жовтні 2004 року.

Стверджується, що перспективна ERP система технічного забезпечення Сухопутних Військ США GCSS буде містити програмні компоненти фірм SAP і Oracle. Взаємодії цих компонентів планується досягти за рахунок WEB-сервісів, створюваних за програмою NCES (Net-Centric Enterprise Services) як ядра «мережево центральної» сервіс-орієнтованої архітектури SOA (Service Oriented Architecture) міністерства оборони США. За допомогою SOA реалізуються інтерфейси між різнорідними ERP-системами видів збройних сил, що робить їх частиною єдиної архітектури. Наприклад, колишня глобальна мережа управління військовими перевезеннями збройних сил США GTN (Global Transportation Network) мала більше 300 інтерфейсів до різних інформаційних систем. Нова ж система IGC (Integrated Data Environment (IDE) GTN Convergence), що замінила GTN, покликана скоротити їх кількість до десяти і менш за рахунок уніфікації інформаційного обміну.

Обмін тиловою інформацією Сухопутних Військ США виробляється з використанням мереж АСУ LANDWANRNET, WIN-T (Warfighter Information Network-Tactical), локальної бездротової мережі WLANs (Wireless Local Area Network), мережі TI (Tactical Internet), JTRS (Joint Tactical Radio System) і GBS (Global Broadcast Service) із задіянням каналів зв'язку SATCOM, VSAT та ін.

Існуюча глобальна система управління ТЗ Військово-Повітряних Сил GCSS-AF (Global Combat Support System-Air Force) відповідає вимогам користувачів різних ланок управління і базується на сучасних методах обробки і розподілу інформації. За своїми технічними можливостями вона здатна забезпечити підключення до 300 тис. користувачів. Загальні витрати на розробку GCSS-AF на початковому її етапі перевищували 1 млрд. доларів.

У ході створення системи одночасно проведені заходи щодо модернізації перебувають на озброєнні Військово-Повітряних Сил АСУ (управління тилом при підготовці та проведенні повітряних операцій, управління транспортними перевезеннями, кадрового обліку тощо). Серед розробників системи фірми Oracle, а також Western Pacific Data Systems, Tivoli Systems, Lockheed Martin і ін.

Однією з підсистем GCSS-AF є інтегрована система управління поставками BBC ELS-S (Integrated Logistics System-Supply), що розробляється з 2001 року. ELS-S замінила експлуатовану протягом 30 років систему SBSS (Standard Base Supply System). Користувачі цієї системи понад 20 тис. чоловік військового і цивільного персоналу Військово-Повітряних Сил з більш ніж 300 організаціях (авіабази, склади тощо).

Центральне місце в розвитку автоматизації управління ТЗ Військово-Повітряних Сил США займає система бойового управління експедиційними силами (ECSS – Enterprise Combat Support System), підсистемою якої виступає система відстеження тилових ресурсів (AMT-Asset Marking and Tracking). ECSS є АІС на базі ERP-системи фірми Oracle, що дозволяє управляти тилом в масштабі часу, близькому до реального, зводячи в єдиний процес усі заходи забезпечення з відображенням загальної картини тилової обстановки. Ця система – основа «експедиційного» і «мережноцентричного» ТЗ Військово-Повітряних Сил XXI століття згідно з програмою трансформації Військово-Повітряних Сил США eLog21 (Expeditionary Logistics for the 21st Century).

ECSS сприяє створенню інтегрованого інформаційного середовища ТЗ Військово-Повітряних Сил, що дозволить приймати командирами оптимальні рішення щодо технічного забезпечення при веденні бойових дій, а також підвищить боєготовність і бойові можливості військ при одночасному зниженні необхідних витрат. Розробка системи ведеться з 2004 року (з 2006-го головний розробник – фірма Oracle), і з тих пір було створено кілька прототипів – пілотних проектів системи, один з яких в даний час функціонує на АБ Ханському (Hanscom). З досвіду експлуатації ECSS час вирішення завдань ТЗ скоротилося до 15 хв., а раніше на це було потрібно близько години. У кінці 2010 року в експлуатацію зданий перший реліз системи, а повномасштабне її розгортання очікується до 2013 року.

«Загальна оглядовість ресурсів» забезпечується системою AMT, яка передбачає автоматичну ідентифікацію і радіочастотне маркування понад 12400000 предметів постачання. Сьогодні в межах цієї системи обслуговується

більше 700 тис. предметів постачання. Програма АМТ здійснюється спільно з програмою модернізації парку бойових машин і забезпечуючих машин (EVTI – Enterprise Vehicle Transformation Initiative).

Системи ECSS і АМТ стали основою таких АІС тилового забезпечення Військово-Повітряних Сил США:

системи управління обслуговуванням озброєння та військової техніки (AFEMS – Air Force Equipment Management System);

глобального центру тилового постачання Військово-Повітряних Сил (AFGLSC – Air Force Global Logistics Support Center), який замінив колишній центр ТЗ Військово-Повітряних Сил (LRC – Logistics Readiness Center) і ескадрильї тилового постачання на віддалених театрах військових дій;

глобального пункту постачання боєприпасами (GACP – Global Ammunition Control Point);

єдиного центру координації фінансових та інших ресурсів (CAM – Centralized Asset Management);

єдиної мережі технічного забезпечення і озброєння та військової техніки Військово-Повітряних Сил (RNI – Repair Network Integration)¹⁰.

Усі ці системи дозволяють здійснювати ТЗ усіх угруповань Військово-Повітряних Сил США по всьому світу (на глобальному видаленні) на основі єдиного планування, оптимізації ресурсів виходячи з єдиних пріоритетів, тоді як раніше цей процес відбувався на декількох підлеглих рівнях зі своїми пріоритетами на кожному з них. Позапланові заходи технічного обслуговування і ремонту будуть майже виключені в результаті інтеграції інформації. Другим позитивним моментом нової системи технічного забезпечення є можливість бойових підрозділів повністю зосередитися на вирішенні своїх бойових завдань, уникаючи непотрібних і численних узгоджень і координації з іншими органами з питань ТЗ.

Ініціативи щодо вдосконалення морської інформаційної інфраструктури системи технічного забезпечення подано безліччю програм, у тому числі націлених на інтеграцію існуючих систем. Зокрема, згідно з програмою LSR

(Legacy System Rationalization) необхідно зберегти 16 з 60 різномірних інформаційних систем.

Військово-Морські Сили беруть участь у програмах створення АІС об'єднаних сил, таких як JTL (Joint Theater Logistics). Крім того, у флоті здійснюються експериментальні програми, націлені на спрощення ТЗ і вдосконалення бізнес-процесів із застосуванням інтегрованих АІС.

Центральне місце серед АІС системи технічного забезпечення Військово-Морських Сил США займає АСУ системи технічного забезпечення NavyERP +2002, розгортання якої розпочато в 2002 році на основі впровадження ERP-системи SAP R/3. Вона охоплює такі сфери: придбання озброєння та військової техніки Військово-Морських Сил, управління програмами закупівель матеріально-технічних засобів і фінансовими ресурсами, технічне обслуговування та ремонт, розподіл матеріально-технічних засобів і ряд інших.

У плані вдосконалення системи технічного забезпечення запропоновано програму «Рішення» (NLI Solution – Navy Logistics Information Infrastructure Solution), націлену на створення системи технічного забезпечення експедиційних сил, що функціонує в реальному масштабі часу. Незважаючи на неофіційний і альтернативний характер, ця система становить надзвичайний інтерес з огляду особливостей принципів її функціонування. NLI орієнтована на поетапну інтеграцію існуючих АІС Військово-Морських Сил на основі розширюваної сервіс-орієнтованої архітектури. У вирішенні всіх завдань тилового забезпечення NLI1 опирається на мережу мобільних і стаціонарних активно-пасивного вузлів збору інформації від радіочастотних маркерів/міток (далі – РЧМ), так звану «мережу РЧМ» (RFID grid). Кожен вузол збирає інформацію від усіх РЧМ в межах досяжності.

Передбачається, що мережа повинна охопити всі бойові кораблі і катери, судна забезпечення, бойові і транспортні машини, порти, ВМБ, авіабази, сховища і склади, доки і верфі, всю тилову і передову прибережну зону присутності і можливих бойових дій Військово-Морських Сил США.

Кожен автономний вузол забезпечується засобами супутникової (мережею мікросупутників – низькоорбітальних, геостаціонарних тощо) та іншими видами зв'язку з іншими вузлами і центрами обробки інформації, а також містить спеціалізоване програмне забезпечення, що реалізує необхідні алгоритми. Бездротова мережа обміну інформацією на основі супутникових та інших каналів зв'язку буде забезпечувати необхідний рівень безпеки інформації, надійність і надмірне резервування, що гарантує стабільність потоків даних.

Кожна платформа – носій озброєння та військової техніки може виконувати роль мобільного вузла збору інформації від РЧМ, що функціонує в складі мережі або незалежно, а також одночасно передавати діагностичні дані від систем зброї. Набір стохастичних моделей в центрах обробки інформації дозволяє здійснювати моделювання та оптимізацію технічного забезпечення, забезпечує ситуаційну обізнаність і оглядовість всіх ресурсів.

Необхідна площа покриття мережі вузлів збору інформації від РЧМ оцінюється в 70700000 м². Згідно з розрахунками, необхідно 2100 стаціонарних вузлів системи технічного забезпечення, 14 млн. одиниць пристроїв РЧМ (для бойових операцій – 12 млн., гуманітарних – 1500000) і більше 2 тис. мобільних вузлів. Для забезпечення дистанційної діагностики озброєння та військової техніки, технічного обслуговування і ремонту знадобиться 17 тис. РЧМ. Облік предметів постачання і забезпечення видимості ресурсів тилу ВМС зажадають всього 8 млн. РЧМ.

За оцінками американських експертів, створення нової інформаційної інфраструктури NLII займе 43 місяці і обійдеться в 636 млн. доларів протягом десяти років (до 2021 року), а формування експедиційної інформаційної інфраструктури бойового управління на основі пропонованих принципів – відповідно 33 місяці і 303 млн. долара. Витрати на обладнання системи можуть скласти 466 млн. доларів, з них 200 млн. – на закупівлю супутників, 198 млн. – пристрої-випромінювачі і збору інформації від РЧМ, ще 45 млн. – на програмне забезпечення Oracle, SAS та інші програмні модулі. Крім того, 22 млн. доларів

буде необхідно на управління програмою і наступний супровід системи. Оцінюваний обсяг програмного коду 15 млн. рядків при терміні розробки програмних модулів в 43 місяці за участю близько 500 програмістів при витратах 170 млн. доларів.

Цей технологічний підхід може бути покладено в основу «інтервенційної превентивної» інформаційної інфраструктури медичного забезпечення та спостереження за станом здоров'я особового складу в реальному масштабі часу, а також використовуватися для раннього виявлення застосування противником хімічної і біологічної зброї з метою прийняття превентивних заходів. Подібна система може стати основою державної охорони здоров'я для раннього виявлення вірусів і інших патогенних мікроорганізмів і розробки стратегії вакцинації.

Тривають роботи зі створення глобальної АСУ тиловим забезпеченням морської піхоти GCSS-MC на основі ERP-системи Oracle. Вона дозволить формувати єдиний інформаційний простір та узагальнену картину ТЗ для всіх ланок управління, а також виконувати пошук необхідних відомостей за запитами на основі розмежування доступу до мережевих ресурсів. До прийняття на озброєння GCSS-MC у Морської піхоти було близько 200 різних слабо сполучених між собою АСУ тиловим забезпеченням, кожна з яких використовувала окрему (часто надлишкову) базу даних. Частина з них знята з озброєння, а що залишилися модернізовані і інтегровані в складі GCSS-MC.

Інформаційна інфраструктура ТЗ Морської піхоти об'єднає через розгалужені комп'ютерні мережі постачальників матеріально-технічних засобів, задовольняється організації та органи управління. На обліку Морської піхоти складається більш 6,5 тис. найменувань матеріально-технічних засобів загальною вартістю близько 40 млрд. доларів. При цьому щорічно відбувається понад 4 млн. операцій з матеріально-технічними засобами, 70 % яких пов'язані з оформленням фінансових документів. У процесі матеріально-технічного забезпечення Морської піхоти задіяне більше 50 тис. військовослужбовців і цивільного персоналу.

Система сполучається з глобальною системою оперативного управління Військово-Морськими Силами GCCS-M і глобальної системи технічного забезпечення збройних сил США. Командири частин і підрозділів, які беруть участь у бойових діях, за допомогою системи GCSS-MC і шляхом виконання набору нескладних операцій зможуть отримувати необхідні дані. Для цього, наприклад, на автоматизовані робочі місця системи вони повинні будуть вибрати піктограми відповідних підрозділів на електронній карті місцевості, після чого практично в реальному масштабі часу на дисплей виводиться інформація про їх місцезнаходження, стані боєзапасу та інші довідкові дані.

За оцінкою командування Морської піхоти США, прийняття на озброєння системи GCSS-MC значно скоротило час на підготовку запитів і доставку матеріально-технічних засобів різного призначення як у мирний, так і воєнний час.

Тривають роботи з інтеграції видових тилових АІС. Так, з 2004 року розпочато розширене використання Морською піхотою системи SARSS сухопутних військ, і на цій основі розроблено повністю сумісна з SARSS АСУ тилом морської піхоти SASSY (Supported Activity Supply System). Триває програма демонстрації технологій AMLID (Army-Marine Corps Logistics Interoperability Demonstration) по розробці методів спільного використання інформації у сфері ТЗ та взаємодії.

Отже, інформатизація залишається одним із пріоритетних напрямків роботи щодо підвищення ефективності діяльності тилу збройних сил США. Створення нових і модернізація існуючих АСУ тилового забезпечення на основі передових ІТ, за оцінками американського військового керівництва, дозволить підвищити ефективність управління тилом збройних сил США, скоротить час на отримання та всебічну оцінку відомостей про матеріально-технічні засоби на всіх етапах їх руху, підвищить ефективність кадрового, медичного та фінансового забезпечення, а також покращить взаємодію з аналогічними системами союзників.

Додаток Б
Акти реалізації

ЗАТВЕРДЖУЮ

Тимчасово виконуючий обов'язки начальника
Воснно-наукового управління Генерального
штабу Збройних Сил України

полковник

Б.О.ПОПКОВ

19 травня 2016 року

АКТ

**про реалізацію результатів заключного звіту науково-дослідної роботи
“Розробка інформаційно-аналітичної системи управління матеріально-
технічними ресурсами Збройних Сил України на основі сучасних
інформаційних рішень бізнес-аналітики”, шифр “Вітрина-МТ”**

Комісія у складі:

голова комісії – заступник начальника науково-організаційного відділу
Воснно-наукового управління Генерального штабу Збройних Сил України
полковник Левіщенко Є.В.;

члени комісії:

начальник групи організації наукового супроводження розробки старший
офіцер науково-організаційного відділу Воснно-наукового управління
Генерального штабу Збройних Сил України підполковник МАЦЬОВИЙ В.Л.,
офіцер науково-організаційного відділу Воснно-наукового управління
Генерального штабу Збройних Сил України майор ЩЕНКО Д.С., начальник
групи організації наукового супроводження розробки перспективних зразків
озброєння та військової техніки Воснно-наукового управління Генерального
штабу Збройних Сил України полковник ЄРМАКОВ М.М., у період з 3 по 19
травня 2016 року провела приймання заключного звіту науково-дослідної роботи
шифр “ шифр “Вітрина-МТ” який підготовлений центром воєнно-стратегічних
досліджень Національного університету оборони України імені Івана
Черняхівського відповідно до Зведеного річного плану наукової і науково-
технічної діяльності у Збройних Силах України на 2015 рік, а також Тактико-
технічного завдання (ТТЗ) затвердженого начальником Воснно-наукового
управління Генерального штабу Збройних Сил України.

Результати досліджень практично реалізовані під час створення
автоматизованого робочого місця з моніторингу та аналізу даних стосовно
стану матеріально-технічних ресурсів, яке пройшло презентацію в центральних
службах забезпечення ЗС України.

26 квітня року у приміщенні 204 центру воєнно-стратегічних досліджень
Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського
проведено науково-практичний семінар: “Аналіз функціональності
експериментального макету “Автоматизованого робочого місця з моніторингу

та аналізу даних стосовно стану матеріально-технічних ресурсів" та розгляд можливості його практичного використання у Збройних Силах України", з практичним показом функціональності вищевказаного макету.

Учасники семінару обговорили характеристики та функціональність макету, запропонували шляхи для використання у реальній роботі особового складу органів військового управління центральних служб забезпечення ЗС України.

Висновок комісії: результати науково-дослідної роботи "Розробка інформаційно-аналітичної системи управління матеріально-технічними ресурсами Збройних Сил України на основі сучасних інформаційних рішень бізнес-аналітики", шифр "Вітрина-МТ", вважати практично реалізованими у діяльності органів військового управління центральних служб забезпечення ЗС України.

Голова комісії:

полковник

члени комісії

підполковник

полковник

майор



Є.В.ЛЕВИЩЕНКО

В.Л. МАЦЬОВИЙ

М.М. ЄРМАКОВ

Д.С.ЩЕНКО



БЛАНК ОРГАНІАЦІЇ

№ 3438/10/957
 "07" липня 2017 року

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Командир військової частини А 3438
 полковник 
 О.В.ЗОСИМОВ
 07.07.2017



АКТ

впровадження в службово-бойову діяльність військової частини А 3438 результатів дисертаційної роботи Меленчука Віктора Миколайовича

Комісія у складі:

голови комісії: Заступника командира військової частини А 3438 з озброєння – начальник технічної частини підполковника Ю.Г.ПОНОМАРЕНКО

та членів комісії: Старшого інженера технічної частини військової частини А 3438 майора М.М.ЛЕСНІЦА
 Начальника автомобільної служби військової частини А 3438 майора Р.Р.ОЛІЯРЧИКА

склала цей акт про те, що результати кандидатської дисертації здобувача полковника Меленчука В. М. – доцента Військової академії (м. Одеса), а саме – модель оцінки ризиків проектів транспортної логістики із застосуванням нечіткого логічного виводу, яка подана у роботах:

1. Меленчук В. М. Модель оцінки ризиків проектів та програм впровадження логістичних систем авто-технічного забезпечення військових формувань та правоохоронних органів / О. С. Андрощук, В. М. Меленчук // Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: військові та технічні науки наукове видання / [гол. ред. Олексієнко Б. М.]. – Хмельницький : Видавництво НАДПСУ, 2015. – № 2(64). Частина II. – 332 с. С. 91–105.

2. Меленчук В. М. Модель оцінки ризиків проектів/програм/портфелів транспортної логістики із застосуванням нечіткого логічного виведення / В. М. Меленчук // Збірник наукових праць "Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності", 2016. – № 13. С 48-55.

реалізовано при організації службово-бойової діяльності в/ч А3438 у 2017 році.

У моделі на відміну від існуючих оцінка ризику здійснюється у вигляді оцінки нелінійного об'єкту з множиною вхідних змінних та однією вихідною змінною, що надає змогу формалізувати процес оцінки ризиків проектів з перевезень вантажів, які здійснюється автотранспортом Збройних Сил України.

Застосування впроваджених результатів у підрозділах авто-технічного забезпечення стосовно логістичного забезпечення дало можливість підвищити якість та ефективність прийняття рішень керівниками з управління проектами з питань вирішення завдань матеріально-технічного забезпечення за рахунок вибору більш раціональних варіантів рішень (планів діяльності).

Впровадження цієї моделі у складі програмно-алгоритмічного забезпечення інформаційно-телекомунікаційних систем військових формувань та правоохоронних органів дасть змогу скоротити час на оцінку ризиків проектів.

Голова комісії:
підполковник
члени комісії:
майор
майор

Ю.Г.ПОНОМАРЕНКО

М.М.ЛЕСНІЦА

Р.Р.ОЛІЯРЧИК

Додаток В
Список публікацій здобувача

*Наукові праці,
в яких опубліковані основні наукові результати дисертації*

1. Меленчук В. М., Андрощук О. С. Логістичні моделі автотехнічного забезпечення військових частин. *Системи озброєння і військова техніка* : науковий журнал / голов. ред. Ю. В. Стасєв. Харків, 2014. № 3(39). С. 3–7.

2. Меленчук В. М., Андрощук О. С. Модель оцінки ризиків проектів та програм впровадження логістичних систем автотехнічного забезпечення військових формувань та правоохоронних органів. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія : військові та технічні науки* / голов. ред. Б. М. Олексієнко. Хмельницький, 2015. № 2(64). С. 91–105.

3. Меленчук В. М. Модель оцінки ризиків проектів/програм/портфелів транспортної логістики із застосуванням нечіткого логічного виводу. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності* : збірник наукових праць / голов. ред. Козяр М. М. Львів, 2016. № 13. С. 48–55.

4. Меленчук В. М. Визначення ефективності проектів/програм/портфелів логістичних інформаційних систем військових автомобільних господарств. *Управління розвитком складних систем* : збірник наукових праць / голов. ред. Лізунов П. П. Київ, 2016. Випуск 27. С. 54–60.

5. Меленчук В. М., Березенський Р. В. Управління проектами /програмами/портфелями впровадження інформаційних технологій в автомобільному господарстві військових формувань. *Управління проектами та розвиток виробництва* : збірник наукових праць / голов. ред. В. А. Рач. Луганськ, 2016. № 2(58). С. 5–11.

6. Melenchuk V. M., Sivak V. A., Berezenskyi R. V. Principles of construction and structure of autotechnical support models. *Nauka i studia* / Redaktor naczelna M. Krzemien. Przemysł, 2016. № 23(154). P. 71–80.

7. Меленчук В. М. Метод оцінки ризиків проектів/програм/портфелів транспортної логістики. *Збірник наукових праць Військової академії* / голов. ред. О. І. Кравчук. Одеса, 2016. № 1 (5). С. 32–38.

8. Меленчук В. М., Андрощук О. С. Аналіз підходів щодо управління ризиками проектів. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія : військові та технічні науки* / голов. ред. Б. М. Олексієнко. Хмельницький, 2017. № 1(71). С. 285–293.

Наукові праці,

які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

9. Меленчук В. М., Андрощук О. С., Березенський Р. В. Вибір методу впровадження нових інформаційних технологій на автомобільному транспорті Збройних Сил України. *Освітньо-наукове забезпечення діяльності правоохоронних органів і військових формувань України* : тези VII Всеукр. науково-практичної конференції (м. Хмельницький, 21 листопада 2014 р.). Хмельницький : НАДПСУ, 2014. С. 84–85. Форма участі очна (з публікацією тез).

10. Меленчук В. М., Андрощук О. С. Логістичні моделі автотехнічного забезпечення військових частин. *Проблеми бойового застосування підрозділів ракетних військ і артилерії Сухопутних військ за досвідом АТО* : збірка доповідей науково-практичної конференції (м. Львів, 17–18 грудня 2014 р.). Львів : АСВ, 2014. С. 48–50. Форма участі заочна (з публікацією тез).

11. Меленчук В. М. Впровадження логістичних систем автотехнічного забезпечення військових формувань та правоохоронних органів. *Наукове забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України* : матеріали VII науково-практичної конференції (м. Харків, 31 березня 2016 р.). Харків : НАНГУ, 2016. С. 6–7. Форма участі заочна (з публікацією тез).

12. Меленчук В. М. Метод оцінки ризиків проектів/програм/портфелів впровадження логістичних систем у автотранспортне господарство військових формувань. *Управління проектами: стан та перспективи* : матеріали XII міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 13–16 вересня

2016 р.). Миколаїв : Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2016. С. 98–99. Форма участі заочна (з публікацією тез).

13. Меленчук В. М. Модель оцінки ризиків проектів транспортної логістики із застосуванням нечіткого логічного виводу. *Управління проектами у розвитку суспільства* : тези доповідей XIV міжнародної конференції (м. Київ, 19–20 травня 2017 р.). Київ : Київський національний університет будівництва та архітектури, 2017. С. 139–140. Форма участі очна (з доповіддю та публікацією тез).

14. Melenchuk V. M. Assessment model of risks in projects of material and technical supply support for motor transport units. *Science in the modern information society XIII* : The XIIIth International Scientific-Practical Conference (North Charleston, 3–4.10.2017). North Charleston, USA : CreateSpace, 2017. Vol. 3. P. 52–54. Форма участі заочна (з публікацією тез).