

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Державна служба України з надзвичайних ситуацій**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

БЕРЕЗЕНСЬКИЙ РУСЛАН ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 005.8+378.1:378.6(043.3)


ДИСЕРТАЦІЯ

**МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ
АВТОТРАНСПОРТНОГО ГОСПОДАРСТВА ВІЙСЬКОВИХ
ФОРМУВАНЬ ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ**

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


_____ Р. В. Березенський

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

Львів – 2018

АНОТАЦІЯ

Березенський Р. В. Моделі та методи управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів. – 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.

Одним із напрямків удосконалення управління державними установами, у тому числі військовими формуваннями та правоохоронними органами, є покращення ефективності роботи систем обробки інформації, і як наслідок інформаційно-аналітичної діяльності. Потреба в надійних і точних методах управління військовими формуваннями та правоохоронними органами особливо виявляється під час різних видів забезпечення, зокрема автотехнічного забезпечення. Подальша розбудова військових формувань та правоохоронних органів, перехід на стандарти НАТО вимагають впровадження засад управління проектами, у першу чергу щодо застосування інформаційних технологій.

Інформатизація військових формувань та правоохоронних органів є складовою інформатизації держави і містить такі процеси як створення, впровадження і застосування сучасних методів, систем і засобів одержання, оброблення, зберігання, передавання та використання інформації у різних сферах діяльності військових формувань та правоохоронних органів у мирний та воєнний час. Основні завдання інформатизації військових формувань та правоохоронних органів надаються в спеціальних проектах та програмах.

Одним із підходів до здійснення інформатизації є впровадження інформаційних технологій шляхом створення та експлуатації автоматизованих інформаційних систем автотранспортного господарства. Управління проектами на транспорті та управління проектами інформатизації розглядались у роботах багатьох провідних вчених. Сучасними науковцями також досліджуються

питання розробки інформаційних систем і визначення взаємного впливу елементів систем різної природи.

Як свідчить практичний досвід, ефективність впровадження автоматизованих інформаційних систем значною мірою залежить від знань розробників стосовно предметної галузі та знань користувачів щодо інформаційних технологій та автоматизованих інформаційних систем. При цьому доцільним є застосування підходу, який заснований на знаннях, тому що використання моделей і методів управління знаннями дозволяють приймати рішення в умовах невизначеності, обмежень часу, ресурсів і жорстких обмежень з якості. Причиною необхідності використання підходу, який заснований на знаннях, в управлінні проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів є відсутність єдиної методологічної основи такого управління.

Тому, особливе місце в управлінні проектами інформатизації займає процес управління знаннями, який умовно складається з технічної (розробки інтелектуальних інформаційних систем для управління явними знаннями) та гуманітарної (роботи з персоналом для управління неявними знаннями) складових. При цьому, неявні знання, потрапляючи до автоматизованої інформаційної системи, стають явними. Питання управління знаннями у проектах досліджувались в основному стосовно гуманітарної складової. Водночас, технічна складова управління знаннями у проектах у різних галузях, а також у проектах інформатизації автотранспортних господарств військових формувань та правоохоронних органів практично не розглядалась. Наявність невирішених завдань в управлінні такими проектами і нагальна потреба в їх вирішенні обумовлюють актуальність цієї роботи.

Отже, існує необхідність розробки науково-методичного апарату управління знаннями у проектах інформатизації в автотранспортному господарстві військових формувань та правоохоронних органів. Для цього у процесі виконання дисертаційної роботи використано: системний аналіз, методи аналогії та порівняння – при аналізі процесів автотехнічного

забезпечення; методи штучного інтелекту – онтологічний підхід, вивід за прецедентами, метод теорії прийняття рішень (дерева правил) – при розробці моделі та методів управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів; методи теорії експериментів та статистики – при обробці експериментальних даних та їх інтерпретації.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

уперше розроблено модель управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів на основі методів штучного інтелекту в межах інформаційної системи, яка враховує особливості функціонування підрозділів, а саме – створення механізму отримання знань всіма зацікавленими особами стосовно процесів управління проектів інформатизації, що надає змогу усунути розбіжності членів проекту стосовно змісту, особливостей застосування та знання предметної галузі;

удосконалено: метод управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів, який на відміну від існуючих застосовує онтологічні та продукційні підходи для побудови бази знань та здійснення логічного виводу, що дозволяє управляти знаннями у проектах на рівні експертних систем, але на більш розвинутій основі;

метод вибору проектів інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів, який відрізняється від відомих застосуванням положень теорії управління знаннями, теорії прийняття рішень та методу дерев рішень, що надає змогу формалізувати й автоматизувати завдання вибору методу обробки даних та прийняття рішень у проекті інформатизації автотранспортного господарства;

набула подальшого розвитку концепція управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства ВФПО, яка надала можливість побудувати модель управління явними знаннями у цих проектах.

Розглянуто такі поняття, як «знання», «управління знаннями у проектах», «система управління знаннями у проектах» тощо. З'ясовано, що знання у проектах інформатизації автотранспортного господарства поділяються на: явні (електронні, експліцитні, документовані) та неявні (приховані, імпліцитні, латентні, недокументовані, такі, що не кодифікуються).

Для застосування існуючих моделей управління знаннями до розробки моделі управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів їх доцільно трансформувати з урахуванням особливостей функціонування автотранспортного господарства, а саме: створення механізму отримання знань всіма зацікавленими особами стосовно управління проектами; упровадження інформаційних технологій та автотехнічного забезпечення. З цією метою у модель вводиться додатковий елемент – інформаційно-телекомунікаційна система забезпечення управління знаннями. Реалізацію запропонованої моделі управління явними знаннями у проектах пропонується здійснити із застосуванням онтологічного й продукційного підходів роботи зі знаннями знань. Пропонується онтологію управління проектами інформатизації розглядати у вигляді трьох складових, що доповнюють одна одну та утворюють комплекс онтологічних моделей управління знаннями у проектах інформатизації: онтологія проектів; онтологія програмної інженерії; онтологія предметної галузі.

Розроблена модель дозволила удосконалити метод управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів. Запропонований метод дозволяє створювати систему управління знаннями у проектах. Здійснюється декомпозиція завдання побудови системи управління знаннями у проектах на часткові завдання, виходячи з підходів побудови інтелектуальних інформаційних систем. Метод містить елементи побудови бази знань з урахуванням показників оцінки якості продукційних баз знань. Відповідні бази знань будуть складати основу інтелектуальних інформаційних систем, що

входять до складу інформаційно-телекомунікаційних систем військових формувань та правоохоронних органів. Метод управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів містить такі етапи побудови системи управління знаннями:

1. Передпроектний етап (етап аналізу): вивчення документації стосовно використання інформаційних систем та інших джерел знань підрозділів; формування вимог до системи управління знаннями у проектах інформатизації.

2. Проектний етап (який містить етап планування): розробка онтологій інформаційної системи; наповнення онтологій; програмна реалізація; розробка документації.

3. Етап впровадження: проведення випробувань; навчання персоналу; запровадження в дію стандартів; введення системи в службову експлуатацію.

4. Етап супроводу (аналіз функціонування, виявлення проблем, внесення змін у стандарти організації).

Завдяки удосконаленому методу управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів удосконалено метод вибору проектів інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів. Він призначений для вибору засобу обробки даних у проектах інформатизації автотранспортного господарства. Для цього застосовуються положення теорії управління знаннями, теорії прийняття рішень та її складова – метод дерев рішень. Це надає змогу здійснювати формалізацію завдання вибору проекту інформатизації військових формувань та правоохоронних органів й автоматизацію обробки вихідних даних щодо цього проекту.

Подано перспективну архітектуру системи управління знаннями у проектах, що призначена для вирішення інтелектуальних завдань з розробки та впровадження проектів. Включення блоку онтологій і блоку виводу повинно сприяти підвищенню ефективності управління проектами автотранспортних господарств військових формувань і правоохоронних органів. Основні

результати дослідження впроваджено у: діяльність Воєнно-наукового управління Генерального штабу Збройних Сил України; навчально-наукову діяльність Військової академії; службово-бойову діяльність військової частини Збройних Сил України.

Здійснено експериментальну перевірку моделі і методів управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів, яка засвідчила їх ефективність. Розроблено рекомендації учасникам проектів інформатизації щодо застосування розроблених моделі та методів управління проектами.

Практичне значення одержаних результатів визначається зменшенням часу на процес опрацювання етапів проектів інформатизації та покращенням якості прийнятих рішень щодо них, а також розробкою рекомендацій учасникам проектів інформатизації щодо застосування моделі і методів управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів. Розроблені модель та методи управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів є основою алгоритмів побудови та застосування автоматизованої інформаційної системи управління явними знаннями у проектах інформатизації, яка надає учасникам проектів інформатизації можливість отримувати необхідні явні знання та підвищувати рівень своєї компетенції.

Перспективою подальших досліджень є розробка програмно-апаратних комплексів управління знаннями у проектах інформатизації військових формувань та правоохоронних органів.

Ключові слова: модель та методи управління проектами інформатизації, інформатизація автотранспортних господарств, військові формування та правоохоронні органи, система управління знаннями у проектах.

ANNOTATION

Berezenskyi R. V. Models and Methods of Management Projects in Transport Infrastructure of Military Formations and Law Enforcement Bodies. – Qualifying scientific work on the manuscript.

The thesis is for obtaining the scientific degree of the candidate of psychological sciences in speciality 05.13.22 – «Project and Program Management». – The Lviv State University of Life Safety, Lviv, 2018.

One of the directions of improving the management of public institutions, including military formations and law enforcement agencies, is improving the quality of the information processing and information-analytical activities. The need for reliable and accurate management of military units and law enforcement agencies is particularly evident in various types of security, in particular automotive security. The further development of military formations and law enforcement agencies, the transition to NATO standards requires the mastery of science project management, primarily on the implementation of information technology.

Informatization of military formations and law enforcement bodies is an integral part of state informatization and includes such processes as the creation, implementation and application of modern methods, systems and means of receiving, processing, storing, transmitting and using information in various spheres of activity of military formations and law-enforcement bodies in peacetime and in war time . The main tasks of informatization of military formations and law-enforcement bodies are provided in special projects and programs.

One of the approaches to the implementation of information is the introduction of information technology through the creation and operation of automated information systems of motor transport. Project management in transport and project management information was considered in the works of many leading scientists. Modern scholars also study the development of information systems and the determination of the mutual influence of elements of systems of various nature.

According to practical experience, the effectiveness of implementing automated information systems to a large extent depends on the knowledge of

developers in the subject field and user knowledge of information technology and automated information systems. It is expedient to use a knowledge-based approach, since the use of knowledge management methods and models makes it possible to obtain a result in terms of uncertainty, time constraints, resources and rigid quality constraints. The reason for the need to use a knowledge-based approach in the management of information projects of the transport sector of military formations and law enforcement bodies is the lack of a unified methodological basis for such management.

Therefore, a special place in the management of information projects is the process of knowledge management, which consists of technical (development of intelligent information systems for explicit knowledge management) and humanitarian (personnel management for implicit knowledge management) components. In this case, the implicit knowledge, getting into an automated information system, becomes apparent. The questions of knowledge management in the projects were studied mainly in relation to the humanitarian component. At the same time, the technical component of knowledge management in projects in various fields, as well as in the projects of informatization of motor vehicles of military formations and law-enforcement bodies was practically not considered. The presence of unresolved problems in the management of such projects and the urgent need to address them determine the relevance of this work.

Consequently, there is a need to develop a scientific and methodical knowledge management unit in the projects of informatization in the road transport of military formations and law enforcement agencies. To do this, in the process of performing the dissertation work: system analysis, methods of analogy and comparison - in the analysis of the processes of auto-technical support; methods of artificial intelligence - ontological approach, precedence, method of decision making theory (rule trees) - when developing the model and methods of project management of information technology of the vehicle economy of military formations and law enforcement agencies; methods of the theory of experiments and statistics - in the processing of experimental data and their interpretation.

Scientific novelty of the obtained results is that:

For the first time, a model for the management of explicit knowledge in the projects of informatization of the motor transport of military formations and law enforcement bodies on the basis of artificial intelligence methods within the information system was developed, which takes into account the peculiarities of the functioning of the units, namely the creation of a mechanism for obtaining knowledge of all interested persons concerning the processes of management of information projects providing the ability to eliminate discrepancies between project members regarding the content, features of application and knowledge of the subject area;

Improved: the method of explicit knowledge management in the projects of automation information technology of military formations and law enforcement agencies, which, unlike the existing ones, uses ontological and production approaches to build a knowledge base and implement logical output, which allows managing knowledge in projects at the level of expert systems, but for more developed basis;

the method of selecting computer information projects of military vehicles of military formations and law enforcement agencies, which differs from the known application of the provisions of the theory of knowledge management, the theory of decision-making and the method of decision trees. It provides the opportunity to formalize and automate the task of choosing the method of data processing and decision-making in the project of automation informatization.

The approaches to knowledge management in informatization projects (implementation of information technologies and automated information systems) of military formations and law enforcement bodies are substantiated. Considered such concepts as "knowledge", "knowledge management in projects", "knowledge management system in projects", etc. It is revealed that knowledge in the projects of informatization of motor transport is divided into: explicit (electronic, explicit, documented) and implicit (hidden, implicit, latent, undocumented, non-codified).

To apply existing models of knowledge management to develop a model of explicit knowledge management in the projects of informatization of motor transport of military formations and law enforcement agencies, it is expedient to transform

them into account the peculiarities of the functioning of the motor transport industry, namely: creation of a mechanism for obtaining knowledge of all interested persons in relation to project management; the introduction of information technology and automotive equipment. To this end, an additional element - an information and telecommunication system providing knowledge management - is introduced into the model. Implementation of the proposed model of explicit knowledge management in the projects is proposed to be implemented using ontological and production approaches to knowledge work. The proposed ontology of information projects management is considered in the form of three components that complement each other and form a complex of ontological models of knowledge management in the projects of informatization: ontology of projects; ontology of software engineering; ontology of the subject field.

The developed model allowed to improve the method of management of explicit knowledge in the projects of informatization of motor transport of military formations and law enforcement agencies. The proposed method allows creating a knowledge management system in projects. The decomposition of the task of building a knowledge management system in projects for partial tasks is carried out, based on the approaches to building intelligent information systems. The method contains elements of constructing a knowledge base, taking into account indicators of the quality assessment of production knowledge bases. The relevant knowledge bases will form the basis of intelligent information systems that are part of the information and telecommunication systems of military formations and law enforcement agencies. The method of explicit knowledge management in the projects of informatization of the motor transport of military formations and law-enforcement bodies contains the following stages of building a knowledge management system:

1. Pre-design stage (stage of analysis): studying documentation regarding the use of information systems and other sources of knowledge of units; formation of requirements to the knowledge management system in the projects of informatization.

2. Project stage (which includes the planning stage): development of ontologies of the information system; filling ontologies; software implementation; development of documentation.

3. Stage of implementation: testing; staff training; implementation of standards; introduction of the system into official exploitation.

4. Staging of support (analysis of functioning, identification of problems, changes in standards of organization).

Due to the improved method of management of explicit knowledge in the projects of informatization of motor transport of military formations and law enforcement bodies, the method of selecting information projects of the transport vehicle of military formations and law enforcement agencies has been improved. It is intended for the choice of a means of data processing in the projects of informatization of motor transport. To do this, the provisions of the theory of knowledge management, the theory of decision-making and its component - the method of decision trees. This allows for the formalization of the task of choosing an informatization project for military formations and law enforcement agencies and automating the processing of output data for this project.

The perspective architecture of the knowledge management system in the projects is proposed, which is intended to solve intellectual problems in project development and implementation. The inclusion of the block of ontologies and the block of output should help to increase the efficiency of project management of motor vehicles of military formations and law enforcement agencies. The main results of the research were introduced in: the activity of the Military and Scientific Directorate of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine; educational activity of the Military Academy; military-military activity of the military unit of the Armed Forces of Ukraine.

The experimental verification of the model and methods of management of the information projects of the transport economy of military formations and law enforcement bodies has been carried out, which has proved their effectiveness.

Recommendations to participants of informatization projects on application of the developed model and methods of project management are developed.

The practical significance of the results obtained is determined by the reduction of the time for the process of processing the stages of the informatization projects and the improvement of the quality of the decisions made regarding them, as well as the development of recommendations to the participants of the informatization projects regarding the application of the model and methods of project management of the automotive information technology of the military formations and law enforcement agencies. The developed model and methods of management of information projects of motor transport of military formations and law enforcement bodies are the basis of algorithms for the construction and application of automated information management system for explicit knowledge in the projects of informatization, which gives the participants of informatization projects the opportunity to obtain the necessary explicit knowledge and raise the level of their competence.

The prospect of further research is the development of software and hardware complexes of knowledge management in the projects of informatization of military formations and law enforcement agencies.

Key words: models and methods of knowledge management, informatization of motor transport enterprises, military formations and law enforcement bodies, knowledge management system in projects.

Список публікацій здобувача:

наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Березенський Р. В., Андрощук О. С. Вибір методу впровадження нових інформаційних технологій на автомобільному транспорті Збройних Сил України. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони* : збірник наукових праць / голов. ред. О. Ю. Пермяков. Київ, 2014. № 2(20). С. 5–11.

2. Березенський Р. В., Андрощук О. С. Методологічні підходи впровадження інформаційних технологій на автомобільному транспорті

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. № 1(63). С. 147–158.

3. Березенський Р. В. Створення системи управління знаннями проєктів/програм/портфелів у автомобільному господарстві військових формувань. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності* : збірник наукових праць / голов. ред. Козяр М. М. Львів, 2016. № 13. С. 39–47.

4. Березенський Р. В., Меленчук В. М. Управління проєктами /програмами/портфелями впровадження інформаційних технологій в автомобільному господарстві військових формувань. *Управління проєктами та розвиток виробництва* : збірник наукових праць / голов. ред. В. А. Рач. Луганськ, 2016. № 2(58). С. 5–11.

5. Березенський Р. В. Модель системи управління знаннями в управлінні проєктами/програмами/портфелями впровадження інформаційних технологій у автомобільне господарство Збройних Сил. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил* / голова редкол. : Ткаченко В. І. Харків, 2016. Випуск 3(48). С. 128–132.

6. Березенський Р. В. Побудова й оцінка баз знань систем управління знаннями проєктами автомобільного господарства. *Управління розвитком складних систем* : збірник наукових праць / голов. ред. Лізунов П. П. Київ, 2016. Випуск 27. С. 16–21.

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

8. Березенський Р. В., Андрощук О. С. Метод управління знаннями проєктів інформатизації автотранспортного господарства 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, 2016. № 4(70). С. 162–174.

наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

9. Березенський Р. В., Андрощук О. С., Меленчук В. М. 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. Березенський Р. В., Андрощук О. С. Вибір методу впровадження нових інформаційних технологій на автомобільному транспорті Збройних Сил України. *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. 47–48.

11. Березенський Р. В. Впровадження інформаційних технологій на автомобільному транспорті військових формувань та правоохоронних органів. *Застосування інформаційних технологій у підготовці та діяльності сил охорони правопорядку*: збірник тез доповідей науково-практичної конференції (м. Харків, 17–18 березня 2016 р.). Харків : НАНГУ, 2016. С. 38–39.

12. Березенський Р. В. Модель управління знаннями проектами /програмами/портфелями впровадження інформаційних технологій у автомобільне господарство Збройних Сил. *Управління проектами: стан та перспективи*: матеріали доповідей XII міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 13–16 вересня 2016 р.). Миколаїв : Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2016. С. 15–17.

13. Березенський Р. В. Управління знаннями проектів інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних

органів. *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. 40–41.

14. Berezenskyu R. V. Model of management knowledge system in projects of government organizations informatization. *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. 49–51.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ | 19 |
| ВСТУП | 20 |
| РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ЩОДО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ АВТОТРАНСПОРТНОГО ГОСПОДАРСТВА ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ | 26 |
| 1.1 Огляд особливостей проектів інформатизації автотранспортного господарства | 26 |
| 1.2 Аналіз існуючих підходів до управління проектами інформатизації | 40 |
| 1.3 Сучасні методи та моделі управління знаннями у проектах інформатизації. Постановка завдань дослідження | 46 |
| Висновки до розділу | 50 |
| РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ЯВНИМИ ЗНАННЯМИ У ПРОЕКТАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ АВТОТРАНСПОРТНОГО ГОСПОДАРСТВА ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ | 52 |
| 2.1 Концепція управління явними знаннями у проектах інформатизації | 52 |
| 2.2 Модель управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів | 64 |
| Висновки до розділу | 76 |
| РОЗДІЛ 3 МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ АВТОТРАНСПОРТНОГО ГОСПОДАРСТВА ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ | 77 |

| | |
|--|------------|
| 3.1 Метод управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів | 77 |
| 3.2 Метод вибору проектів інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів | 96 |
| Висновки до розділу | 108 |
| РОЗДІЛ 4 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ | |
| І МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ АВТОТРАНСПОРТНОГО ГОСПОДАРСТВА ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ | |
| 110 | |
| 4.1 Упровадження й експериментальна перевірка моделі і методів управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів | 110 |
| 4.2 Розробка рекомендацій учасникам проектів інформатизації щодо застосування моделі і методів управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів | 131 |
| Висновки до розділу | 139 |
| ВИСНОВКИ | 141 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 144 |
| ДОДАТКИ | 161 |
| Додаток А Перспективи розвитку тилового забезпечення збройних сил США | 162 |
| Додаток Б Принципи побудови та структура моделей автотехнічного забезпечення | 171 |
| Додаток В Методичні засади впровадження автоматизованих інформаційних систем | 179 |
| Додаток Д Акти реалізації | 186 |
| Додаток Е Список публікацій здобувача | 195 |

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АІС – автоматизована інформаційна система

АРМ – автоматизоване робоче місце

АСУ – автоматизована система управління

АТЗ – автотранспортні засоби

ВФПО – військові формування та правоохоронні органи

ДКР – дослідно-конструкторські роботи

ЄАСУ ЗСУ – Єдина автоматизована система управління Збройними

Силами України

ЗВП – завдання вибору проектів

ЗСУ – Збройні Сили України

ІТ – інформаційні технології

ІТС – інформаційно-телекомунікаційна система

МПП – метод прийняття рішення

НДР – науково-дослідна робота

ОВТ – озброєння та військова техніка

СУЗ – система управління знаннями

ТЗ – технічний засіб

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Подальша розбудова військових формувань та правоохоронних органів (далі – ВФПО), перехід на стандарти НАТО вимагають впровадження засад управління проектами, у першу чергу щодо інформатизації. Це відображено в основних положеннях керівних документів Збройних Сил України (далі – ЗСУ) та інших ВФПО. Потреба інформатизації ВФПО особливо виявляється під час різних видів забезпечення, у тому числі автотехнічного забезпечення.

Проект інформатизації розглядається як завдання створення автоматизованої інформаційної системи (далі – АІС) з певними вхідними даними й необхідними результатами, цілями, що обумовлюють спосіб його вирішення, а також як особливим чином організований комплекс робіт, спрямований на вирішення цього завдання, що має певні обмеження у власному виконанні за часом, фінансами, персоналом. Основним продуктом проекту інформатизації автотранспортного господарства ВФПО є АІС для прийняття науково-обґрунтованих, ефективних та якісних управлінських рішень.

Як свідчить досвід, ефективність упровадження АІС автотранспортних господарств ВФПО значною мірою залежить від побудови вимог, а це у свою чергу залежить від знань розробників стосовно предметної галузі та знань користувачів щодо АІС. Тому у проектах інформатизації особливе місце займає управління знаннями, яке умовно складається з технічної (розробки інтелектуальних АІС для управління явними знаннями) та гуманітарної (роботи з персоналом для управління неявними знаннями) складових.

Управління проектами на транспорті та управління проектами інформатизації розглядались у роботах багатьох провідних вчених. Сучасними науковцями також досліджуються питання розробки інформаційних систем і визначення взаємного впливу елементів систем різної природи. Так, управління проектами інформатизації розглядались у роботах: І. Баранюка, С. Бушуєва, О. Войтенка, О. Данченко, М. Колісника, К. Кошкіна, Д. Лисенка, Ю. Теслі та

ін. Управління знаннями у проектах досліджували такі вчені: А. Білощицький, Н. Бушуєва, В. Вайсман, В. Гогунський, Н. Горідько, М. Куценко, Д. Лук'янов та ін. Проте, більшість цих досліджень стосується неявних знань. Їх аналіз свідчить, що існуючі підходи не забезпечують ефективного управління проектами інформатизації. Крім того, технічна складова управління знаннями взагалі неможлива без інформаційних технологій. В управлінні проектами інформатизації автотранспортних господарств ВФПО (ЗСУ) вона практично відсутня.

Отже, наявність невирішених завдань в управлінні проектами інформатизації автотранспортних господарств військових формувань та правоохоронних органів і нагальна потреба в їх вирішенні обумовлюють актуальність цієї роботи.

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 методу вибору проекту інформатизації;

«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 моделі управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів.

Мета дослідження – розроблення моделей та методів управління знаннями в проектах інформатизації автотранспортних господарств військових формувань та правоохоронних органів.

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

1. Проаналізувати існуючі підходи до управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів.

2. Розвинути концепцію управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів.

3. Розробити модель управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів.

4. Удосконалити метод управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів.

5. Удосконалити метод вибору проектів інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів.

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

Об'єкт дослідження – процеси управління знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів.

Предмет дослідження – модель та методи управління знаннями в проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів.

Методи дослідження: *системний аналіз, методи аналогії та порівняння* – для аналізу процесів автотехнічного забезпечення, інформатизації та

управління проектами; *системний аналіз, онтологічний вивід* – для розробки моделі управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів; *нечіткий логічний вивід, вивід за прецедентами* – для розробки методу управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів; *методи теорії прийняття рішень (дерева правил)* – для розробки методу вибору проектів інформатизації автотранспортного господарства військових формувань і правоохоронних органів; *методи теорії експериментів та статистики* – для обробки експериментальних даних та їх інтерпретації.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

уперше розроблено модель управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів на основі методів штучного інтелекту в межах інформаційної системи, яка враховує особливості функціонування підрозділів ВФПО, а саме – створення механізму отримання знань всіма зацікавленими особами стосовно процесів управління проектів інформатизації, що надає змогу усунути розбіжності членів проекту стосовно змісту, особливостей застосування та знання предметної галузі;

удосконалено:

метод управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів, який на відміну від існуючих застосовує онтологічні та продукційні підходи для побудови бази знань та здійснення логічного виводу, що дає змогу управляти знаннями у проектах на рівні експертних систем;

метод вибору проектів інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів, який відрізняється від відомих застосуванням положень теорії управління знаннями, теорії прийняття рішень та методу дерев рішень, що надає змогу формалізувати й

автоматизувати завдання вибору методу обробки даних та прийняття рішень у проекті інформатизації автотранспортного господарства ВФПО;

набула подальшого розвитку концепція управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства ВФПО, яка надала можливість побудувати модель управління явними знаннями у цих проектах.

Практичне значення одержаних результатів визначається зменшенням часу на процес опрацювання етапів проектів інформатизації та покращенням якості прийнятих рішень щодо них, а також розробкою практичних рекомендацій учасникам проектів інформатизації щодо застосування моделі і методів управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів.

Розроблені модель і методи управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів є основою алгоритмів побудови та застосування автоматизованої інформаційної системи управління явними знаннями у проектах інформатизації, яка надає учасникам проектів інформатизації можливість отримувати необхідні явні знання та підвищувати рівень своєї компетенції.

Основні результати дослідження впроваджено у: діяльність Воєнно-наукового управління Генерального штабу Збройних Сил України (акт про впровадження від 19.05.2016 р.); навчально-наукову діяльність Військової академії (акт про впровадження № 9/2/09 від 21.04.2017 р.); службово-бойову діяльність військової частини № А 3438 (акт про впровадження № 3438/10/955 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: особливості застосування методу впровадження нових інформаційних технологій на автомобільному транспорті ЗСУ [9; 11]; розробка методу впровадження нових інформаційних технологій на автомобільному транспорті ЗСУ [10]; розробка методологічних підходів впровадження інформаційних технологій на автомобільному транспорті ВФПО

[12]; розробка методу управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів [13]; огляд проектів інформатизації в автотранспортному господарстві військових формувань [15]; розробка принципів побудови моделей системи управління знаннями [18].

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.), «Застосування інформаційних технологій у підготовці та діяльності сил охорони правопорядку» (м. Харків, 2016 р.).

Публікації. Основні результати дослідження за темою дисертації опубліковано у 14 наукових працях, із них 6 наукових статей (4 – у співавторстві) – у фахових виданнях України в галузі технічних наук, 1 стаття (у співавторстві) – у періодичному виданні іноземної держави, 1 стаття – у виданні, що входить до міжнародних наукометричних баз, 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 161 найменування, і 5 додатків на 36 сторінках. Повний обсяг дисертації становить 197 сторінок. Обсяг основного тексту складає 123 сторінки та містить 17 рисунків на 16 сторінках і 7 таблиць на 7 сторінках.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ЩОДО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ АВТОТРАНСПОРТНОГО ГОСПОДАРСТВА ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ

У розділі розглядаються особливості управління проектами інформатизації ВФПО.

1.1 Огляд особливостей проектів інформатизації автотранспортного господарства

Одним із найважливіших етапів виконання Державної комплексної програми реформування і розвитку ВФПО (ЗСУ) є вирішення завдань, які визначені Президентом України, щодо кардинального реформування військових частин і підрозділів ВФПО та формування якісно нової їх структури і зміцнення оборонного потенціалу. Найбільш важливими напрямками розвитку військових частин і підрозділів як складової ВФПО є: вдосконалення організаційно-штатної структури; реалізація повного використання бойових можливостей військових частин при їх застосуванні за визначеними ситуаціями; проведення модернізації існуючих озброєння та військової техніки (далі – ОВТ); відновлення встановленого ресурсу експлуатації ОВТ; удосконалення всіх видів забезпечення; визначення єдиних узгоджених підходів до матеріально-технічного забезпечення військових частин і підрозділів ВФПО.

Повна реалізація потенційних бойових можливостей і властивостей сучасних озброєння та військової техніки ВФПО відбувається тоді, коли рівень бойової підготовки особового складу високий, вирішення завдань постачання ОВТ якісне, підготовка та утримання ОВТ відбувається за встановленими

ступенями готовності до бойового застосування (використання), своєчасному відновленні пошкодженого (несправного) ОВТ під час бойових дій.

На сьогодні виконання завдань з технічного і тилового забезпечення у ЗСУ покладено на Департамент озброєння і тилу, якому підпорядковані арсенали, бази і склади, з одночасним покладанням на них функцій забезпечення та обліку матеріально-технічних засобів за відповідною номенклатурою по видах забезпечення. Введення зазначених структур не дозволяє зосередити під єдиним керівництвом функції управління матеріально-технічним забезпеченням, мати єдину систему документального та оперативного обліку матеріально-технічних засобів, розподіляти функції забезпечення для військових органів управління всіх ланок та ліквідувати повторення деяких функцій і завдань забезпечення ОВТ. При цьому Міністерство оборони України (через відповідні департаменти) здійснює замовлення, отримання та постачання до арсеналів, баз і складів відповідних управлінь Департаменту озброєння і тилу ЗСУ матеріально-технічні засоби різні види озброєння, військової техніки, тощо відповідно до потреби, яка визначена Генеральним штабом ЗСУ. На Генеральний штаб ЗСУ покладаються функції внесення пропозицій Міністерству оборони України щодо визначення потреб ЗСУ та інших військових формувань в озброєнні, військовій техніці, інших матеріально-технічних ресурсах, а також планування забезпечення матеріально-технічними засобами за номенклатурою Генерального штабу ЗСУ. Виходячи з цього, одними з основних напрямків діяльності Департаменту озброєння і тилу ЗСУ повинно бути якісне планування та керівництво технічним і тиловим забезпеченням у мирний та воєнний час, формування пропозицій щодо фінансування заходів технічного і тилового забезпечення, розробка керівних документів (настанов, керівництв, методичних рекомендацій тощо) з питань технічного і тилового забезпечення. Одним із вагомих завдань забезпечення діяльності ВФПО є перевезення вантажів, особового складу, зброї та техніки [49].

Сьогодні стає все більш очевидним, що майбутнє транспортного комплексу України загалом і автомобільного транспорту зокрема – за інформаційними системами, провідна роль у створенні яких відводиться науковим дослідженням. Як свідчить практика, для ефективного вирішення зазначених питань необхідно здійснювати інформатизацію, а саме – застосовувати сучасні інформаційні технології (далі – ІТ) та розроблені на їх основі АІС на автомобільному та інших видах транспорту [53].

В автотранспортному господарстві ВФПО, включаючи підсистему технічної експлуатації, повинні відбуватись суттєві кількісні й якісні зміни інформаційного забезпечення службових процесів, які нададуть можливість:

1. Завершити комп'ютеризацію на рівні вирішення традиційних обліково-аналітичних, повсякденних завдань та електронного документообігу, автоматизації бухгалтерського обліку тощо.

2. Поширювати сучасні ІТ не лише на великі, а й на малі транспортні, ремонтні та сервісні авточастини. Подібні авточастини не можуть розраховувати на значні витрати, а їх ефективне функціонування визначається оперативністю реакції на мінливі умови службової діяльності. У таких умовах в невеликих авточастинах будуть раціонально експлуатувати «прості» АІС, які розгортаються на базі стандартних офісних додатків (Excel, Access тощо) і швидко модифікуються.

3. Перейти від застосування окремих комп'ютерів для вирішення необхідних, але часто одиничних завдань до створення сучасних АІС авточастин. Це дозволить:

скоротити витрати на апаратне і програмне забезпечення та їх експлуатацію;

уніфікувати і скоротити кількість вторинних (паперових) документів;

забрати дублювання первинної інформації в документах;

забезпечити збір оперативних даних про зміни у системі стосовно прийнятих показників ефективності її функціонування та підтримку прийняття рішень.

4. Розширити традиційне коло завдань, що вирішуються з використанням ІТ. При цьому, вимагають реалізації всі обліково-статистичні завдання, такі як врахування основних фондів, витрат запчастин, витрат палива, пробігу шин, кадрів, роботи водіїв і пробігу автомобілів, рухомого складу тощо, а також планування та облік технічного обслуговування і ремонту.

Для інженерно-технічних служб актуальними є завдання розробки і застосування на практиці системи цільових нормативів, що використовуються при управлінні ефективністю роботи підрозділів цих служб: індивідуалізація нормативів до рівня конкретних об'єктів і виконавців; створення надійної інформаційної бази, що дозволяє реально управляти службовими процесами на рівні авточастини, роти, взводу, відділення.

5. Удосконалити та змінити методи і механізми прийняття управлінських рішень. Наявність оперативно діючих інженерно-технічних служб дозволить реально використовувати економіко-математичні методи на рівні авточастин, у тому числі при: використанні сучасних методів управління службовою діяльністю і прийняття рішень; розробці та коригуванні нормативів технічної експлуатації; оцінці й управлінні віковою структурою парку; визначенні раціонального моменту заміни автомобілів; підборі автомобілів з урахуванням особливостей умов експлуатації; розподілі обмежених ресурсів по різних підсистемах інформаційно-транспортної системи тощо.

6. Продовжити перехід до мережних комп'ютерних технологій, територіально-розподілених мереж, що забезпечує підприємствам та організаціям оперативний обмін інформацією, доступ до центральної бази даних, до ресурсів галузевої, національної і глобальної мереж.

Так, наприклад, операція угруповання збройних сил США і НАТО в колишній Югославії виявила низку проблем у тиловому і транспортному забезпеченні [114]. Для їх вирішення використовувалися технології інформаційної інтеграції. У Боснії та Герцеговині, де зона проведених операцій мала так званий «нелінійний» характер, для передачі даних тилового забезпечення між інформаційними системами управління сухопутних військ

США, складів і баз постачання вперше замість кур'єрів з електронними носіями використовувалися електронна пошта і мережа «Інтернет». Польова система мобільного зв'язку MSE 1-ї піхотної дивізії збройних сил США була доповнена мережною системою шифровки NES фірми «Моторола». Надання персоналу тилового забезпечення доступу в мережу «Інтернет» допомогло зменшити час перевезення матеріальних засобів в Європу в більшості випадків з 4–6 тижнів до декількох днів.

В останні роки державні установи користуються послугами приватних станцій технічного обслуговування і ремонтних майстерень. Кількості замовлень буде визначати їхнє майбутнє і конкурентоспроможність, швидка зміна цін на послуги, запасні частини і матеріали, ефективності маркетингу своїх послуг. З розвитком мережі Інтернет буде підвищуватись ефективність їх роботи.

7. Розпочати перехід авточастин на принципово нові програмно-технічні комплекси. Це пов'язано з появою більш потужних обчислювальних машин, швидким поширенням прогресивних Windows-технологій, промислових систем управління базами даних. Застосування таких комплексів забезпечує суттєве підвищення надійності і продуктивності АІС при значному зниженні трудовитрат на їх розробку і експлуатацію.

8. Здійснювати при створенні АІС проектування, монтаж, налаштування мереж, супровід системного і прикладного програмного забезпечення. Створення комплексних АІС вимагає значних витрат часу та інтелектуальної праці. Досвід зарубіжних країн свідчить про те, що повна комп'ютеризація підприємств може займати приблизно 5-10 років. Тут виникає необхідність розробки науково-методичного забезпечення управління відповідними проектами.

9. Поширювати використання бортових комп'ютерів автомобілів для збору інформації про стан найбільш важливих систем та агрегатів з подальшою передачею цих даних в АІС авточастин для формування рекомендацій щодо тактики обслуговування і ремонту автомобілів.

10. Здійснювати постійне підвищення кваліфікацій персоналу адекватно АІС, що будуть застосовуватись. Персонал, який займається технічними питаннями повинен вміти працювати з готовими системами, щодо інженерного – уміти грамотно формулювати і ставити завдання програмістам (розробникам), виконувати аналіз даних за допомогою комп'ютерної техніки і програм загального призначення, вносити пропозиції щодо розвитку і вдосконалення діючих в авточастині АІС. Керівний персонал авточастин та інших підрозділів повинен розуміти тенденції розвитку ІТ та АІС, знати їх можливості і бачити перспективи їх застосування у військових частинах, з'єднаннях та об'єднаннях.

Робота щодо впровадження інформатизації на автотранспорті Збройних Сил активно проводиться у Росії, яка веде агресивні дії проти України. Так, згідно з [47], починаючи з 2012 року, військові частини Збройних Сил Російської Федерації отримують нове покоління армійських автомобілів спеціального призначення марки «КамАЗ-65117». Від своїх попередників ці автомобілі відрізняються збільшеною потужністю двигуна, більшою вантажопідйомністю, підвищеною комфортабельністю. На нових автомобілях «КамАЗ-65117» встановлено системи супутникового зв'язку ГЛОНАСС, а також бортові комп'ютери з функцією автоматичної підтримки постійної швидкості руху типу «круїз-контроль» і додатковими опціями: регулювання оптимальної витрати палива, антиблокувальна система гальм, лічильники мотогодин добового пробігу і обігрів дзеркал заднього вигляду.

Така комплектація дозволяє значною мірою підвищити комфортабельність автомобілів, збільшити тоннаж вантажів, що перевозяться, підвищити рівень безпеки і скоротити час виконання спеціальних завдань.

Супутникова система зв'язку ГЛОНАСС дозволяє [47]:

оперативно в будь-який час доби незалежно від метеорологічних умов відобразити на електронних картах місцевості оперативну інформацію щодо місцезнаходження колони, швидкості руху, місце зупинок та їх тривалість;

формуванню і здійснюванню автоматичний контроль руху колони відповідно до її маршруту;

контролювати дії водіїв та сигналізувати про відхилення руху колони від заданого маршруту;

подати сигнал водію на диспетчерський центр під час виникнення нештатної ситуації;

забезпечити повне технічне закриття інформації, що передається.

Одночасно модуль системи може транслювати на екрани моніторів у диспетчерський центр по каналах стільникового зв'язку стандарту GSM від абонентів зазначені дані або записувати їх у пам'ять з метою подальшої обробки й аналізу результатів виконання спеціального завдання після прибуття автомобілів у місце постійної дислокації.

Згідно з [107], спеціальні броньовані автомобілі «Тигр» обладнано: АІС діагностики і контролю технічного стану, топографічного орієнтування; бортовими інформаційно-управляючими системами, які забезпечують спільну роботу з навігаційною системою; системою кругового огляду тощо. Бортові інформаційно-управляючі системи (бортові комп'ютери) забезпечують: автоматизацію керування світловими приладами та механізмами; контроль технічного стану і діагностику механізмів та електрообладнання; виконання функцій «електронного паспорта» і «чорного ящика»; автоматизацію захисту агрегатів від аварійних режимів експлуатації; інтеграцію із засобами навігації і картографії. Навігаційна система забезпечує: визначення поточних координат автомобіля з відображенням результатів на дисплеї; відображення електронної карти місцевості з можливістю нанесення географічних об'єктів і додаткової інформації; дистанційний контроль місцезнаходження і маршруту руху автомобіля; світлову, звукову сигналізацію і запис маршрутів руху автомобіля та поточної інформації про стан навколишньої обстановки; завантаження, зберігання і видалення картографічної інформації.

Щоб перемагати противника, потрібно мати подібну або кращу техніку. Вважається доцільним обладнання сучасних бронеавтомобілів українського виробництва («Казак», «Спартан», «Дозор-Б», «Барс», «Шрек», інші зразки

бронь - та автомобільної техніки) сучасними засобами управління, навігації тощо.

Отже, система управління транспортними перевезеннями повинна постійно вдосконалюватись відповідно до рівня вдосконалення системами управління військами і тилом. Тут головним моментом є процес інформатизації управління, успіх якої залежить від інтелектуалізації, та застосування знань, як особливого виду інформації. Інтелектуалізація, як основний напрямок інформатизації є основною щодо підвищення якості управління. Тому сьогодні першочергового значення набуває інтелектуалізація систем управління військами (силами) і зброєю як найбільш швидкий і економічний шлях збільшення військового потенціалу держави.

Аналіз організації транспортного забезпечення в збройних силах іноземних держав, який здійснений у [114], свідчить, що «транспортне забезпечення в умовах сучасної збройної боротьби продовжує залишатися одним з основних видів тилового забезпечення військ». При цьому, вказується на необхідність упровадження нових технологій, але не зазначається яким чином. У [41] та інших подібних джерелах подано основні положення стосовно сучасного стану інформаційного забезпечення цивільних підприємств транспортної сфери і транспортно-технологічних систем. Водночас відсутні вагомні теоретичні та практичні праці щодо застосування засобів автоматизації на транспорті у ВФПО.

Інформатизація ВФПО як складова інформатизації держави містить процес створення, упровадження і «застосування у різних сферах їх діяльності у мирний та воєнний час сучасних методів, систем і засобів одержання, опрацювання, зберігання, передавання та використання інформації» [115]. Основні завдання інформатизації ВФПО подано у державній та відомчій програмах інформатизації [65; 98]. Зокрема, передбачається створення таких систем:

інформаційно-телекомунікаційної мережі Генерального штабу ЗСУ (Адміністрацій ВФПО), видів ЗСУ та оперативних командувань (регіональних управлінь);

розроблення проектів Єдиної автоматизованої системи управління ЗСУ (інтегрованих інформаційно-телекомунікаційних систем ВФПО) та їх складових – АІС.

В Україні щільна увага уділяється законодавчим актам, що спрямовані на побудову та покращення інформаційної інфраструктури в державі [64; 65]. Основні завдання інформатизації ЗСУ мають бути викладені в спеціальних програмах [98]. Однією з таких спеціальних програм є «Розробка інформаційно-аналітичної системи управління матеріально-технічними ресурсами Збройних Сил України на основі сучасних інформаційних рішень бізнес-аналітики» (шифр «Вітрина-МТ») [67]. У 2015 році керівництвом ЗСУ було прийнято рішення щодо виконання проекту «Логістик». У межах цього проекту на принципах проектного менеджменту здійснюється опрацювання логістичної та інформаційної складової автотехнічного забезпечення військових частин ВФПО, що забезпечує його ефективність, відкритість та надає можливість прийняття обґрунтованих рішень.

Упровадження АІС будь-яким із зазначених елементів зазвичай розглядають як окремий проект, тому необхідним є питання їх аналізу. Методичні засади впровадження АІС подано у додатку В.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з тематики дослідження свідчить, питання створення та впровадження АІС розглядалися вітчизняними і зарубіжними дослідниками. Так, у роботі [97] обґрунтовано вимоги до системного проекту для управління процесом створення комплексної автоматизованої системи управління (далі – АСУ) ЗСУ як організаційної структури великої розмірності.

У [106] «розглянуто питання застосування сучасних технологій обробки інформації під час вирішення оперативно-тактичних та оперативно-стратегічних завдань, розроблення службових документів, створення і ведення

баз даних штабів, установ та органів управління. Також у роботі розглянуто методи і засоби моделювання бойових дій військ, комплекси математичних моделей, інформаційно-розрахункові задачі, що використовуються під час розроблення й обґрунтування пропозицій, задумів і рішень у ЗСУ та збройних силах інших держав».

У [2] розглядаються питання впровадження АІС у Державній прикордонній службі України. Основи їх використання закладено у Концепції побудови глобальної АІС Прикордонних військ України «Гарт» [115]. Основним розробником є Інститут програмних систем Національної академії наук України. Глобальну АІС «Гарт» було впроваджено в діяльність Державної прикордонної служби України з 1997 року. Починаючи з 2006 року, система має назву «Інтегрована інформаційно-телекомунікаційна система «Гарт». Вона об'єднує автоматизовані інформаційні і телекомунікаційні системи.

Під час дослідження нами здійснено аналіз проектів впровадження АІС, які застосовуються в органах охорони правопорядку. У правоохоронній сфері застосовуються «АБД Центр», «АБД область», «АПРА», «РВВС», «ЖРЗПЗ», «Особа», «Речі», «Документ», «Автомобіль», «Техогляд», «Дорожньо-транспортна пригода», «Угон», «Державний номер», «СНД-Інтерпол», «Адмінпрактика», «Штрафний майданчик», «Інформаційна база даних», «Арсенал», «Розшук», «Кобра» [55; 58; 70] тощо. У військовій справі застосовуються інформаційно-телекомунікаційні системи (далі – ІТС) «Дніпро», «Карпати», ІАС «Ресурс», «Персонал», «Клеопатра», «Ствол», «Взаємодія», «Ефес», «Дельта», «Русло», «Ореанда» [4; 140] тощо. Усі вони виконують функції надання довідкової інформації і не забезпечують обробку інформації, яку продовжує здійснювати персонал. Це призводить до малої ефективності їх використання та вказує на необхідність подальшого розвитку.

У [41; 53; 59; 83; 85; 121 тощо] розглянуто загальні поняття про АІС та проекти їх створення, що застосовуються на транспорті та у логістиці. Дано опис сучасних АІС автотранспортним підприємством, автоперевезеннями і

дорожнім рухом. Розкрито зміст, можливості та сфери застосування логістики та ІТ на всіх видах транспорту.

У [26; 94] розглянуто питання управління проектами, які частково застосовувались під час впровадження проектів інформатизації у ВФПО.

Як зазначено у [97], «найкращим шляхом підвищення ефективності управління ЗСУ є створення і впровадження Єдиної автоматизованої системи управління Збройними Силами України (далі – ЄАСУ ЗСУ)» та її елементів.

Питанням створення ІТ у межах ЄАСУ ЗСУ приділялась увага з початку існування ЗСУ. За час незалежності України опрацьовано низку науково-дослідних робіт (далі – НДР) та дослідно-конструкторських робіт (далі – ДКР), присвячених цьому питанню (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Проекти інформатизації (упровадження інформаційних технологій, автоматизованих систем управління та автоматизованих інформаційних систем) у військових формуваннях та правоохоронних органах

| Назва проекту | Призначення | Рік впровадження |
|------------------|---|------------------|
| ДКР «Каскад» | Розробка технічного проекту ЄАСУ ЗСУ | 1993–1994 |
| НДР «Гарт» | Автоматизація діяльності прикордонного відомства | 1995 |
| АССК ЗС | Концепції і програми на створення складових підсистем | 1998 |
| АСУ видів ЗСУ | – | 1999 |
| АС розвідки | – | 1999 |
| НДР «Акцент-ЦКП» | Системи автоматизованих рухомих пунктів управління | 2000 |
| ДКР «Борсук-1» | Створення першої черги АСУ з використанням апаратури передачі даних «Редут» | 2000–2003 |
| «Акація» | Обґрунтування і розробка Концепції та Комплексної програми створення ЄАСУ ЗСУ | 2001 |
| «Акація-1» | – | 2003 |
| ДКР «Ситуація-1» | Створення АСУ повсякденною діяльністю ЗСУ «Дніпро» Створення АСУ «Карпати» | 2003–2007 |
| ЄСУ АГП ЗСУ | Єдина система управління адміністративно-господарськими процесами ЗСУ | 2006 |
| ІТС «Гарт-5» | Інформаційно-аналітична діяльність прикордонного відомства | 2008 |
| АІС «Дельта» | Управління військовими підрозділами | 2014 |
| АІС «Кропива» | Управління протиповітряною обороною | 2015 |
| АІС «Каспер» | Забезпечення евакуації | 2017 |

Водночас, слід відзначити, що з початку розбудови ЗСУ науково-дослідними установами ЗСУ, установами Національної академії наук України

та оборонно-промислового комплексу з тематики інформаційних технологій ЗСУ виконувалося понад 120 НДР і понад 48 ДКР. Аналіз упровадження засвідчив низький рівень їх ефективності [113]. Лише близько 19 % робіт містили стадію розробки дослідних зразків, дослідної експлуатації та державних випробувань, понад 82 % із них не було впроваджено, оскільки були призупинені на етапах ескізного та технічного проектування (41 %), опрацювання документації (41 %).

Проведений аналіз свідчить, що значною мірою на успіх реалізації проектів інформатизації впливає вирішення проблем загального характеру, зокрема, відсутність у більшості організацій-розробників України належного досвіду з розробки складних, багато розгалужених АІС військового і правоохоронного призначення та відповідних знань у тих, хто застосовує розроблені системи. На думку автора, однією з причин такого становища є відсутність підходів щодо впровадження технологій з управління проектами у цьому напрямку, а саме – управління ресурсами, ризиками, знаннями тощо.

Аналіз сучасного стану впровадження проектів інформатизації передових країн світу (таблиця 1.2) дозволив розробити підходи до впровадження ІТ. Вони передбачають поєднання зусиль вітчизняної та зарубіжної науки, технологій і промислових можливостей, а також воєнно-наукового потенціалу та ресурсного забезпечення ВФПО, поетапне впровадження, урахування обмежених часових і фінансових ресурсів.

Особливе місце займає інформатизація автотехнічного забезпечення, яке полягає у плануванні, управлінні та координації військових перевезень, підготовки і розподілі автотранспортних засобів (далі – АТЗ), а також організації взаємодії з інженерними військами, цивільними організаціями в галузі експлуатації, технічного обслуговування та відновлення автотранспортних комунікацій. Військові перевезення в інтересах ЗСУ мають особливе значення у зв'язку з необхідністю переміщення військ (сил) з однієї частини країни в іншу, а також постачання матеріальних засобів у зони бойових дій.

Таблиця 1.2 – Проекти інформатизації військових формувань США і країн НАТО

| Назва системи | Призначення |
|--|---|
| (Tc-Aims Ii) Transportation Coordinators' Automated Information For Movement System Ii | Система транспортного забезпечення |
| GTN (Global Transportation Network) | Глобальна мережа управління перевезеннями |
| ECSS (Expeditionary Combat Support System) | Управління експедиційними силами |
| EVTI (Enterprise Vehicle Transformation Initiative) | Система модернізації парку бойових і забезпечуючих машин |
| GCCS-AF (US Air Force) | Глобальна система управління повітряних сил |
| GCCS-M (US Navy/Marine Corps) | Глобальна система управління військово-морських сил і морської піхоти |
| GCCS-J (Joint Command Centers) | Глобальна система управління власною системою управління збройних сил |
| AKM (Army Knowledge Management) | АСУ управління знаннями |
| FBCB2 (Force XXI Battle Command Brigade and Below) | АСУ тактичної ланки рівня бригади і нижче |

Як свідчить досвід антитерористичної операції, для забезпечення переміщення військ (сил) і діяльності військової промисловості необхідним є широке залучення транспортних засобів цивільних відомств. З огляду на цю обставину, а також фізико-географічні умови Європейського континенту, особливо стан мережі комунікацій на ньому, командування ЗСУ повинно ретельно планувати транспортне забезпечення ще в мирний час. Для цього створюються відповідні керівні органи, які здійснюють координацію дій національних транспортних систем, контролюють розподіл і використання сил і засобів цивільних відомств в інтересах збройних сил і цивільного сектора.

Питаннями безпосереднього використання штатних автотранспортних засобів ЗСУ займаються транспортні відділи управлінь тилу відповідних штабів і центри управління рухом при штабах бригад, що створюються у воєнний час. Вирішальну роль у підвезенні військових вантажів відіграє автомобільний транспорт.

Можливості штатного автомобільного транспорту з'єднань і частин ЗСУ в цілому забезпечують переміщення особового складу, а також необхідних запасів матеріальних засобів та обладнання. У загальній системі військових перевезень робота наземного, морського і повітряного транспорту тісно

взаємопов'язана, тому транспортні органи ЗСУ здійснюють постійну взаємодію між собою і з національними тиловими структурами.

Перспективи розвитку інформатизації автотехнічного забезпечення, як складової тилового, розглянуто на прикладі збройних сил США [103] у додатку А.

Для подальшого розгляду питань управління проектами інформатизації надамо такі визначення.

1. Проект інформатизації розглядається як завдання створення АІС з «певними вхідними даними й необхідними результатами, цілями, що обумовлюють спосіб його вирішення, а також як особливим чином організований комплекс робіт, спрямований на вирішення цього завдання, що має певні обмеження у власному виконанні за часом, фінансами, персоналом» [7].

2. Управління проектами інформатизації – це «привнесення додатково до робіт з проекту інформатизації знань, навичок, методів і засобів для задоволення вимог, що висуваються до проекту, та очікувань учасників проекту» [7].

Різноманітність проектів інформатизації можна класифікувати за різними критеріями. Прикладами проектів інформатизації ВФПО є впровадження АІС різного призначення (див. таблиці 1.1 та 1.2).

Класи проектів: монопроект (АІС «автопілот транспортного засобу»), мультіпроект (ЄСУ АГП ЗСУ), мегапроект («Акація», «Гарт»).

Типи проектів: організаційні («Програми розвитку...»), технічні (побудова АІС), змішані.

Види проектів: дослідження і розвитку («Акація», «Гарт»), інноваційні, інвестиційні, комбіновані.

За тривалістю проектів: короткострокові – не більше 3 років; середньострокові – близько 3-5 років («Дельта», «Кропива»); довгострокові – понад 5 років («Акація», «Гарт»).

За масштабом проекту: дрібні (встановлення окремого автоматизованого робочого місця), середні (АІС «Парктронік»), великі, дуже великі («Акація», «Гарт»).

За складністю проекту: прості, складні, дуже складні («Акація», «Гарт»).

Такі проекти, як «Акація», «Гарт» тривають більше двох десятиків років та охоплюють цілі відомства у цілому. Проекти інформатизації ВФПО (ЗСУ) є інвестиційними, але вони можуть бути лише некомерційними. Більшість із цих проектів є інноваційними [23].

Загальний аналіз проектів інформатизації ВФПО (у тому числі автотранспортного господарства свідчить, що більшість з них не досягають успіху у зв'язку з відсутністю розуміння предметної галузі розробниками та методології інформатизації користувачами. Для вирішення цієї проблеми розглянемо досвід управління проектами інформатизації в інших предметних галузях.

1.2 Аналіз існуючих підходів до управління проектами інформатизації

У сучасному світі управління проектами стало загальноновизнаною професійною діяльністю. Методології та засоби управління проектами широко використовуються у всіх сферах цілеспрямованої і проектно-орієнтованої діяльності [57; 100; 105; 119; 124; 144]. За останні кілька десятиків років наука управління проектами виступає як нова культура управлінської діяльності і стала своєрідним культурним сполученням у цивілізованому бізнесі і діловій співпраці різних країн. Уже досить складно знайти хоча б один значний проект, який би здійснювався поза межами ідеології і методології управління проектами.

Далі проаналізуємо дослідження, які тією чи іншою мірою пов'язані з питаннями управління проектами інформатизації.

Дисертація [8] присвячена вирішенню наукового завдання щодо «розробки методів і моделей управління проектами інформатизації агропромислового комплексу. Проведено аналіз предметної галузі інформатизації цього комплексу. Побудовано математичну модель оцінки конфігурації проектів створення регіональних інформаційно-консультаційних центрів в умовах невизначеності, обумовленої регіональними особливостями агропромислового виробництва. Визначено основні можливі прояви невизначеності в процесах створення моделі проекту. Для мережного моделювання проектів інформатизації агропромислового комплексу запропоновано використання операцій над нечіткими множинами. Визначено основні типи робіт, які складають нечіткий критичний шлях проекту за ступенем їх критичності. Розроблено метод визначення ступеню критичності робіт нечіткого критичного шляху за допомогою співвідношення пізніх та ранніх інтервальних значень моментів завершення робіт». У роботі не розглядались питання узгодження думок розробників та користувачів проектів інформатизації, що негативно впливає на якість продукту проекту.

Дисертаційна робота [83] присвячена розробці «математичних моделей, інструментальних методів та алгоритмів оптимізації при здійсненні логістичного управління великими транспортними комплексами за допомогою прогресивних ІТ. Визначено основи логістичного підходу до вирішення нагальних завдань організації транспортних процесів і взаємодії різних видів транспорту. Вирішено актуальну та важливу для економіки країни проблему підвищення ефективності транспортних перевезень і зменшення сумарних логістичних витрат. Із використанням системного логістичного підходу, ідей і методів математичного моделювання, математичного програмування, теорії автоматів, теорії масового обслуговування створено аналітичні й алгоритмічні засоби, застосування яких дало змогу суттєво покращити економічні показники функціонування низки транспортних підприємств за рахунок впровадження у практику прогресивних технологій організації функціонування транспортних систем на засадах логістики». Водночас особливості впровадження проектів

інформатизації автотранспортного господарства не розглядались, тому продукт проекту є досить потужним засобом, але не зовсім зрозумілим користувачам.

У роботі [35] розглядалась «система менеджменту підприємства у комплексі з проектним управлінням та інформаційними технологіями, що формує структуру проектно-керованої організації. Розроблено її концептуальну когнітивну модель, що відображає характеристики двох класів: параметричні і структурні. Удосконалення структури проектно-керованої організації дозволяє побудувати нові механізми управління – систему моделей, методів і засобів проектно-орієнтованого управління організацією. Розроблено марківську модель станів процесів такої організації, за допомогою якої підтверджено наукове положення щодо ефективності комплексного командного менеджменту, орієнтованого на використання горизонтальних зв'язків». У роботі не враховано особливості ВФПО як проектно-керованої організації.

Низка наукових робіт присвячена питанням управління проектами на транспорті. Так, дисертаційне дослідження [75] присвячено розробці «системи моделей підтримки процесу ініціалізації проектів надання транспортних послуг. У роботі обґрунтовано доцільність застосування еволюційних підходів до проектів надання транспортних послуг таких, як біологічний і генетичний. Досліджено особливості розвитку проекту впродовж життєвого циклу як системи надбіологічного рівня організації. Обґрунтовано пріоритетність процесу ініціалізації в цілеспрямованому розвитку проекту. Проведено ідентифікацію продуктів фаз проекту надання транспортних послуг з урахуванням їхніх специфічних особливостей. Розроблено структуру та склад генетичної моделі продуктів проекту». Однак, у роботі відсутні положення щодо особливостей інформатизації автотранспортних господарств.

Дисертаційну роботу [60] спрямовано на вирішення наукової проблеми, пов'язаної зі створенням «методологічних основ управління проектами і програмами розвитку авіаційної техніки, на основі системних, математичних моделей і методів проектного аналізу і менеджменту. Розроблено методологію формування, аналізу і управління проектами і програмами розвитку авіаційної

техніки, основану на системній концепції подання такої програми розвитку, що дозволяє структурувати програму, виокремити життєвий цикл авіаційної техніки, здійснити прогнозування, планування й аналіз реалізації проектів авіаційної техніки з урахуванням трьох горизонтів планування (довгостроковий, середньостроковий, річний) і цілеспрямовано управляти діями зі створення авіаційної техніки. Побудовано системні моделі, які структурують та описують основні складові програми розвитку авіаційної техніки. Для вибору напрямків розвитку авіаційної техніки запропоновано багаторівневу системну процедуру.

Проведено аналіз реалізації проектів і програм розвитку авіаційної техніки з урахуванням горизонтів планування і складу виконавців. Створено експертну систему, основану на знання-орієнтованих моделях. Запропоновано моделі аналізу динаміки виконання програм розвитку авіаційної техніки, основані на дослідженні стійкої поведінки проектів за допомогою рекурентних моделей Такагі-Сугено». У роботі відсутні загальні підходи щодо узгодження вимог учасників проекту. Наприклад, розроблені знання-орієнтовані моделі застосовуються лише окремими учасниками проектів.

Дисертацію [84] присвячено проблемі забезпечення «системних властивостей АТЗ у процесі експлуатації за умов значної зміни структури рухомого складу та реструктуризації автотранспортного комплексу України. Досліджено теоретико-методологічні засади проектів складних організаційно-технологічних систем відновлення ресурсу АТЗ та формування принципів розвитку авторемонтного виробництва. Розглядаються методики формування конфігурації проектів організаційно-технологічних систем забезпечення працездатності АТЗ, оцінки системної ефективності проектів відновлення та зміцнення швидкозношуваних деталей.

На базі системного підходу розроблено загальну інформаційну модель проекту забезпечення працездатності АТЗ в умовах експлуатації, а також моделі щодо практичних завдань організації ремонту АТЗ у експлуатаційних автопідприємствах та оцінки ресурсної і функціональної динамік зміни

системних властивостей АТЗ у процесі експлуатації». Не зважаючи на це, дисертаційна робота практично не дає відповіді, як впроваджувати проекти інформатизації на автотранспорті.

У дисертаційній роботі [137] подано «теоретичне обґрунтування та здійснено практичне вирішення актуального завдання з розробки та реалізації проектно-орієнтованого підходу до управління процесами функціонування суднових технічних засобів (далі – ТЗ), в основу якого покладено концепцію управління проектами їх ремонту. Доведено, що проблема організації на підприємствах, основними фондами яких є морські та річні судна, не може бути оптимально вирішеною через відсутність прийнятної системи управління, легко адаптованої до умов роботи таких підприємств. Для подолання зазначеної проблеми було розроблено методи, моделі й рекомендації щодо впровадження цього підходу управління функціонуванням суднових ТЗ. Запропоновані моделі й методи стали основою для розробки програмного забезпечення «Прогнозування й контроль», що дозволяє прогнозувати час ініціації проектів упродовж усього терміну функціонування суднових ТЗ, а також визначати перелік елементів, що підлягають відновленню, прогножуючи зміст робіт з кожного проекту ремонту».

У двох останніх роботах відмічається дуже вузьке коло завдань стосовно проблеми, що розглядається.

Існують дослідження, які розглядають загальні питання щодо управління проектами з елементами ІТ. Дисертація [87] спрямована на розроблення «моделей та методів формування команди проекту як одного із чинників досягнення заданих цілей проекту. Науковими результатами, одержаними в дисертації, є: вперше розроблений метод формування команди проекту, що використовує теорію прецедентів у процесі прийняття рішення при створенні команди для досягнення заданих цілей проекту; удосконалено метод підбору персоналу, що дозволяє сформувати склад команди проекту із кола працівників, які мають відповідну кваліфікацію і досвід; набула подальшого розвитку

кваліметрична модель, яка дозволяє підвищити якість сформованої команди», що стосується більше роботи з неявними знаннями.

У дисертації [76] вирішено актуальне науково-прикладне завдання «створення моделей і методів оптимізації змісту проектів за критеріями: прибуток, час, вартість, якість, ризики за наявності альтернативних варіантів виконання робіт або їх комплексів, при чітких і нечітких вихідних даних. Запропоновано математичні моделі і методи оптимізації змісту проекту за цими критеріями за наявності обмежень і заданих альтернативних варіантів виконання робіт, поданих у вигляді мережних моделей. Розроблено комп'ютерну програму «PTCQR Project Scope Optimization», яка реалізує запропоновані методи». Ці теоретичні та практичні розробки не надають можливості учасникам проектів впливати на кінцевий продукт, що призводить до погіршення його якості.

Дослідження питань, які пов'язані з розробкою моделей контролю технічного стану ТЗ та прогнозування виникнення небезпечних несправностей подано в наукових працях таких вчених, як В. Васильєв, М. Говорущенко, С. Мороз, І. Шаша та інші [37; 48; 139].

Сучасна програмна інженерія охоплює всі аспекти побудови АІС від початкової стадії до реалізації програмного продукту та його використання. Однією з найбільш важливих стадій цього процесу є початкова стадія розробки вимог, тобто ідентифікація вимог осіб, які зацікавлені у проекті (так званих стейкхолдерів). У галузі інженерії вимог існує низка стандартів, які регламентують процеси визначення, документування та управління вимогами до АІС: IEEE 830-1998; ГОСТ 34.601-90; Rational Unified Process (RUP).

Відповідно до ГОСТ 34, який розрахований на взаємодію замовника-користувача і розробника (див. додаток В), розробка АІС має такі етапи та стадії: етап формування вимог до автоматизованої системи; розробка концепції; розробка та затвердження технічного завдання на розробку автоматизованої системи тощо. Аналіз стосовно «невдалих» проектів інформатизації ВФПО, проведений у п.п 1.1 та 1.2, вказує на основну проблему – відсутність

продуктивної взаємодії між учасниками проектів, яка пов'язана з браком знань щодо побудови вимог, які втілюються у технічне завдання. Тому найбільш вагомим можна вважати саме управління знаннями у проектах інформатизації автотранспортних господарств ВФПО, що надасть можливість створювати більш якісні вимоги щодо проектів інформатизації автотранспортних господарств ВФПО.

Отже, необхідно на базі проведених досліджень адаптувати існуючу методологію управління проектами інформатизації ВФПО з урахуванням проблемних питань щодо управління знаннями у цих проектах.

1.3 Сучасні методи та моделі управління знаннями у проектах інформатизації. Постановка завдань дослідження

Важко назвати хоча б одну світову успішну компанію, яка не використала б систему знань з управління проектами. Сьогодні існує велика кількість систем знань з управління проектами: Методологія PMBOK PMI [149], Система знань ICV (IPMA Competence Baseline) [26; 28]; MSP, APM Body of Knowledge (Великобританія [150]; PRINCE-2 [155], P2M (Project and Program Management for Enterprise Innovation), Національний стандарт Японії з управління проектами [33] тощо.

Дослідженню проблем управління знаннями присвячено наукові праці таких авторів як У. Буковиц, К. Джанетто, М. Марінічева, І. Нонака, Дж. Харрінгтон, В. Ямпольський [25; 59; 92; 101; 138; 142] та ін. Практично всі роботи стосуються комерційних і виробничих організацій, які мають відповідні особливості, наприклад, О. Вартанова [36], Р. Вечорковскі [39] тощо. У роботах В. Вайсмана [35], В. Гогунського [50] висвітлюються «загальні методологічні й організаційні особливості побудови системи управління знань» у проектах.

Під час дослідження було також здійснено аналіз дисертацій, в яких розглядалися питання управління знаннями в проектах.

Дисертаційна робота [42] присвячена дослідженню «шляхів формування успіху проектів на основі ефективної взаємодії зацікавлених сторін з урахуванням динаміки поведінки та вивчення змін їх властивостей у процесі управління. Обґрунтовано і запропоновано математичну модель управління зацікавленими сторонами проекту на основі когнітивного підходу з визначенням їх взаємного впливу та значень когнітивних потенціалів, з використанням існуючих стандартів з визначення компетенції проектних менеджерів. Розроблено модель перенесення кращого досвіду проектів і програм організаційного розвитку у відповідні бази знань з їх активним використанням у подальших проектах. Когнітивна модель формування та перенесення уроків проектів та кращої практики у відповідні бази знань, що була розроблена в дисертаційній роботі, дозволяє значно покращити результативність програм розвитку з урахуванням динаміки оточення». Слід зазначити, що у роботі не розглядаються питання управління явними знаннями у проектах.

Дисертаційна робота [34] присвячена розробці «науково-методичних основ матричних технологій проактивного управління програмами організаційного розвитку. Здійснено вибір базової концепції проактивного управління та побудовано матричні технології формування програм організаційного розвитку на рівнях «продукт – технології – системи управління – ведення бізнесу» та за проекціями «клієнти – внутрішні процеси – фінанси – персонал». Сформовано базові механізми балансування і гармонізації проектів програм організаційного розвитку. Формалізовано моделі управління баченням проектів розвитку на основі моделей нечіткої логіки. Побудовано модель розвитку на основі формування й оцінки технологічної зрілості організації». У роботі розглядаються питання управління лише неявними знаннями.

У дисертаційній роботі [84] запропоновано «концептуальну модель системи знань з управління проектами і програмами на основі їх міграції та когнітивних циклів розвитку; побудовано формалізовану модель оптимізації структури системи управління знаннями (далі – СУЗ) у проектах розвитку

організацій. Удосконалено: структурну модель системи управління знаннями у проектах розвитку організацій, модель визначення взаємозалежності між знаннями і рівнем задоволеності клієнтів. Набули подальшого розвитку: термінологічна база з управління проектами організаційного розвитку за рахунок введення термінів «ядро знань», «компліментарні знання» і «міграція знань зацікавлених сторін». Слід зазначити, що також розглядаються питання управління неявними знаннями.

У дисертаційній роботі [91] було виконано «формалізацію завдань управління знаннями в проектах та визначено критерії оцінки ефективності використання компетенцій виконавців; розроблено математичний опис вимог національного стандарту України NCB до компетенцій проектних менеджерів; розроблено метод аналізу сукупності компетенцій для формування ядер знань технічних, особистісних і контекстуальних компетенцій; створено модель формування компетенцій за рівнями вимог і потреб для виконання проектів в організаціях; проведено виробничі випробування та здійснено оцінку ефективності впровадження результатів роботи». І знову розглядаються питання управління неявними знаннями.

Питаннями розробки та впровадження методів підтримки реалізації й управління проектів займалися такі видатні вчені, як А. Кофман, Т. Сааті, Л. Заде, Х. Решке і Ч. Шелле, А. Адамс, Б. Селія і М. Норми, С. Бушуєв та ін. Але, на жаль, не завершеними залишаються дослідження питань використання методів штучного інтелекту, щодо підтримки прийняття рішень з управління проектами в організаційно-технічних системах. Значна кількість ІТ та методів прийняття рішень (далі – МПР), складність вибору актуалізує питання підбору адекватних МПР для вирішення кожного завдання вибору проектів (далі – ЗВП). Аналіз відомих досліджень у цьому напрямку [46; 123] вказує на те, що науково-методичний апарат з вирішення цього питання на сьогодні є відсутнім.

Питання розробки інформаційних систем та визначення взаємного впливу елементів систем різної природи досліджуються багатьма науковцями. Серед них можна відзначити наукові праці С. Бушуєва, І. Кононенка, Ю. Теслі,

Б. Коско, Є. Корноушенко, В. Прангішвілі, В. Максимова, та ін. При цьому доцільним є застосування знання-орієнтованого підходу тому, що методи і моделі щодо управління знаннями добре себе зарекомендували коли є невизначеність, обмеження по часу, ресурсам тощо.

Проте, організаційно-технічні та технологічні питання розглянуто недостатньо. Також недостатньо вивченими залишаються особливості управління знаннями під час впровадження проектів у ВФПО, зокрема в автотранспортному господарстві. Перевірка якості баз знань є важливим етапом при синтезі інтелектуальних АІС. Важливість цієї проблеми обумовлено тим, що саме кількість та якість знань у базах знань впливає на якість функціонування АІС.

Аналіз відомих досліджень у цьому напрямку [44; 80] показує, що більшість методів не можуть бути застосовані для вирішення проблем щодо управління знаннями проектів. Питання роботи зі знаннями у класичних експертних системах були розглянуті у наступних джерелах [54; 102; 103; 135; 142]. У той же час визначення якісних характеристик баз знань кількісними показниками досліджено не достатньо повно. Застосування саме кількісних показників – це ефективний шлях щодо формування баз знань із заданою якістю коли здійснюється побудова автоматизованих інформаційних систем та їх тестування.

Отже, було визначено необхідність під час управління проектами інформатизації автотранспортних господарств ВФПО застосовувати СУЗ. У зв'язку з відсутністю досліджень щодо управління явними знаннями у проектах інформатизації обґрунтовано потребу подальшого розвитку її технічної складової. Тому метою дослідження є підвищення ефективності управління проектами інформатизації автотранспортних господарств шляхом розробки нових моделей та методів управління явними знаннями в таких проектах. При цьому необхідно розробити адекватну модель та методи управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів.

Схему дослідження подано на рисунку 1.1 (сірим кольором виділено розробки автора).



Рисунок 1.1 – Схема дослідження

Висновки до розділу

1. Результати аналізу підходів щодо інформатизації автотранспортного господарства ВФПО свідчать, що: відсутні вагомі теоретичні та практичні дослідження стосовно інформатизації автотранспортного господарства у ВФПО; основним напрямком сучасного становлення та модернізації ВФПО є запровадження та розвиток теорії управління проектами; у ЗСУ та інших ВФПО питанням управління проектами приділялось недостатню увагу.

2. Аналіз існуючих підходів щодо проектів інформатизації, у тому числі автотранспортного господарства в інших предметних галузях, доводить, що найбільшого ефекту в процесі інформатизації на даний час є інтелектуалізація, при цьому застосовуються знання як вища форма інформації. Вона стає сьогодні значущою у підвищенні ефективності управління проектами інформатизації.

3. Аналіз підходів щодо управління знаннями в проектах інформатизації автотранспортного господарства ВФПО вказує на відсутність єдиних методологічних основ управління проектами інформатизації автотранспортного господарства ВФПО. Технічна складова управління знаннями у проектах взагалі та у проектах інформатизації автотранспортних господарств ВФПО (ЗСУ) зокрема є практично відсутньою. Це вимагає розробки нових моделі та методів управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів.

Основні наукові результати розділу опубліковано в працях [11; 14; 15; 21].

РОЗДІЛ 2

РОЗРОБКА МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ЯВНИМИ ЗНАННЯМИ У ПРОЕКТАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ АВТОТРАНСПОРТНОГО ГОСПОДАРСТВА ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ

У розділі розглядаються методологічні підходи щодо управління знаннями інформатизації автотранспортного господарства ВФПО та модель управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів.

2.1 Концепція управління явними знаннями у проектах інформатизації

У підрозділі подано подальший розвиток концепції щодо управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства ВФПО.

На початку розглянемо такі поняття як «знання», «явні знання», «управління знаннями», «управління знаннями у проектах» тощо.

«Енциклопедичний словник Webster надає таке визначення: знання (knowledge) – 1) розуміння, що надається фактичним досвідом (наприклад, знання військової справи; 2) А: стан досвідченості щодо чого-небудь або володіння інформацією, Б: діапазон інформованості або досвідченості; 3) акт розуміння: ясне сприйняття істини; 4) дещо зрозуміле і те, що тримається у розумі [76].

Знання ВФПО як корпоративні знання поділяються на [4]:

зовнішні – знання інших держаних установ, підприємств (укроборонпрому) у зоні відповідальності; незалежна аналітична інформація (новини);

внутрішні – знання щодо накопиченого досвіду, знання щодо основних функцій та завдань, знання персоналу тощо.

Також у загальному розумінні знання поділяються на:

явні (що кодифікують, експліцитні, документовані) – електронні посібники, інструкції, статті, бази знань, файли тощо, носієм яких є АІС;

неявні (приховані, імпліцитні, латентні, не документовані, такі, що маються на увазі, не кодифікують), носієм яких є персонал.

Якість знань, які використовуються безпосередньо, впливає на ефективність таких службових процесів:

прийняття управлінських рішень у стратегічному, оперативному і тактичному управлінні в результаті отримання своєчасного доступу до релевантних знань;

інноваційна діяльність за рахунок можливості колективного формування ідей та скорочення витрат на дублювання робіт, що забезпечує прискорення інноваційного циклу;

безперервне підвищення кваліфікації (компетентності) працівників організацій;

управління проектів розвитку ВФПО.

Відповідно до [96] «управління знаннями – діяльність, яка містить у собі комплекс формалізованих методів, що реалізують: пошук і вилучення знань щодо неживих та живих об'єктів (носіїв знань); структурування і систематизацію знань (для забезпечення їх зручного збереження та пошуку); аналіз знань (виявлення залежностей й аналогій); оновлення (актуалізацію) знань; розповсюдження знань; генерацію нових знань».

Управління знаннями ВФПО містить три основних компоненти: «персонал (вилучає, створює і розповсюджує знання); процеси (використовуються для розповсюдження знань); технології (забезпечують швидку й ефективну роботу людей та процесів). Персонал вирішує проблеми, використовуючи мозковий штурм, нововведення, творчі сили і знання, отримані з досвіду. Спільна діяльність персоналу примножує знання, що

накопичує установа, та покращує умови виконання завдань. Для ВФПО необхідно впроваджувати процеси для пришвидшення потоку інформації від одних представників персоналу й учасників проекту до інших і всієї установи» [96].

Дії з управління знаннями, звичайно, не здійснюються в ізоляції. Вони супроводжують, передусім, оперативні та директивні процеси службової діяльності в підрозділі. Отже, необхідним є інтегральний погляд на службові процеси, обробку знань, організаційні структури, АІС тощо [4]. Технології управління знаннями містять не лише процедури встановлення та використання програмних засобів. Вони включають відомості щодо перспективних та поточних планів службової діяльності підрозділів ВФПО. Основу технології управління знаннями складає пошук знань.

Ключовими технологіями управління явними знаннями є [5]:

інструментальні засоби спільної роботи персоналу, зокрема групове програмне забезпечення і системи управління документообігом;

системи, які засновані на знаннях, та системи, що засновані на прецедентах (Case Based Reasoning);

системи пошуку знань і навігації зі знань, які забезпечують, зокрема, однорідний доступ до інформації через єдиний інтерфейс – до текстів, стандартних форм, графіків, внутрішніх та зовнішніх даних;

системи, що забезпечують взаємодію з базами даних та знань й інформаційно-пошукових систем на природній мові.

Під управлінням знаннями в проектах будемо розуміти сукупність організаційних процедур, організаційних підрозділів (служб управління знаннями) і технічних реалізацій, які забезпечують інтеграцію різномірних джерел знань та їх колективне використання в процесах управління проектами. Технічна реалізація в СУЗ, у першу чергу явними, виконується: обчислювальними системами, мережами і відповідним програмним забезпеченням. Необхідно відзначити, що ІТ вирішують триєдине завдання [4]:

є технічним забезпеченням усіх видів діяльності в процесі управління знаннями організації;

створюють єдиний інформаційний простір, що є найважливішою умовою інтеграції розрізнених та спеціалізованих видів діяльності, які виконуються до того ж у різних підрозділах, в єдине ціле – систему;

автоматизують технології виконання діяльності, створюючи єдину (у межах певного виду діяльності, наприклад, прогнозних досліджень) методологічну основу.

Функціями СУЗ є [4]:

1) збір знань: доступ до різномірних джерел інформації; вилучення знань; виокремлення структурованої інформації; виокремлення зв'язків між документами; попередній аналіз (анотування, виокремлення імен, дат тощо); кластеризація і рубрикація; створення рубрик за запитом або набору еталонних документів; автоматичне створення рубрикатора; накопичення знань користувачів; зворотний зв'язок із користувачами;

2) зберігання й обробка знань: зберігання знань; структуризація знань у різних розрізах; модифікація знань;

3) доставка знань: перегляд інформації без пошуку; пошук інформації в текстах (повнотекстової, атрибутивний, за зразком) та базах даних і знань; сповіщення користувачів про зміни; скріплення документів та експертів.

Система управління знаннями, як правило, реалізується через портал. Портал знань підрозділу (організації) – єдиний засіб доступу до корпоративної інформації, що дає можливість співробітникам взаємодіяти один з одним, пов'язувати інформацію з колективним розумінням, системою цінностей і досвідом [4]. Портал знань за своєю структурою повинен пов'язувати існуючі в підрозділі підсистеми та бази документів із персональними робочими місцями користувачів. Наприклад, до складу порталу ЗСУ входить сервер додатків, база даних об'єктів порталу, база документів, intranet-клієнт, підсистема інтеграції із зовнішніми додатками тощо.

Для управління знаннями є характерним колективне формування та використання як внутрішніх, так і зовнішніх джерел знань (інформаційних ресурсів) [4]. Відмітною особливістю управління знаннями в проектах ВФПО є інтеграція множини різнорідних, часто територіально розподілених джерел знань на різних рівнях управління для вирішення загальних завдань. Система управління знаннями інтегрує знання як із внутрішніх, так й із зовнішніх джерел. Джерела знань можуть мати недокументовану (неявні знання експертів), документовану, текстову, табличну, графічну форму та форму, що структурується, у вигляді баз даних і баз знань [4].

До внутрішніх джерел знань належать:

внутрішні керівні документи, опис службових та організаційних процесів;

внутрішні бази даних й інформаційні сховища (data warehouse);

бази знань експертних систем, інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.

Зовнішні джерела знань містять:

зовнішні керівні документи, матеріали публікацій і новин (які містяться в глобальних мережах);

навчальні системи, включаючи електронні;

зовнішні бази даних (інших державних та недержавних установ);

моделі організації службових процесів.

Система управління знаннями використовується в двох аспектах [4]:

забезпечення якісними знаннями процесів вирішення різних завдань;

створення інтерактивного середовища взаємодії персоналу в процесі вирішення завдань.

Отже, для того, щоб процес оновлення знань був постійним, необхідним є створення постійно функціонуючих СУЗ у проектах, що могли б не лише об'єднувати індивідуальні джерела знань окремих користувачів, але й вилучати знання із зовнішніх джерел знання, баз статистичних даних, інформаційного простору глобальних мереж тощо [4]. Для цього потрібна інтеграція АІС управління знаннями до інформаційно-телекомунікаційної системи ВФПО

(іншої державної установи) та з іншими підсистемами управління знань на базі єдиних підходів до концептуалізації знань. Тоді з'явиться реальна можливість застосування експертних систем при прийнятті рішень в управлінні проектами.

Експертна СУЗ у проектах – це програмний комплекс, що містить базу знань (набір взаємопов'язаних правил, який формалізує досвід фахівців у деякій галузі) і механізм виведення, що дозволяє на основі правил та експонованих користувачем чинників розпізнати ситуацію і дати рекомендації для вибору подальших дій.

На відміну від традиційного програмного забезпечення, що видає користувачам інформацію про стан об'єкта, експертні СУЗ у проектах забезпечують вироблення оптимального рішення з управління об'єктом на основі даних про його стан (наприклад, ставлять діагноз і формують набір технічних впливів на основі даних про стан елементів двигуна). Експертна СУЗ у проектах містить у собі два елементи: базу даних (набір чинників, що характеризують поточний стан об'єкта управління) і базу знань (набір правил, що визначають алгоритми пошуку оптимального рішення). З використанням експертних СУЗ у проектах будуть вирішуватись завдання: побудови вимог до АІС, створення технічного завдання (рисунок 2.1) тощо.

Робота експертної СУЗ у проектах базується на таких двох основних класифікаторах: причини погіршення показників проекту інформатизації; заходи (технічні організаційні, адміністративні), спрямовані на усунення зазначених раніше причин. Ці відомості формуються кваліфікованим експертом і заносяться в базу знань експертної СУЗ у проектах. Крім того, обов'язково повинні бути присутніми три підсистеми: обліку фактичних показників проекту інформатизації; розрахунку нормативних показників проекту інформатизації; аналізу роботи АІС автотранспортного господарства ВФПО. У результаті роботи цих елементів експертної системи учасники проекту інформатизації отримують таку інформацію:

перелік складових проекту, що мають відхилення від нормативних показників (незручний інтерфейс АІС, неадекватний метод обробки даних, відсутність елементів вирішення конкретного завдання тощо);

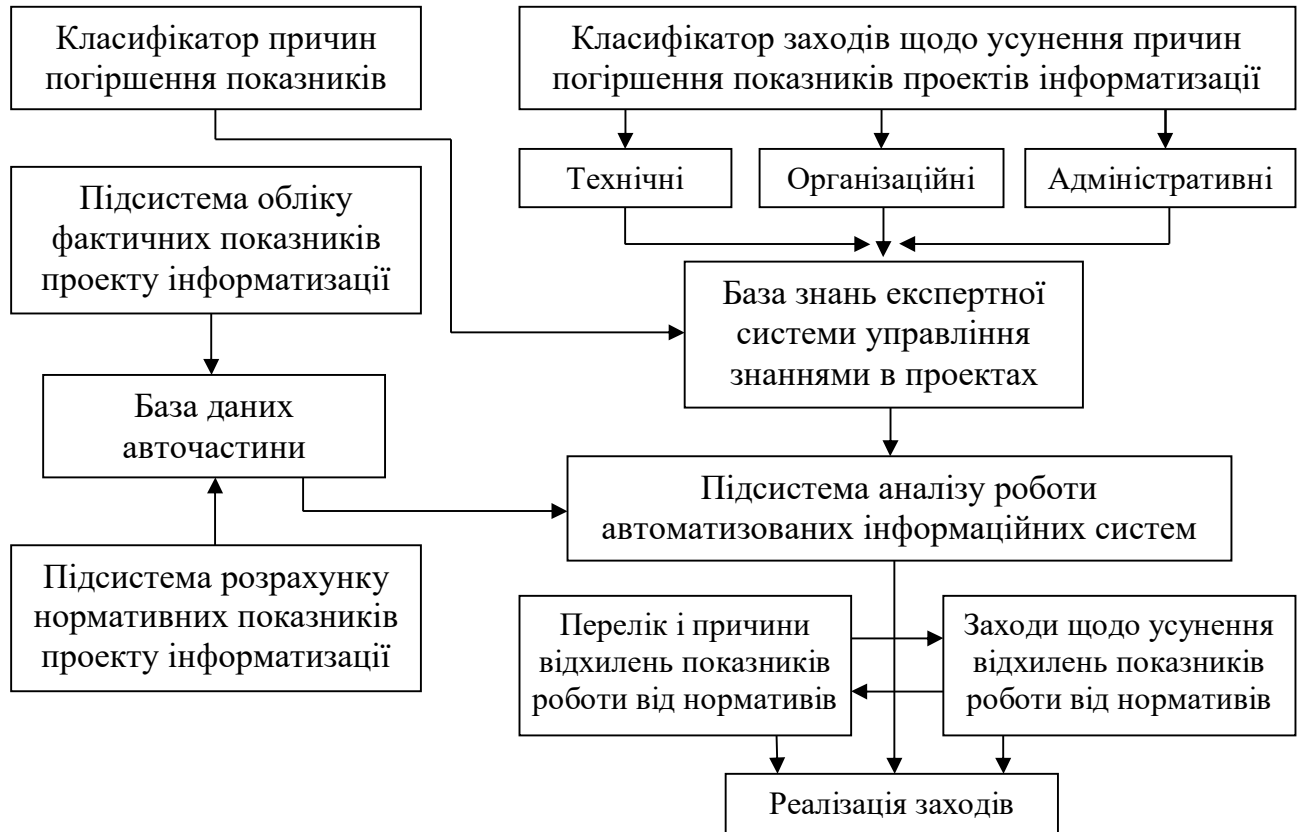


Рисунок 2.1 – Схема експертної системи управління знаннями у проектах інформатизації

перелік учасників проектів, які відповідають за ту чи іншу складову (замовники, розробники, користувачі тощо);

перелік заходів, спрямованих на усунення причин відхилення показників проекту інформатизації від нормативів.

З використанням цього підходу можна управляти, наприклад, будовою вимог, створенням технічного завдання тощо проекту інформатизації автотранспортного господарства ВФПО.

Виходячи з методологічних підходів, існує необхідність розробки науково-методичного апарата управління знаннями у проектах інформатизації на автомобільному транспорті ВФПО.

Розглянемо особливості управління знаннями для автотранспортних господарств ВФПО та інших організацій. Для кожної організації притаманна своя індивідуальна модель управління знаннями. Вона відображає специфіку діяльності, масштаби діяльності, організаційні особливості, корпоративну культуру організації, напрямки руху інформаційних потоків. Управління знаннями передбачає організацію таких процесів: отримання нових знань; використання існуючих знань під час прийняття рішень; втілення знань у якісне виконання завдань; закріплення знань у документах, базах даних, базах знань, програмному забезпеченні; передача отриманих знань від одного підрозділу до іншого; здійснення доступу до потрібних знань, а також захист знань. Тобто, управління знаннями у проектах інформатизації інтегрує в собі множину різних напрямів (менеджмент, економіка, психологія, ІТ тощо) та є необхідною умовою отримання переваг у збройній боротьбі, наведенні правопорядку тощо.

Під системою управління знаннями у проектах інформатизації будемо розуміти сукупність організаційних, технічних елементів, персоналу та зв'язків між ними, які здійснюють управління знаннями у проектах. Виокремимо три основних компоненти, що входять до складу СУЗ у проектах інформатизації, а саме: людські; технологічні; організаційні тощо.

Основною проблемою в сфері знань є культура, оскільки саме людський чинник (цінності, рівень зв'язків чи ізольованості в організації) створює або руйнує СУЗ у проектах. Відношення між персоналом – це «соціальний капітал», що є вагомим елементом загальних ресурсів організації.

Технології є дуже важливим елементом СУЗ у проектах, хоча і не можуть повністю вирішити проблему управління знаннями. Застосування сучасних ІТ не повинно замінити звичайне міжособистісне спілкування, але вони повинні робити процеси обміну знаннями між учасниками проектів більш інтенсивними. Тобто необхідним є комплексне застосування різних підходів.

Організаційна компонента СУЗ у проектах інформатизації є одною з основних. На її основі здійснюється виконання повсякденних завдань і розвиток організації. Різноманітні знання створюються завдяки знанням

кожного військовослужбовця (співробітника) і містять у собі світогляд, освіту, факти, навички, методи, що забезпечують службову активність організації на базі кадрового потенціалу.

Організаційні знання мають наступну структуру знань: процедурні, фактичні, практичні, теоретичні, службові, бойові. Управління кожним із перерахованих елементів у складі СУЗ у проектах інформатизації засновано на використанні вже розглянутих процесів – створення, зберігання, використання та поширення знань у межах проекту й організації. Отже, з точки зору управління знаннями сутність успішного впровадження проекту залежить від потенційних можливостей створення, передачі, збереження, об'єднання та застосування знань як вагомих ресурсів. У результаті зі знань створюються компетенції, які, у свою чергу, є основою для ефективного виконання проектів інформатизації.

Для створення моделі управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів розглянемо існуючі моделі [25; 40; 51; 96; 138].

Модель К. Віїга [25] базується на чотирьох положеннях щодо управління знанням: «1) фундамент управління знаннями складається з такого: як створюється знання, як воно використовується при вирішенні проблем і прийнятті рішень, як воно проявляється пізнавально в технологіях і процедурах; 2) необхідні постійні дослідження знання; 3) необхідна оцінка знання для кожної службової діяльності до початку, у процесі і після завершення; 4) необхідне активне управління знанням на всьому життєвому циклі організації, на всіх стадіях життєвого циклу завдань, що виконуються, та інновацій».

Чотирьохфазна модель І. Нонаки [40]: «соціалізація, екстерналізація, комбінація, інтерналізація або SECI. Елементи моделі: 1) дві форми знання – неформалізовані (неявні) і формалізовані (явні); 2) динаміка взаємодії – передача знань від фази до фази, від циклу до циклу; 3) три рівня соціальної

агрегації – індивід, група, контекст; 4) чотири фази створення знання (SECI); 5) умови створення знання; 6) структура організації, орієнтована на знання».

У моделі Г. Хедлунда [51] «введено поняття N-форми як організації, що ґрунтується на знанні. Основна особливість моделі – аналіз двох концепцій: неявного знання й явного знання (кожен тип має три форми знання: пізнавальне, навичка, втілене). Присутні чотири рівні соціальної агрегації (носія): індивідууми, малі групи, організації, структура (державна). Введено процеси перенесення знання і трансформації: 1) оформлення й інтерналізація, взаємодією яких є рефлексія; 2) розповсюдження і засвоєння, взаємодією яких є діалог; 3) асиміляція та розсіювання, вилучають і вводять знання в середовище».

Модель М. Ерла [96] на підставі інформаційного підходу «показує відмінність між даними, інформацією і знанням. Знання діляться на три категорії (три рівня): 1) прийняте (accepted) знання – «наука» (дані); 2) здійснене (workable) знання – «судження» (інформація); 3) потенційне (potential) знання – «досвід» (знання). Потенційні знання, на його думку, є найдорожчими і мають найбільшу потенційну віддачу. «Наука» і частково «судження» – це основа ефективного існування і передумови існування організації. Застосування «досвіду» може дати засновану на знанні перевагу перед супротивником (порушником). Організація може створювати і зберігати знання, використовуючи чотири функції: 1) інвентаризацію – картографування індивідуального і групового знання; 2) аудит – оцінка предметної галузі й величини запланованого незнання, розвиток знання через пізнавальні дії; 3) соціалізацію – створення подій, які роблять можливим для людей обмін неявним знанням; 4) випробування – проблема невідомого знання розглядається шляхом навчання на базі досвіду та розбору нештатних ситуацій. Отже, модель управління знаннями містить такі технічні і соціальні компоненти: система знання, мережі розповсюдження, персонал, що займається знаннями».

У моделі Е. Караяніса [138] «в управлінні знаннями об'єднано інформаційні технології з управлінськими та організаційними. Її позначають як «Мережу організаційного знання (Organizational Knowledge Network)», або ОК-Net. Модель побудовано на трьох основних елементах: метапізнання, метанавчання, мета знання».

Модель «інтелектуального капіталу» Л. Едвінсона [142]. «В основу покладено питання управління інтелектуальним капіталом та оцінка активів знання. Особливістю є схема організації активів організації, чотири компоненти інтелектуального капіталу та їх взаємодія для створення вартості: 1) людський капітал, включаючи знання і навички, які можуть бути конвертовані у вартість; 2) структурний капітал як допоміжна інфраструктура організації; 3) службові активи, що визначаються як структурний ресурс і використовуються організацією для створення вартості в службовому процесі (бойові потужності, мережі впровадження); 4) інтелектуальна власність – інтелектуальні юридично захищені активи організації. Динамічний характер моделі полягає в створенні вартості за двома джерелами: 1) інновації; 2) продукти і послуги, що виникають в результаті комерціалізації інновацій».

Управління інтелектуальним капіталом здійснюється моделлю В. Бурена [159]. Вона розроблена робочою групою з ефективного управління знаннями в межах віртуальної організації, складеної з практиків управління знанням у різних галузях, та містить такі характеристики: «1) ті, що стосуються запасів інтелектуального капіталу, включаючи: а) людський капітал; б) інноваційний капітал; в) процесний капітал; в) клієнтський капітал; 2) ті, що стосуються фінансового функціонування та ефективності діяльності. Вводиться поняття «критичних точок посилення потенціалу управління знанням» і «критичні процеси управління знанням», а також поняття «запуск пристроїв».

У моделі екології управління знанням Д. Сноудена [157] підхід до управління знанням засновано на «когнітивній науці, семіотиці й епістемологічній прагматиці. Орієнтована на дію система знань складається з чотирьох елементів: 1) явне і неявне знання; 2) активи знання; 3) віра;

4) визначеність і невизначеність рішень щодо цілей і причинних відносин. Побудовано матрицю рішень, яка керує перехідними процесами: 1) обміном явним знанням через системи і структури; 2) обміном неявним знанням через психосоціальні механізми; 3) перетворенням неявного знання в явне; 4) вивільненням неявного знання через віру та її рушійні сили».

Процеси управління знанням розглядає модель управління знанням Е. Інкпена і А. Дінура [152], «яка створена для експлікації і передачі знання між партнерами в стратегічних альянсах».

Таксономію управління знанням розглядає модель Деспре і Шаувеля [93]. Виокремлюються чотири аспекти: «1) час – у зв'язку з лінійним і спрощеним уявленням подання когнітивного процесу; 2) тип – стосовно неявного й явного знання; 3) рівень – належить до різних рівнів соціальної агрегації; 4) контекст – ніякий елемент знання не має сенсу поза даного контексту. Класифіковано всі дії в галузі управління знаннями, що застосовуються організаціями. Подано сім основних кластерів діяльності: 1) бізнес-інтелект; 2) бенчмаркінг; 3) побудова сховищ даних; 4) програмне забезпечення для групової роботи; 5) загальні елементи практики; 6) інновація, синергія, творчість; 7) навчання, компетенції, розвиток» службовців.

Ю. Яцишин [145] запропонував концептуальну модель управління знаннями проєктів. «У процесі управління проєктними знаннями слід враховувати співвідношення між індивідуальними і колективними (груповими) знаннями, яке може бути описано концептуальною моделлю управління знаннями на основі:

моделі «дані → інформація → знання → мудрість»;

особистісної моделі сприйняття даних і формування на їх основі інформації, знання, мудрості;

моделі групового формування інформації, знання, мудрості».

Г. Ус [134] запропонувала модель системи управління знаннями підприємства на основі агентів. В її роботі: розглянуто методи та засоби управління знаннями у виробничій діяльності для створення СУЗ;

«запропоновано підходи до побудови архітектури на основі моделювання подання, здобуття, обміну, обробки, моніторингу стану знань як діяльності агентів (персоналу та інтелектуальних програмних агентів)».

В. Рябцев [117] запропонував адаптовані для ЗСУ базові поняття управління знаннями. Розглянуто завдання і загальне місце в системі управління ЗСУ системи управління знаннями та її ключового компоненту – системи управління компетенціями.

Для більш повного вивчення особливостей інформатизації автотранспортних господарств та управління знаннями в цьому процесі є доцільним розгляд моделей автотехнічного забезпечення (додаток Б).

Таким чином, розроблено значну кількість моделей управління знаннями. Усі школи з управління знаннями можна згрупувати за трьома основними підходами (технократичний, економічний, біхевіористичний) і виокремити такі моделі: системна, картографічна, процесна, комерційна, організаційна, просторова, стратегічна тощо [93].

Отже, у підрозділі подано концепцію управління явними знаннями, яка є основою розробки моделі управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів.

2.2 Модель управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів

Для адаптації зазначених вище моделей до створення моделі управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів їх доцільно трансформувати з урахуванням сформульованих вище особливостей функціонування, а саме – створення механізму отримання знань всіма зацікавленими особами стосовно

управління проектами, інформатизації та автотранспортного господарства. З цією метою пропонується до складу моделі управління неявними знаннями у проектах інформатизації додати технічну складову, що реалізується інформаційно-телекомунікаційною системою, сервер якої знаходиться, наприклад, у науковій установі, у розробника або у навчальному закладі. У свою чергу, автоматизовані робочі місця (далі – АРМ) знаходяться в усіх інших учасників проекту інформатизації. Компоненти моделі деталізовано на рисунку 2.2.

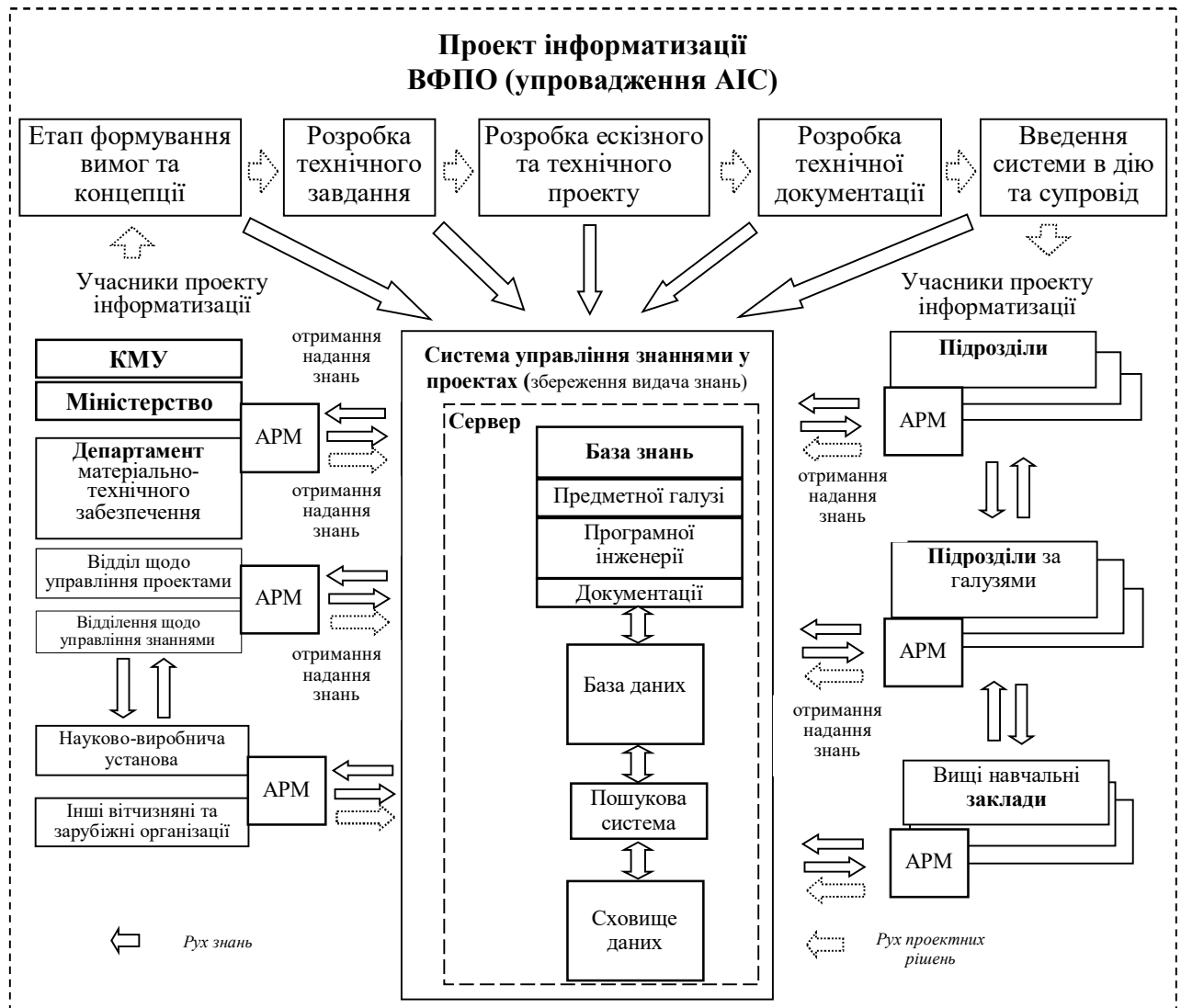


Рисунок 2.2 – Модель управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів

До складу інформаційно-технологічних інструментів входять засоби, що забезпечують підтримку ІТ-інфраструктури, інформаційно-технічний та програмно-аналітичний супровід реалізації процесів СУЗ у проектах. Це бази

знань, портал, системи дистанційного навчання, блоги, віртуальні кабінети, засоби інтелектуального аналізу баз даних, експертні системи тощо, доступ до яких здійснюється через АРМ кожного учасника проекту.

До учасників проекту пропонується віднести:

Кабінет Міністрів України – визначає загальнодержавну політику у галузі інформатизації: виконання закону «Про інформатизацію» (інші керівні документи), упровадження досягнень науково-технічного прогресу, надає та отримує знання тощо;

апарат міністерства (ВФПО) – упроваджує стратегію розвитку ВФПО, здійснює загальне керівництво проектом, надає та отримує знання;

Департамент матеріально-технічного забезпечення – є замовником проекту, на підставі пропозицій від розробників та користувачів розробляє технічне завдання, надає та отримує знання, у разі необхідності від СУЗ у проектах, наповнює цю систему необхідними знаннями;

відділ щодо управління проектами – додатковий орган, який пропонується ввести автором, здійснює управління проектами інформатизації (та іншими проектами);

відділення щодо управління знаннями – здійснює загальне управління знаннями у ВФПО, у тому числі з управління проектами інформатизації, здійснює створення та супровід СУЗ у проектах;

науково-виробнича установа (Інститут проблем математичних машин та систем, Інститут програмних систем тощо) – здійснює науковий супровід проекту (розробка НДР) та розробляє всі види забезпечення АІС, здійснює наповнення СУЗ у проектах;

інші вітчизняні та зарубіжні установи – надають АІС безкоштовно або на комерційній основі;

вищі навчальні заклади (ВФПО) – здійснюють навчання персоналу та наукове супроводження проектів, а також наповнення СУЗ у проектах;

підрозділи застосовують розроблені АІС, беруть участь у розробці технічних завдань, корегують складові проекту під час його впровадження.

Отже, усі учасники проекту інформатизації автотранспортних господарств ВФПО здійснюють отримання явних знань із СУЗ у проектах або за необхідності надають явні та неявні знання до СУЗ у проектах. Сама СУЗ здійснює отримання, переробку, збереження та видачу знань. Тобто, модель управління явними знаннями передбачає: отримання і формалізацію неявних знань, отримання явних знань, зберігання та розповсюдження явних знань, які на рисунку 2.2 позначені як «рух знань».

Концепція розроблювальної СУЗ у проектах інформатизації полягає в комбінації двох типів СУЗ (з використанням компонентів інформаційно-пошукових систем і систем штучного інтелекту). Ключовим компонентом СУЗ у проектах інформатизації є підсистема пошуку, що забезпечує оперативний відбір і видачу релевантної інформації із запитів. Пошук інформації проводиться не в сховищі документів, а в базах знань (онтологічній та продукційній), що дозволяє врахувати семантику інформації, яка перебуває в документації на АІС, взаємозв'язки та взаємозалежності, забезпечити цілісність і несуперечність знань, підвищити якість пошуку.

Для того, щоб визначити структуру взаємозв'язків між елементами знань з управління проектами, необхідно виокремити (абстрагувати) поняття зі змісту елементів знань (документів, досвіду співробітників тощо) і структурувати (організувати) їх формальним способом, шляхом завдання взаємозв'язків між цими поняттями. На сьогодні перспективним є завдання формування концептуальних «прозорих» подань для слабо-структурованих предметних галузей. На даний час, відповідно до найбільш поширеної парадигми, інформаційні потоки найкраще структуруються із застосуванням онтології, або ієрархічної концептуальної структури, яка формується учасником проекту, що відповідає за знання на основі дослідження і формалізації потоків інформації, даних, масивів вилучених знань тощо [157; 161].

Реалізацію запропонованої моделі управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів пропонується здійснити із

застосуванням онтологічного підходу формалізації знань і виводу за продукційним підходом. Отже, використовується комбінація синтаксичного й семантичного пошуку, тобто пошук виконується в екземплярах онтології з урахуванням їх семантичних властивостей і зв'язків. Онтологічну складову моделі подано на рисунку 2.3.

Уперше поняття онтології в галузі ІТ застосував Т. Грубер. Це специфікація концептуалізації, де концептуалізація – це опис понять, а також вся інформація, що стосується понять і необхідна для опису та вирішення завдань предметної галузі. Онтології використовуються для відображення відомих знань, а також набуття, структурування знань і формування нових знань предметної галузі [148]. Іншими словами онтологія – це спроба «всеохопної і детальної формалізації деякої галузі знань за допомогою концептуальної схеми. Така схема, зазвичай, складається з ієрархічної структури даних, що містить всі релевантні класи об'єктів, їх зв'язків, теорем та обмежень, які прийняті у певній предметній галузі» [88].



Рисунок 2.3 – Структура онтологічної складової моделі системи управління знаннями у проектах інформатизації

Отже, онтологія управління проектами інформатизації – це формалізація (специфікація концептуалізації) галузі знань стосовно предметної галузі управління проектами інформатизації.

Онтології є моделями даних, що мають дві специфічні особливості, які ведуть до поняття спільного розуміння або семантики: онтології будуються на

основі спільного розуміння предметної галузі учасниками проекту; онтології дають можливість здійснювати вивід за знаннями.

Онтології використовують спосіб подання знань, який може оброблятися АІС (тобто будуються із застосуванням мов високого рівня, таких як RDFS або OWL [157; 161]). На підставі цього комп'ютери працюють з онтологіями. До таких можливостей належать: передача даних (онтологій) між комп'ютерними системами; збереження онтологій; контроль узгодженості онтологій; виконання логічного виводу на онтологіях і за допомогою онтологій (комп'ютерний чинник в управлінні знаннями, заснованому на онтологіях). Використання онтології для опису моделі управління явними знаннями дозволяє скористатися апаратом дискретної логіки для виконання операцій логічного виводу над поняттями і метаданими онтології. Використання онтології дозволяє інтерпретувати поняття (і відповідні їм терміни) як фахівцям організації, так і комп'ютерним програмам СУЗ у проектах. Отже, онтологія управління проектами інформатизації є одним із найпривабливіших підходів щодо управління явними знаннями у цій галузі.

У загальному вигляді формальна онтологія управління проектами інформатизації може бути описана наступним кортежем [151]:

$$O = \{L, C, F, G, H, R, A\}, \quad (2.1)$$

де « $L = L^C \cup L^R$ – словник онтології, що містить набір лексичних одиниць (знаків) для понять L^C і набір знаків для відносин L^R ; C – набір понять онтології, причому для кожного поняття $c \in C$ в онтології існує принаймні одне твердження; F і G – функції посилянь такі, що $F: F^{LC} \rightarrow 2^C$ и $G: F^{LR} \rightarrow 2^R$. Тобто F і G пов'язують набори лексичних одиниць $\{L_j\} \subset L$ із наборами понять і відносин, на які вони відповідно посиляються в цій онтології. При цьому одна лексична одиниця може посилятися на кілька понять або відносин, а одне поняття або відношення може посилятися на декілька лексичних одиниць. Інверсіями функцій посилянь є F^{-1} і G^{-1} ; H – фіксує таксономічний характер відносин (зв'язків), при якому поняття онтології пов'язані нереклексивними, ациклічними, транзитивними відносинами $H \subset C \times C$. Вираз $H(C_1, C_2)$ означає,

що поняття C_1 є підпоняттям C_2 ; R – позначає бінарний характер відносин між поняттями онтології, що фіксують пари: галузі застосування (domain)/галузі значень (range), тобто пари (DR) з $D, R \in C$; A – набір аксіом онтології».

У спрощеному вигляді формальна підмодель онтології управління проектами інформатизації автотранспортного господарства ВФПО визначається як впорядкована трійка множин [44]:

$$O = \langle C, R, A \rangle, \quad (2.2)$$

де C – сукупність концептів предметної галузі (автотранспортного господарства), яку описує онтологія O ; R – множина відносин між концептами; A – сукупність аксіом (законів і правил, які описують принципи існування концептів).

Така модель є великоваговою або «вагомою». Тому пропонується її ще спростити. Легка модель або «легка» онтологія визначається як:

$$O = \langle C, R \rangle. \quad (2.3)$$

Близько 80 % розроблених онтологій належать до «легких» [44].

Онтологія управління проектами інформатизації автотранспортного господарства ВФПО містить три складові, що доповнюють одна одну та утворюють комплекс онтологічних моделей управління явними знаннями у проектах інформатизації [44]:

$$O = \langle O_P, O_{PI}, O_{PO} \rangle, \quad (2.4)$$

де O_P – онтологія проектів інформатизації; O_{PI} – онтологія програмної інженерії; O_{PO} – онтології предметної галузі (автотранспортного господарства).

В онтології проектів інформатизації виокремлено концепти, що належать до теорії управління проектами. Запропоновано таку модель онтології проектів інформатизації:

$$OP = \langle AD, FD, LD \rangle, \quad (2.5)$$

де OP – онтологія проектів інформатизації; AD – кінцева множина атрибутів, що описують властивості концептів OD і відносини RD між ними; FD –

множина обмежень на значення атрибутів; LD – окремі складові теорії, пов’язані з концептом.

Для кожного концепту (класу) виокремлюється підмножина ключових атрибутів, що служать для однозначної ідентифікації екземплярів. В онтології управління проектами інформатизації може міститись більше 100 концептів.

Онтологія програмної інженерії АІС O_{PI} розглядається як пара: сигнатура (термін – функціональна можливість) з ієрархії програмування S і множина W ключових слів, синонімів і скорочень до сигнатури:

$$O_{PI} = \langle S, W \rangle. \quad (2.6)$$

Ієрархія в онтології програмної інженерії O_{PI} будується на основі відносини типу «клас-підклас». Між онтологією управління проектів інформатизації і програмної інженерії встановлюється прямий зв’язок за допомогою концептуального відношення «управляє функціональністю» – відношення між частинами АІС й функціональною можливістю.

В онтологію предметної галузі входять концепти, що належать до продуктів проектів (наприклад, підсистема, продукт, група продуктів тощо). Запропоновано таку модель онтології предметної галузі:

$$O_{PO} = \langle A_{PI}, F_{PI} \rangle, \quad (2.7)$$

де O_{PO} – онтологія предметної галузі; A_{PI} – кінцева множина атрибутів, що описують властивості концептів O_{PI} і відносини R_{PI} між ними; F_{PI} – множина обмежень на значення атрибутів.

Завдання щодо створення екземплярів онтології продукції й формування відносин між ними виконуються менеджерами груп продуктів. Найменування екземпляра продукції та її місце в ієрархії визначається на етапі ескізного або технічного проектування, фіксується в проектній документації.

Для об’єктів, що містять знання, які описані в онтології управління проектами інформатизації автотранспортного господарства ВФПО (документи, фахівці, проекти, продукти тощо), створюються метаописання, які використовуються при роботі СУЗ у проектах. Метаописання (описи про описи) – це особливо структурована інформація, що характеризує зміст

документів, інформаційних ресурсів і баз знань, профілів компетенції фахівців тощо, яка може бути корисна як користувачам, так і самій СУЗ. Метаописання відображають різні властивості й характеристики об'єкта, такі, як статус, формат, семантика тощо.

Під метаданими об'єкта O_i буде розумітися такий вираз:

$$MD = C_i \cup I_i, \quad (2.8)$$

де C_i – множина понять онтології O , що стосуються об'єкта i та містяться в інформації про об'єкт (документи, бази даних і знань тощо) та в інтересі користувача. З кожним поняттям пов'язаний свій ваговий коефіцієнт K_i ; I_i – множина примірників понять онтології O з примірниками відносин між ними.

Виходячи з цього, а також з формальної моделі онтології, для сукупності об'єктів предметної галузі автотранспортного господарства можна в такий спосіб визначити структуру метаданих (метаописів) [151]:

$$MD = \{O, I, L, \text{inst}.c, \text{inst}.r, \text{inst}.l\}, \quad (2.9)$$

що складається з: онтології, яка містить C і R ; набору I , елементи якого є екземплярами ідентифікаторів; набору значень літералів L ; функції $\text{inst}.c: C \rightarrow 2^I$, іменованої конкретизацією понять (concept inst); функції $\text{inst}.r: R \rightarrow 2^{I \times C}$, іменованої конкретизацією відносин (concept inst); функції $\text{inst}.l: R \rightarrow 2^{I \times L}$, іменованої конкретизацією атрибутів понять, яка пов'язує екземпляри онтології зі значеннями літералів.

Конкретизація поняття полягає у визначенні відповідності між поняттям і екземпляром. Результатом конкретизації може бути не повністю певне поняття, тобто саме поняття без значень атрибутів. У невизначеного поняття як літерала буде використовуватися ступінь зв'язку поняття з описом об'єкта [0, 1].

Формалізоване подання онтологій, а також мета-описів об'єктів створює можливість для виміру близькості (подоби) об'єктів в інтелектуальному просторі. Подоба між метаданими $Sim(MD_i, MD_j)$ може бути визначена через подобу вхідних у них екземплярів понять:

$$Sim(MD_i, MD_j) = \sum_{I_i \in MD_i} \sum_{I_j \in MD_j} sim(I_i, I_j), \quad (2.10)$$

де $Sim(MD_i, MD_j)$ – величина близькості метаопису об'єкта i та об'єкта j ; $sim(I_i, I_j)$ – величина близькості екземплярів понять I_i і I_j , що входять у порівнювані метаописи.

Можна виокремити такі складові виміри подоби двох екземплярів понять:

- 1) таксономічне (за близькістю в ієрархії онтології, $TS(I_i, I_j)$);
- 2) реляційне (за подібністю відносин екземплярів, $RS(I_i, I_j)$);
- 3) атрибутивне (за близькістю значень атрибутів, $AS(I_i, I_j)$).

Загальна величина подоби $sim(I_i, I_j)$ екземплярів I_i і I_j визначається формулою

$$sim(I_i, I_j) = \frac{t \times TS(I_i, I_j) + r \times RS(I_i, I_j) + a \times AS(I_i, I_j)}{t + r + a}, \quad (2.11)$$

де t , r , a – ваги різних вимірів подоби, які можуть бути підібрані залежно від важливості врахування різних вимірів подоби (наприклад, у [151] використовується вага, що дорівнює 2, для реляційної подоби, оскільки найбільш важлива частина інформації онтології та пов'язаних метаданих утримувалася у відносинах).

Оцінити подобу можна різними способами. Розглянемо один із пропонованих варіантів їх обчислення [151].

Таксономічна подоба між екземплярами I_i і I_j , такими, що $C_i(I_i)$ і $C_j(I_j)$, обчислюється з урахуванням положення відповідних їм понять C_i і C_j у таксономії H^C . Для обчислення семантичної відстані в ієрархії понять будемо використовувати множину UC (upwards cotory), яка містить усі поняття, що знаходяться вище за ієрархією H^C , й саме досліджуване поняття:

$$UC(C_i, H^C) = \{C_j \in C \mid H^C(C_i, C_j) \vee C_j = C_i\}.$$

Використовуються семантичні характеристики H^C : розгляд обмежується суперпоняттями заданого поняття C_i і рефлексивним взаємовідношенням C_i до самого себе. Грунтуючись на визначенні UC , можна в такий спосіб визначити таксономічну подобу:

$$TS(I_i, I_j) = \frac{|UC(C_i, H^C) \cap UC(C_j, H^C)|}{|UC(C_i, H^C) \cup UC(C_j, H^C)|}. \quad (2.12)$$

Усі сучасні онтології (незалежно від специфікації мови та її програмної реалізації) будуються приблизно однаково. Основними компонентами онтологій є [148]: концепти (іноді їх називають класи, поняття, сутності, категорії); властивості концептів (іноді їх називають слоти, атрибути, ролі); відносини; обмеження (іноді їх називають фацети, обмеження ролей).

Концепт – це шаблон, який містить множину правил, що визначають форму екземпляра, тобто то, яким чином може бути побудовано екземпляр. Екземпляр концепту служить для представлення елемента предметної галузі.

Концепти можуть мати властивості (атрибути) – імена або структури полів записи і характеризують розмір або тип інформації, що міститься в полі. Концепти використовуються для зберігання інформації про екземпляр концепту. Значення атрибута може бути як складним, так і простим.

Відносинами називаються залежності між концептами (екземплярами) онтологій. Зазвичай відносинами є атрибут, який посиляється на інший екземпляр.

Властивості концептів можуть мати різні обмеження, які описують тип значення, дозволені значення, кількість значень (потужність) тощо.

Отже, майбутня структура СУЗ у проектах інформатизації буде заснована на розробленій моделі управління явними знаннями. Модель знань становить собою концептуальну основу СУЗ у проектах – визначає множину термінів (понять) і взаємовідносин, а також алгоритми (правила) їх спільного використання. База знань СУЗ у проектах (екземпляри понять) формується з метаописів всіх об'єктів, які можуть містити знання.

Механізм пошуку знань обробляє метадані об'єктів і відбирає ті з них ті, що є відповідними запитам користувачів. Функціональні підсистеми СУЗ у проектах надають можливість підсистемам пошуку знань використовуватись користувачами для отримання різних сервісів (наприклад, це може бути навігація за різними елементами баз знань і репозитаріїв документів).

Функціонування різних підсистем СУЗ у проектах (стосовно пошуку, формалізації знань) пов'язане з визначенням семантичної близькості пар

об'єктів, а точніше, їх метаописів. Для виконання логічного виводу використовуються дескриптивні логіки. Дескриптивні логіки описують знання в термінах понять та обмежень ролей, які використовуються для автоматичного виведення класифікаційних таксономій. Ці логіки мають сильний вплив на сучасні мови онтологій [142].

Визначення міри подібності між документами зводиться до пошуку подібності між наборами зважених термінів онтологій. Методи розрахунку оцінки подібності/відстаней між семантичними метаданими можна знайти в. Використання понять онтологій і оцінок семантичної близькості дозволяє створити єдиний інтелектуальний простір, в якому розміщені всі об'єкти проектів інформатизації, що містять знання [142].

Основними технологіями, що дозволяють реалізувати запропоновану модель, є:

- 1) підтримка прийняття рішень (Decision support);
- 2) аналіз даних (OLAP, Data mining, Text mining, Video mining тощо), що виявляють значущі закономірності у великих масивах даних;
- 3) управління документообігом (Document management), що здійснюють зберігання, архівацію, індексування, розмітку і публікацію текстових документів;
- 4) мережні технології – Internet, Intranet тощо;
- 5) корпоративні портали знань тощо.

Отже, подано модель управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів. Ця модель трансформована на підставі різних підходів з урахуванням особливостей функціонування військових підрозділів, а саме – створення механізму отримання знань всіма зацікавленими особами стосовно управління проектами, упровадження інформаційних технологій та автотехнічного забезпечення. З цією метою введено в модель додатковий елемент – інформаційно-телекомунікаційну систему забезпечення управління знаннями, що реалізує СУЗ на основі онтологічного та продукційного підходів.

Запропонований підхід до проектів інформатизації автотранспортного господарства надає змогу усунути розбіжності членів проекту стосовно змісту, особливостей застосування та знання предметної галузі.

Висновки до розділу

1. Проведене дослідження свідчить, що існує необхідність розробки науково-методичного забезпечення управління знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства ВФПО. Для побудови моделі управління явними знаннями опрацьовано концепцію щодо управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортних господарств ВФПО, яка набула подальшого розвитку.

2. Розроблено модель управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів. Ця модель трансформована на основі різних підходів з урахуванням особливостей функціонування військових підрозділів, а саме – створення механізму отримання знань всіма зацікавленими особами стосовно управління проектами, упровадження інформаційних технологій та автотехнічного забезпечення. З цією метою в модель введено додатковий елемент – інформаційно-телекомунікаційну систему забезпечення управління знаннями. Запропонований підхід до управління знаннями проектів інформатизації надає змогу усунути розбіжності членів проекту стосовно змісту, особливостей застосування та знання предметної галузі. Модель є підставою для розробки методу управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів.

Основні наукові результати розділу опубліковано в працях [12; 16–18; 146].

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ АВТОТРАНСПОРТНОГО ГОСПОДАРСТВА ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ

Як відображено в основних положеннях керівних документів ЗСУ [59] та інших ВФПО, одним із напрямків удосконалення управління державними установами, є підвищення якості системи обробки інформації та інформаційно-аналітичної підтримки службової діяльності, що буде сприяти виробленню і прийняттю обґрунтованих наукових, ефективних та якісних рішень щодо управління. Необхідно розробляти надійні й адекватні методи управління проектами інформатизації автотранспортного господарства ВФПО. Особливо це проявляється під час різних видів забезпечення, у тому числі автотехнічного забезпечення.

Подальша розбудова ВФПО, перехід на стандарти НАТО вимагають опанування науки управління проектами, у першу чергу впровадження АІС. Це надає можливість скоротити час і збільшити достовірність рішень. Особливе місце займає управління знаннями проєктів, яке складається з технічної складової – розробки автоматизованих інформаційних систем з інтелектуальною складовою і гуманітарної – підготовки персоналу. Причому, технічна складова є недостатньо розвинутою у силу слабкої та взагалі відсутньої формалізацією. На тлі цього можна стверджувати, що застосування методів штучного інтелекту є найбільш актуальним щодо її розбудови.

3.1 Метод управління явними знаннями у проєктах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів

Стратегічний план розвитку автомобільного транспорту та дорожнього господарства на період до 2020 року [122] одним із пріоритетних завдань

передбачає подальшу інформатизацію із застосуванням проектно-орієнтованого підходу. Постійні зміни, що відбуваються в діяльності суспільства, вказують на необхідність безперервного оновлення знань у діяльності державних установ, у тому числі у діяльності ВФПО, як інтелектуального капіталу, що забезпечує стійкі стратегічні, тактичні позиції військових та правоохоронних підрозділів під час виконання ними своїх функцій та завдань. З'являється нова функція управління, яка характеризується накопиченням інтелектуального капіталу, виявлення і розповсюдження наявної інформації та досвіду, створення передумов для розповсюдження і передачі знань. Висока ефективність та інновації можливі завдяки застосуванню знань. Необхідним є забезпечення швидкого доступу до знань, що надасть можливість значного підвищення ефекту щоденних службових дій. Сучасний розвиток нових телекомунікаційних та інформаційних технологій, апаратно-програмних засобів створює відмінні умови для автоматизації управління знаннями.

У перспективі розвиток інформаційно-телекомунікаційної системи ЗСУ «Дніпро», «Карпати» тощо [64] і низки інших відомчих ІТС цілком може бути підґрунтям для побудови АІС управління явними знаннями у проектах інформатизації. Але проблемними залишаються питання саме ефективних проектів та застосування сучасних підходів, у тому числі щодо управління знаннями.

Методи та інструменти управління знаннями організації сьогодні практично повністю базуються на ІТ. Знання може бути зафіксовано і на паперових носіях, але для підвищення ступеня зручності і гарантованості збереження має сенс максимально перевести знання в електронний вигляд (зробити їх явними) і застосовувати ІТ для здійснення операцій над ними. Сучасні ІТ, побудовані на основі систем обробки даних і систем штучного інтелекту, відіграють важливу роль в управлінні проектами.

Усі види ІТ можна розглядати як самостійні методи управління знаннями або як складові більш складної СУЗ у проектах. Під час дослідження вдосконалено метод управління явними знаннями у проектах інформатизації

автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів з урахуванням їх особливостей на базі ІТС. Цей метод подано у вигляді функціональної схеми на рисунку 3.1.

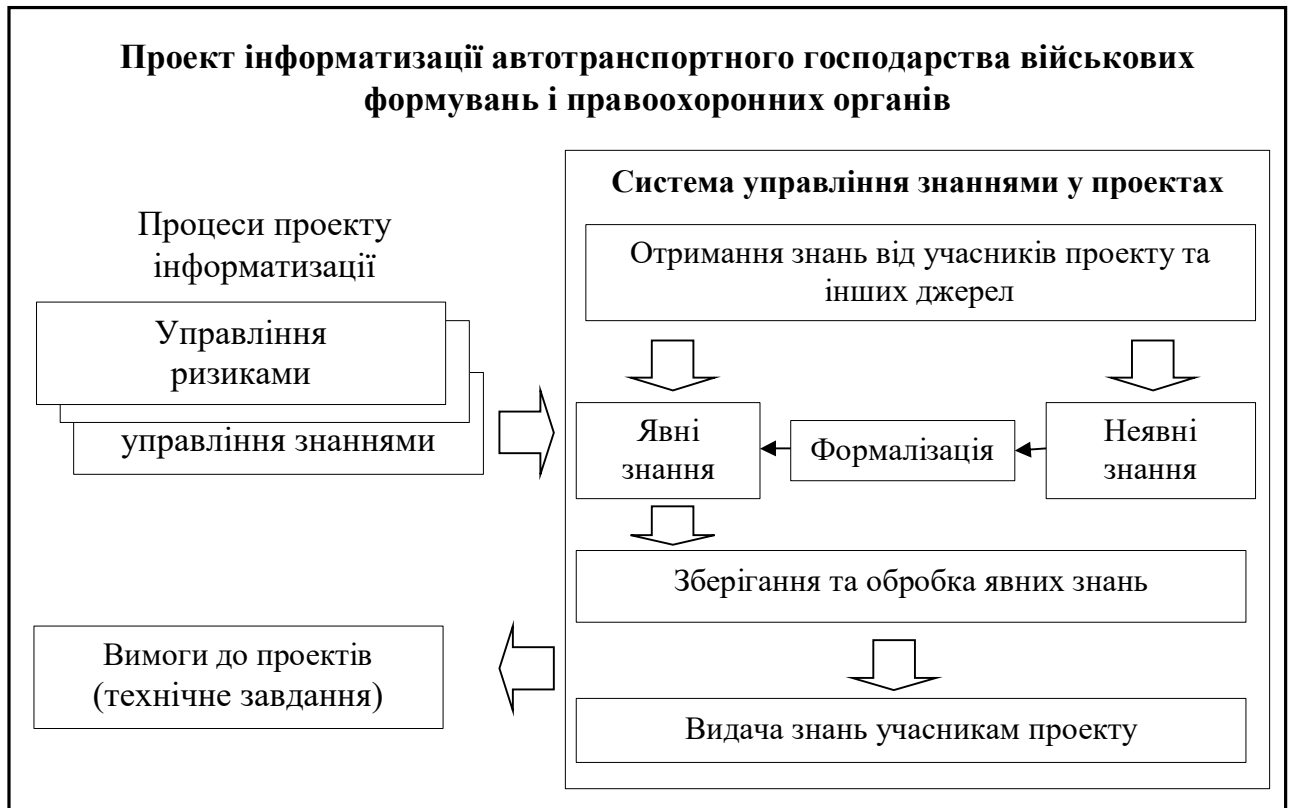


Рисунок 3.1 – Функціональна схема методу управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів

Метод містить блок побудови СУЗ у проектах, блок роботи із застосуванням онтологій та блок застосування продукцій, що містять окремі завдання, аналогічно до підходів побудови інтелектуальних інформаційних систем (рисунок 3.2).

Блок побудови СУЗ у проектах подано на рисунку 3.3. Він містить:

1) передпроектний етап (етап аналізу):

вивчення документації стосовно використання інформаційних систем та інших джерел знань підрозділів ВФПО;

визначення основних ресурсів знань, що містять явні знання: текстові документи, бази даних, медіа-файли тощо;

аналіз процесів створення й використання ресурсів знань;

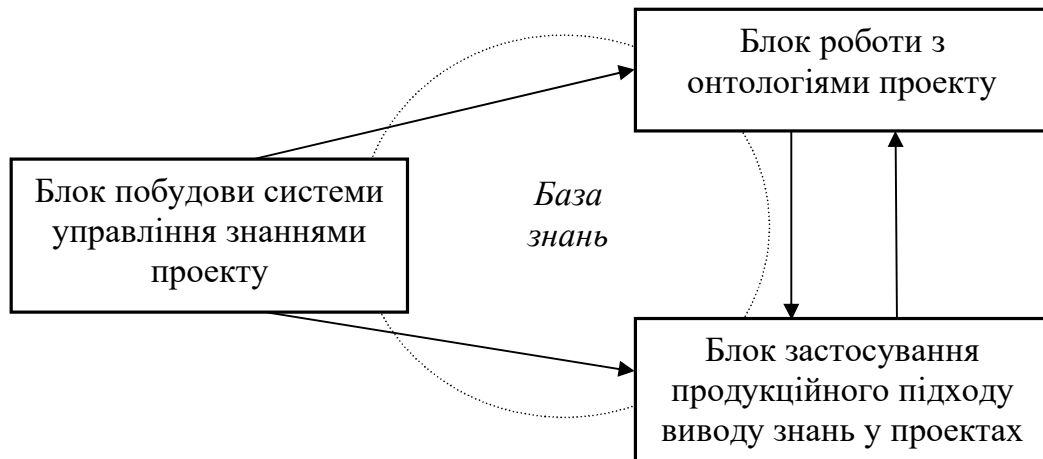


Рисунок 3.2 – Структурна схема методу управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів

аналіз взаємозв'язку ресурсів знань на різних етапах створення інформаційних систем;

формування вимог до СУЗ у проектах інформатизації;

розробка технічного завдання;

2) проектний етап (який містить етап планування):

розробка онтологій інформаційної системи (виокремлення понять, властивостей і відносин між ними);

наповнення онтологій;

створення екземплярів онтологій, заповнення властивостей і формування відносин між екземплярами;

розробка підсистеми логічного виводу;

переклад документації щодо інформаційних систем на модульну структуру;

програмна реалізація (організація автоматизованої обробки й пошуку інформації із запиту, розробка шаблонів документів);

розробка документації на СУЗ у проектах інформатизації;

розробка документованих процедур та інструкцій для користувачів СУЗ у проектах інформатизації на основі типового стандарту і пропозицій щодо зміни існуючих стандартів організації у зв'язку із впровадженням СУЗ у проектах інформатизації;



Рисунок 3.3 – Схема блоку побудови системи управління знаннями у проектах інформатизації

3) етап впровадження:

проведення випробувань;

навчання персоналу;

запровадження в дію стандартів;

введення системи в службову експлуатацію;

4) етап супроводу:

аналіз функціонування;

виявлення проблем;

внесення змін у СУЗ у проектах інформатизації і стандарти організації.

Система управління знаннями у проектах інформатизації автотранспортних господарств ВФПО має специфічні особливості, що визначають порядок вирішення деяких часткових завдань.

Блок роботи з онтологіями, схему якого подано на рисунку 3.4, побудовано на основі підходу, що подано у [4].

Згідно з [4], специфіка інформатизації ВФПО має такі особливості :

спільне використання знань вимагає об'єднання і розподіл джерел знань за різними суб'єктами, а, отже, вирішення організаційних питань адміністрування й оптимізації службових процесів, що пов'язують користувачів СУЗ у проектах;

склад джерел знань визначається директивно, конкретні джерела знань, особливо зовнішні джерела знань, можуть додаватися у міру розвитку проекту; таким чином, завдання побудови СУЗ у проектах набуває безперервного характеру;

оскільки СУЗ у проектах має багатоцільове призначення, виникає потреба в інтеграції різноманітних джерел знань на основі єдиного семантичного опису простору знань;

військові формування та правоохоронні органи у більшості випадків працюють із конфіденційними даними, інформацією та знаннями, тому необхідно враховувати питання захисту інформації.

Перші дві особливості зумовлюють зміни в організації процесу побудови СУЗ у проектах. Перш за все, у складі проектної групи, що займається ідентифікацією проекту, певною мірою стирається грань між ролями учасників як експертів та користувачів, оскільки одна людина при експлуатації СУЗ у проектах може бути і джерелом, і одержувачем знань.



Рисунок 3.4 – Схема блоку роботи з онтологіями проекту методу управління знаннями у проектах інформатизації

Отже, організація проектних груп повинна більшою мірою відповідати вимогам створення команд, в яких учасники є рівноправними й основні завдання зводяться до визначення функціональної спрямованості СУЗ у проектах: які функції повинні виконуватися, які знання повинні інтегруватися, яким повинен бути регламент надання і використання знань. Надалі

розроблений регламент функціонування СУЗ у проектах використовує додатково створений підрозділом (служба) з управління знань. Концептуальне опрацювання реалізації такої системи з урахуванням третьої особливості її проектування, як правило, призводить до створення онтології, що будується в результаті взаємодії інженерів зі знань та експертів. Розробка і підтримка онтології в масштабі цілої організації вимагає постійних зусиль для її розвитку. Оскільки ВФПО часто виконують різні види діяльності, то для однієї СУЗ у проектах може бути потрібно декілька онтологій (підрозділ 2.2).

На основі СУЗ у проектах можна вирішувати інтелектуальні завдання, які відрізняються слабкою формалізованістю, передбачають нечіткість постановки їх цілей та опису умов їх вирішення. Крім того, рівень знань і система критеріїв оцінки результату у різних випадках можуть відрізнитися [4].

Алгоритм вирішення інтелектуального завдання зводиться до таких кроків [4]:

- формулювання постановки завдання;
- відбір релевантних завданню джерел знань;
- розуміння відібраного матеріалу (навчання, консультація);
- вирішення завдання (вироблення, конфігурація результату);
- перевірка допустимості вирішення завдання (оцінка результату вирішення завдання, консультація з експертами, експертними системами);
- прийняття рішень та контроль їх реалізації;
- запам'ятовування результатів вирішення завдання в підсистемі збереження.

На кожному кроці вирішення інтелектуального завдання може використовуватися СУЗ у проектах, робота якої зводиться до ітераційної серії пошуків у підсистемі збереження. Її основу складають бази знань. Їх побудова та застосування надають можливість вирішити проблему накопичення та зберігання знань, суттєво скоротити витрати на обробку інформації за рахунок використання тільки необхідних у даному випадку правил та елементів [4].

Необхідною є побудова, оцінка баз знань та вивід знань із них у СУЗ у проектах інформатизації автотранспортного господарства.

Існує декілька основних моделей баз знань. Модель логіки предикатів має жорстку структуру виводу, не дозволяє отримувати загальнозначущі знання та потребує додаткових інтерпретаторів. У зв'язку з цим у нашому випадку вона є непридатною. Семантична модель може розглядатись як варіант фреймової: використовувати її як базову недоцільно. Тому як основну візьмемо продукційну модель, яка оперує правилами «ЯКЩО – ТО».

Як приклад, для розгляду показників якості наведемо гіпотетичний набір правил оцінки проекту АІС з контролю вантажних перевезень, який містить дві вхідні змінні X_1 (наприклад, рівень технічного стану АТЗ), X_2 (швидкісний показник руху АТЗ) та одну вихідну Y (ступінь вчасної доставки вантажу):

ЯКЩО $X_1 = X_{11}$ та $X_2 = X_{21}$, то $Y = Y_1$, інакше

ЯКЩО $X_1 = X_{12}$ та $X_2 = X_{22}$, то $Y = Y_2$.

Усі введені нижче положення може бути автоматично розповсюджено на правила будь-якої розмірності.

Під індивідуальним набором правил будемо розуміти правила, які сформульовані окремим експертом. Правила з індивідуального набору можуть не потрапити у робочий набір, який складає продукційну базу знань, у зв'язку з тим, що вони можуть не відповідати показникам якості, що розглянуті далі.

Поняття повноти. Чим більше правил бере участь у робочому наборі, тим більший діапазон значень вихідної змінної вони захоплюють. Для кількісної оцінки повноти введемо поняття коефіцієнта повноти ($KП$), який може бути розрахований за формулою:

$$KП = \frac{\int_{x_1} Y_2(x_1) \cup Y_1(x_1)}{\int_{x_2} Y(x_2)} \cdot \quad (3.1)$$

Фізичний зміст $KП$ – частка охопту значень вихідної змінної до загальної кількості. Якщо внесення додаткового правила у робочий набір не призводить до збільшення $KП$, то одне і теж значення вихідної змінної досягається різними

шляхами (різними поєднаннями значень вхідної змінної) або коли правило, що вводить, уже є в наявності.

Поняття пріоритету правила. Під пріоритетом правила будемо розуміти показник, який характеризує у даному випадку частоту його появи у наборах різних осіб, що приймають рішення:

$$P_{ni} = \frac{m_i}{n_i}, \quad (3.2)$$

де P_{ni} – пріоритет i -го правила; m_i – кількість наборів, де бере участь це правило; n_i – загальна кількість індивідуальних наборів правил.

Правило, що бере участь у максимальній кількості наборів, має найвищий пріоритет.

Поняття однозначності. Під однозначністю розуміється властивість, що полягає в такому: кожному поєднанню значень вхідних змінних X_{1i} та $X_2 = X_{2j}$ відповідає лише одне значення вихідної змінної Y_k . При побудові баз знань повинна дотримуватись гіпотеза однозначності: усі правила у наборі повинні відповідати поняттю однозначності – повністю або частково. Причина часткової однозначності – розмитість знань фахівців про значення лінгвістичної змінної.

Поняття дублювання. Якщо X_{1i} та X_{2j} однозначно визначають Y_k , то зворотне твердження є невірним. Результат Y_k може досягатись різними поєднаннями значень вхідних змінних. Наприклад,

ЯКЩО $X_1 = X_{11}$ та $X_2 = X_{23}$, то $Y = Y_5$, інакше

ЯКЩО $X_1 = X_{11}$ та $X_2 = X_{22}$, то $Y = Y_5$.

Назвемо це положення дублюванням правил. Властивість дублювання є корисним і правила, що дублюються, можуть знаходитись у робочому наборі. Для кількісної оцінки ступеня дублювання введемо коефіцієнт дублювання ($KД$), який для вихідної змінної Y може бути розраховано як

$$KД = 1 - \int_{x_1} \frac{X_{22}(x_2) \cap X_{23}(x_2)}{\min \left(\int_{x_1} X_{22}(x_2), \int_{x_1} X_{23}(x_2) \right)}. \quad (3.3)$$

Якщо значення X_{22} та X_{23} є різними, то $KД$ за кожним параметром є близьким до 1 і правила повинні бути присутніми у робочому наборі.

Поняття надмірності. Може виникнути ситуація, коли значення X_{22} та X_{23} є різними лише за зовнішнім виглядом, а за своєю сутністю – дуже близькими. Зокрема, якщо X_2 приймає значення «будь-яке»:

ЯКЩО $X_1 = X_{11}$ та $X_2 = \text{будь-яке}$, то $Y = Y_5$, інакше

ЯКЩО $X_1 = X_{11}$ та $X_2 = X_{23}$, то $Y = Y_5$.

Тоді перше правило містить у собі друге правило.

Для кількісної оцінки надмірності введемо поняття коефіцієнта надмірності ($КН$). Очевидно, якщо правила у наведеному вище прикладі є надмірними, то значення X_{22} та X_{23} повинні бути близькими між собою, а найкраще – співпадати. Очевидно, що якщо X_{22} та X_{23} є близькими між собою, то нечітка множина, яка є результатом операції перетину X_{22} та X_{23} , буде близькою до одного з них. Тому як $КН$ будемо використовувати вираз:

$$КН = \int_{x_1} \frac{X_{22}(x_2) \cap X_{23}(x_2)}{\min \left(\int_{x_1} X_{22}(x_2), \int_{x_1} X_{23}(x_2) \right)}. \quad (3.4)$$

Для прийняття рішення щодо включення правила до робочого набору пропонується розраховувати $КП$ до включення правила та після. Якщо включення правила підвищує $КП$, то правило залишається у робочому наборі. В іншому випадку введемо поняття рівень надмірності, тобто мінімальне значення $КН$, нижче якого правило виключається. Очевидно, що поняття дублювання та надмірності є антиподами.

Поняття суперечності. Якщо правила при одних і тих самих значеннях вхідних змінних мають різні значення вихідної змінної (порушується гіпотеза однозначності), то такі правила є суперечними, наприклад:

ЯКЩО $X_1 = X_{11}$ та $X_2 = X_{23}$, то $Y = Y_5$, інакше

ЯКЩО $X_1 = X_{11}$ та $X_2 = X_{23}$, то $Y = Y_1$.

Очевидно, що значення Y_5 та Y_1 вступають у суперечність. Згідно з гіпотезою однозначності одне з правил є невірним і не повинно міститись у кінцевому наборі.

Для кількісної оцінки суперечності введемо коефіцієнт суперечності (KC). Для того, щоб наведені правила були несуперечними, значення Y_5 та Y_1 повинні бути близькими між собою, а найкраще – співпадати. Очевидно, що, якщо Y_5 та Y_1 є близькими між собою, то нечітка множина, яка є результатом виконання операції перетину Y_5 та Y_1 , буде близькою до одного з них. Тому як KC будемо використовувати вираз

$$KC = 1 - \frac{\int_x Y_5(x) \cap Y_1(x)}{\min \left(\int_x Y_5(x), \int_x Y_1(x) \right)}. \quad (3.5)$$

На підставі запропонованої структури бази знань та введених показників якості побудовано продукційний блок методу управління знаннями у проектах інформатизації (рисунок 3.5).

При формуванні баз знань для виводу виокремимо дві схеми за ознакою залежності від кількості експертів, що беруть участь у формуванні баз знань.

1. Схема з наявністю одного експерта, що продукує правила, які потрапляють у обробку. Передбачається, що один експерт (наприклад, офіцер підрозділу) продукує правила, що не є суперечними. У зв'язку з цим виключення окремих правил не відбувається – вони всі використовуються при обробці інформації. Хоча ця схема не стикається з проблемами надмірності та суперечливості правил, вона ставить під сумнів правильність кожного з правил та їх повноту, зважаючи на низьку компетенцію експерта. У зв'язку з цим використання цієї схеми на практиці є обмеженим.

2. Схема з наявністю експертів у кількості n , кожний з яких незалежно продукує індивідуальний набір правил. У цьому випадку кожний наступний експерт може додавати нове правило, збільшуючи тим самим повноту бази знань, може повторювати деякі правила, створюючи надмірність моделі, може вводити суперечливі правила відповідно до набору іншого експерта.

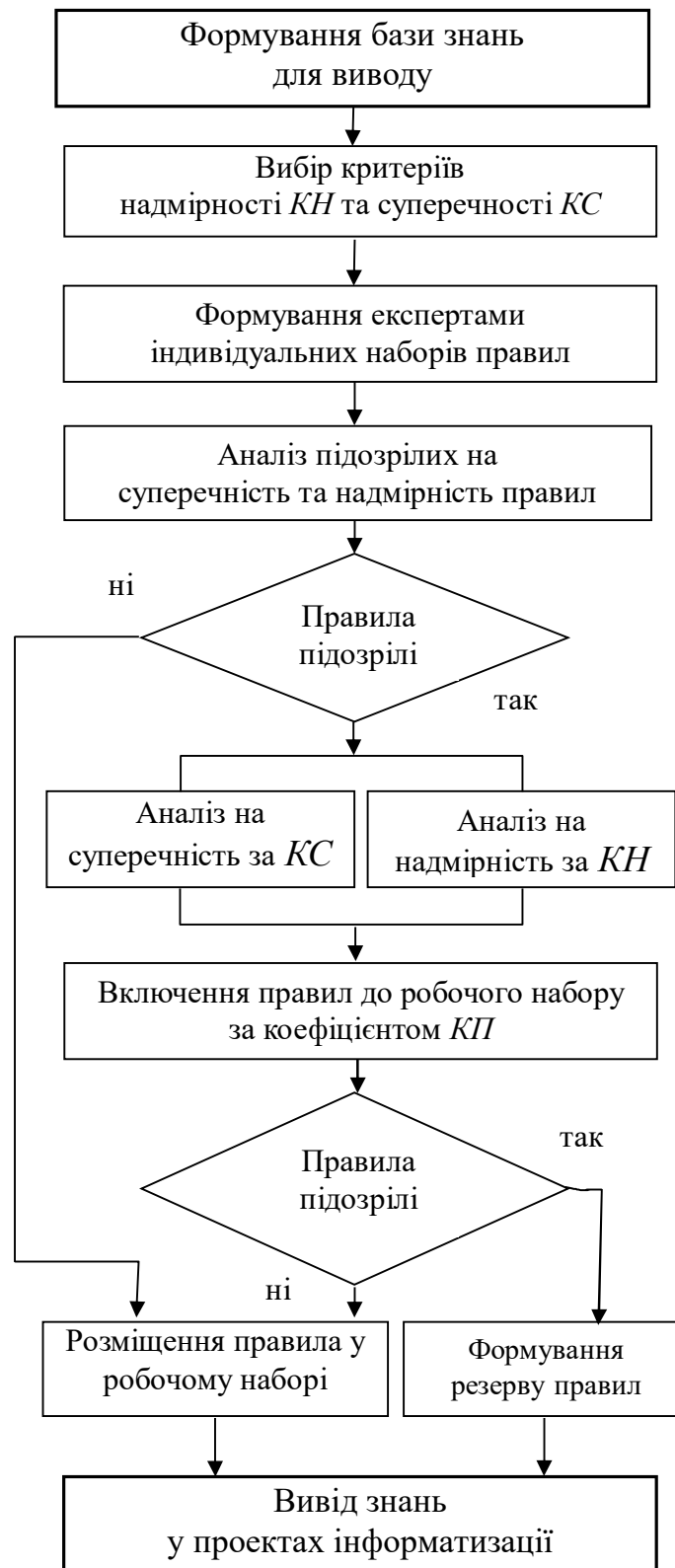


Рисунок 3.5 – Схема продукційного блоку методу управління знаннями у проектах інформатизації

Для формування продукційної бази знань із заданими показниками якості пропонується такий алгоритм (блок застосування продукції).

Спочатку, залежно від предметної галузі та ступеня відповідальності рішень, що генеруються системою, вибирають критичні значення коефіцієнтів надмірності та суперечності. Далі кожний експерт формує індивідуальний набір правил. Для кожного правила розраховується пріоритет (частота появи правила в індивідуальних наборах). Здійснюється попередній аналіз підозрілих на суперечність та надмірність правил. Вибрані у результаті аналізу непідозрілі правила розміщуються у робочому наборі. Правила, які підозрілі на суперечливість, аналізуються попарно, для чого розраховується $KС$, і для встановленого рівня суперечності приймається рішення щодо можливості включення одного або двох правил у робочий набір. Критерієм вибору у цьому випадку є пріоритет правила (вищий пріоритет).

Правила, які підозрілі на надмірність, аналізуються попарно. Для цього розраховується $КН$ і $КС$ моделі, після чого приймається рішення щодо можливого включення одного з двох правил у робочий набір. Критерієм включення у цьому випадку є $КП$: обидва правила попадають у робочий набір у випадку підвищення його значення, у протилежному випадку – лише одне, що має більший пріоритет.

За результатами повного аналізу правил на суперечність та надмірність формується додатковий набір, який завантажується у робочий. Правила, що відкинуті у результаті аналізу на суперечність та надмірність, розміщуються у резервний набір і далі беруть участь у формуванні бази знань.

У результаті робочий набір правил, що беруть участь у побудові бази знань, мають такий вигляд:

ЯКЩО $X_1 = X_{11}$ та $X_2 = X_{21}$, то $Y = Y_1$, інакше

ЯКЩО $X_1 = X_{12}$ та $X_2 = X_{22}$, то $Y = Y_2$, інакше

.....

ЯКЩО $X_1 = X_{1N}$ та $X_2 = X_{2N}$, то $Y = Y_N$,

де N – кількість правил у робочому наборі.

Процедура визначення показників якості баз знань розглядалась на прикладі об'єкта, що має дві вхідні змінні. Вона може бути автоматично розповсюджена на моделі більш високих розмірностей.

Іншим випадком є побудова бази знань за даними спостереження (статистичними даними). Скористуємось методом, який подано у [24]. Допустимо для спрощення, що ми створюємо базу правил для нечіткої системи з двома входами і одним виходом (як у попередньому випадку). Очевидно, що для цього є необхідними навчальні дані у вигляді множини пар

$$x_1(i), x_2(i), d(i), i = 1, 2, \dots, \quad (3.6)$$

де $x_1(i), x_2(i)$ – сигнали, що подаються на вхід модуля нечіткого управління, а $d(i)$ – очікуване (еталонне) значення вихідного сигналу.

Завдання полягає у формуванні таких нечітких правил, щоб сконструйований на їх основі модуль управління при отриманні вхідних сигналів генерував коректні (що мають найменшу погрішність) вихідні сигнали.

Крок 1. Розділення просторів вхідних і вихідних сигналів на області.

Уявимо, що нам відомо мінімальне і максимальне значення кожного сигналу. За ним можна визначити інтервали, в яких знаходяться допустимі значення. Наприклад, для вхідного сигналу x_1 такий інтервал позначимо $[x_1^-, x_1^+]$. Якщо значення x_1^- і x_1^+ є невідомими, то можна скористатися навчальними даними і вибрати з них відповідно мінімальне і максимальне значення

$$x_{1-} = \min(x_1), x_{1+} = \max(x_1). \quad (3.7)$$

Аналогічно для сигналу x_2 визначимо інтервал $[x_2^-, x_2^+]$, а для еталонного сигналу d – інтервал $[d^-, d^+]$.

Кожний визначений таким чином інтервал розділимо на $(2N+1)$ областей (відрізків), причому значення N для кожного сигналу підбирається індивідуально, а відрізки можуть мати однакову або різну довжину. Окремі області позначимо таким чином: M_N (Малий N), ..., M_1 (Малий 1), S (Середній),

D_1 (Великий 1), ..., D_N (Великий N). Для кожного з них визначимо одну функцію приналежності. На рисунку 3.6 подано приклад такого розділення, де область визначення сигналу x_1 розбита на п'ять підобластей ($N=2$), сигналу x_2 – на сім підобластей ($N=3$), тоді як область визначення вихідного сигналу d – на п'ять підобластей ($N=2$).

Кожна функція належності має трикутну форму. Одна з вершин розташовується в центрі області, їй відповідає значення функції, що дорівнює 1. Дві інші вершини лежать у центрах сусідніх областей, їм відповідають значення функції, що дорівнюють 0. Таке розділення вибрано для прикладу. Можна запропонувати багато інших способів розділення вхідного і вихідного простору на окремі області і використовувати інші форми функцій належності.

Крок 2. Побудова нечітких правил на основі навчальних даних.

Спочатку визначимо ступені приналежності навчальних даних $x_1(i)$, $x_2(i)$, $d(i)$ до кожної області, яка виокремлена на кроці 1. Ці ступені виражатимуться значеннями функцій приналежності відповідних нечітких множин для кожної групи даних. Наприклад, для випадку, що наведений на рисунку 3.6, ступінь належності даного $x_1(1)$ до області D_1 складає 0,8, до області D_2 – 0,2, а до решти областей – 0. Аналогічно, для даного $x_2(2)$ ступінь належності до області S складає 1, а до решти областей – 0. Тепер зіставимо навчальні дані $x_1(i)$, $x_2(i)$, $d(i)$ областям, в яких вони мають максимальні ступені належності. Відмітимо, що $x_1(1)$ має найбільший ступінь належності до області D_1 , а $x_2(1)$ – до S .

Остаточно для кожної пари навчальних даних можна записати одне правило, тобто

$$(x_1(1), x_2(1), d(1)) \Rightarrow$$

$$\{x_1(1)[\max : 0,8 \text{ у } D_1], x_2(1)[\max : 0,6 \text{ у } M_1], d(1)[\max : 0,9 \text{ у } S] \Rightarrow$$

$$R^{(1)} : \text{ЯКЩО } (x_1 \text{ це } D_1 \text{ та } x_2 \text{ це } M_1), \text{ ТО } d \text{ це } S; \Rightarrow$$

$$x_1(1), x_2(1), d(1)) \Rightarrow$$

$$\{x_1(2)[\max : 0,7 \text{ у } S], x_2(2)[\max : 1,0 \text{ у } S], d(2)[\max : 0,7 \text{ у } D_1] \Rightarrow$$

$$R^{(2)} : \text{ЯКЩО } (x_1 \text{ це } S \text{ та } x_2 \text{ це } S), \text{ ТО } d \text{ це } D_1.$$

Крок 3. Приписування кожному правилу ступеня істинності.

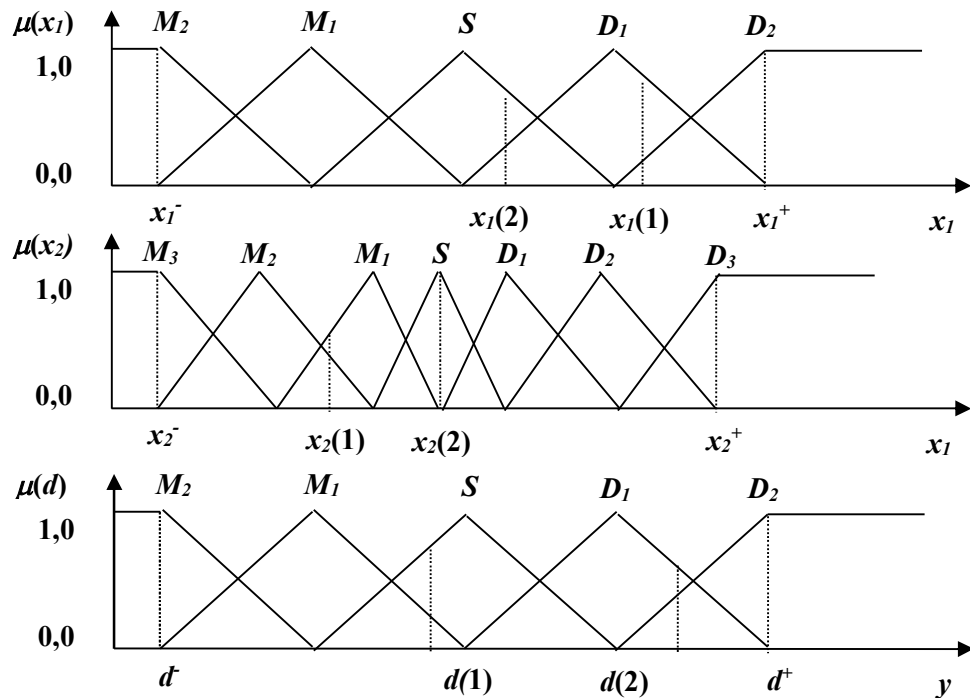


Рисунок 3.6 – Розділення просторів вхідних і вихідних сигналів на області та відповідні їм функції належності

Як правило, у наявності є велика кількість пар навчальних даних. По кожній із них може бути сформульовано одне правило, тому існує висока ймовірність того, що деякі з цих правил виявляться суперечливими. Це стосується правил з однією і тією ж умовою, але з різними висновками. Один із методів вирішення цієї проблеми полягає в приписуванні кожному правилу так званого ступеня істинності з подальшим вибором із правил, що суперечать один одному, того правила, у якого цей ступінь виявиться найбільшим. Отже, не лише вирішується проблема суперечливих правил, але й значно зменшується їх загальна кількість. Для правила вигляду

$$R : \text{ЯКЩО } (x_1 \text{ це } A_1 \text{ та } x_2 \text{ це } A_2), \text{ ТО } d \text{ це } B \quad (3.8)$$

ступінь істинності, що позначається як $SP(R)$, визначається як

$$SR(R) = \mu_{A_1}(x_1) \mu_{A_2}(x_2) \mu_B(d). \quad (3.9)$$

Отже, перше правило ($R^{(1)}$) з нашого прикладу має ступінь істинності

$$SR(R^{(1)}) = \mu_{D_1}(x_1) \mu_{M_2}(x_2) \mu_S(d) = 0,8 * 0,6 * 0,9 = 0,432. \quad (3.10)$$

а друге правило:

$$SR(R^{(2)}) = \mu_S(x_1)\mu_S(x_2)\mu_{D_1}(d) = 0,7*1,0*0,7=0,49. \quad (3.11)$$

Крок 4. Створення бази нечітких правил.

Спосіб побудови бази нечітких правил подано на рисунку 3.7. Ця база подається таблицею, яка заповнюється нечіткими правилами таким чином: якщо правило має вигляд

$$R^{(1)} : \text{ЯКЩО } (x_1 \text{ це } D_1 \text{ та } x_2 \text{ це } M_2), \text{ ТО } d \text{ це } S, \quad (3.12)$$

то на перетині стовпця D_1 (відповідного сигналу x_1) і рядка M_2 (сигнал x_2) вписуємо назву нечіткої множини, що присутня у висновках, тобто відповідна вихідному сигналу. Якщо є декілька нечітких правил з однією і тією ж умовою, то з них вибирається те, яке має найвищий ступінь істинності.

Крок 5. Дефузифікація.

Наше завдання полягає у визначенні за допомогою бази правил відображення $f : (x_1, x_2) \rightarrow \bar{d}$, де \bar{d} – вихідна величина нечіткої системи. При визначенні кількісного значення дії, що управляє \bar{d} для даних, вхідних сигналів необхідно виконувати операцію дефузифікації. Спочатку для вхідних сигналів (x_1, x_2) з використанням добутку об'єднаємо умови k -го нечіткого правила.

| | | | | | |
|-------|-------|-------|----------|-------|-------|
| | | | | | |
| D_3 | | | | | |
| D_2 | | | | | |
| D_1 | | | | | |
| S | | | | | |
| M_1 | → | | S | | |
| M_2 | | | ↑ | | |
| M_3 | | | | | |
| | M_2 | M_1 | S | D_1 | D_2 |

x_1

Рисунок 3.7 – Форма бази нечітких правил

Отже, визначається так званий ступінь активності k -го правила. Її значення розраховується за формулою

$$\tau^{(k)} = \mu_{A_1^{(k)}}(x_1) \mu_{A_2^{(k)}}(x_2). \quad (3.13)$$

Наприклад, для першого правила $R^{(1)}$ ступінь активності визначається виразом

$$\tau^{(1)} = \mu_{D_1}(x_1) \mu_{M_1}(x_2). \quad (3.14)$$

Для розрахунку вихідного значення \bar{d} скористаємося способом дефузифікації по середньому центру [141]

$$\bar{d} = \frac{\sum_{k=1}^N \tau^{(k)} \bar{d}^{(k)}}{\sum_{k=1}^N \tau^{(k)}}. \quad (3.15)$$

Розглянутий метод легко можна узагальнити на випадок нечіткої системи з будь-якою кількістю входів і виходів.

Отже, подано метод управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів, який на відміну від існуючих застосовує онтологічні та продукційні підходи для побудови бази знань та здійснення логічного виводу. Це дозволяє будувати СУЗ, яка наближається до класу експертних систем, але на більш розвинутій семантичній основі, що у сукупності повинно сприяти підвищенню ефективності СУЗ у проектах. Метод здійснює побудову бази знань. При цьому враховуються показники оцінки якості продукційних баз знань та методи їх побудови. Відповідні бази знань будуть складати основу інтелектуальних інформаційних систем, що входять до складу інформаційно-телекомунікаційних систем ВФПО.

Подальший розвиток підходу, що запропоновано передбачає формалізацію досвіду і знань з управління службовою діяльністю ВФПО та побудови, налаштування й застосування АІС, накопичених експертами (офіцерами штабів, керівниками підрозділів, викладачами навчальних закладів, розробниками інтелектуальних інформаційних систем).

3.2 Метод вибору проектів інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів

Проект інформатизації автотранспортного господарства ВФПО передбачає впровадження АІС, яка здійснює виконання декількох завдань, основним з яких є обробка даних. Йдеться про вибір методу обробки даних на підставі, у першу чергу, системи управління явними знаннями.

Вхідні дані, які описують діяльність автотранспортного господарства, мають кількісний та якісний характер (наприклад, кількість палива, технічний стан, складність маршруту тощо). Методи вирішення все частіше є евристичними за рахунок знань та досвіду. Для ефективного вирішення зазначених питань необхідно застосовувати сучасні ІТ на транспорті [104]. Вибір тієї чи іншої технології для вирішення окремого завдання є складним завданням. Ураховуючи те, що ІТ необхідно вибрати, впровадити та супроводжувати тощо, вважається за доцільне застосовувати для цього теорію та практику управління проектами [90]. Завдання з вибору проекту є переважно слабо або неформалізованими, відбуваються в умовах невизначеності. Досвід найбільш успішних проектів свідчить про вирішальну роль системи управління знаннями (накопичення, розповсюдження). Це, в першу чергу, стосується і успішного впровадженні проектів інформатизації у державних та приватних організаціях.

Розглянемо особливості інформатизації автотранспортного господарства ВФПО (на прикладі впровадження автоматизованої інформаційної системи ЗСУ).

Ефективна діяльність автотранспортного господарства ЗСУ передбачає оновлення та впровадження сучасного програмного забезпечення у складі автоматизованої інформаційної системи ЗСУ. Це відбувається шляхом розробки програмного забезпечення (основний розробник для ЗСУ – Інститут математичних систем та машин Національної академії наук України) або використання вже існуючого програмного забезпечення із залученням

вітчизняних або зарубіжних провідних організацій з розробки програмного забезпечення. Розробка здійснюється на підставі технічного завдання, яке опрацьовується у Департаменті матеріально-технічного забезпечення. Персонал, який розробляє технічне завдання, повинен мати знання про те, що розробляється. Ці знання він отримує від персоналу, що буде застосовувати нові АІС. Тобто необхідними є знання у галузі автотранспортного господарства, розробки та застосування програмного забезпечення. Аналогічні знання повинен мати персонал, який використовує ІТ. Як правило, той чи інший офіцер (працівник) має знання лише з однієї галузі.

Орієнтування на забезпечення потреб ВФПО вимагають від особового складу авточастин знань, досвіду, системного та творчого підходу інколи і неординарних підходів. Прикладом є застосування СУЗ. Тут вважається, що недостатньо лише спостерігати чинники навколишнього середовища, а намагатись міняти ці параметри.

Можна виокремити три основних напрямки в діяльності авточастин: забезпечення готовності до участі у бойових діях; розширення номенклатури елементів щодо забезпечення; забезпечення безпеки виконання службових і бойових завдань.

1. Забезпечення готовності до участі у бойових діях буде ефективним, якщо транспортні послуги за певних витрат ресурсів будуть мати високу продуктивність і надійне забезпечення персоналу (особового складу). Це одна сторона діяльності авточастин. Якщо говорити про те, що відправним пунктом для всіх службових рішень є потреби й інтереси особового складу, то це означає, що авточастина має пропонувати вирішення проблем тих, кого забезпечує.

2. Розширення номенклатури елементів щодо забезпечення – наступний найважливіший напрямок. Як правило, розширення можливе за рахунок: збільшення обсягу транспортних послуг; виконання старих або злегка змінених послуг; прагнення авточастин більш повно врахувати потреби певних груп особового складу, розширюючи при цьому свій асортимент послуг. Часто це

пов'язано з інтенсифікацією, включенням у службово-бойову програму нових послуг, які часто базуються на використанні службового досвіду, старих каналів і зв'язків із забезпечення; використання виходу з новим асортиментом послуг.

3. Забезпечення безпеки виконання завдань – третій напрямок. Виконання бойових завдань завжди супроводжується прагненням до безпеки. Це можливо тоді, коли вдається розвинути комплекс послуг, що заважають проникненню противника.

Усі зазначені вище напрямки діяльності авточастин так чи інакше пов'язані з процесами управління. Є декілька визначень поняття управління. Інженерне прикладне поняття управління є таким: управління – це процес перетворення інформації про стан системи в певні цілеспрямовані дії, що переводять керовану систему з вихідного в заданий стан. У цьому визначенні можна виокремити ключові слова: інформація про стан системи; дії, що вживаються в системі для зміни її стану та досягнення мети. Очевидно, що цей набір повинен розташовуватися в певній послідовності, утворюючи технологію управління. Основними етапами цієї технології є:

1. Визначення мети, що постає перед управлінням системою (авточастиною). Необхідно відзначити, що вибір мети автомобільних частин у бойових умовах пов'язано з максимальним ступенем виконання бойових завдань.

2. Отримання інформації про стан системи і зовнішні чинники, що діють на систему.

3. Обробка інформації, оцінка її точності, показовості та достовірності.

4. Аналіз інформації, збір при необхідності додаткової інформації, її експертиза.

5. Прийняття управлінських рішень відповідно до цілей системи, отриманої й обробленої інформації.

6. Додання рішенням чіткої, бажано нормативної форми, що забезпечує індивідуальну відповідальність виконавців, поетапний і кількісний та якісний контроль.

7. Доведення рішення до виконавців.

8. Реалізація керуючої дії.

9. Отримання відгуку (реакції) системи на керуючі дії у вигляді нової порції інформації про зміну системи. Якщо стан системи погіршився, то це – нераціональне управління. Якщо стан системи покращився, але повністю цілі не досягнуті, то це – раціональне управління, і настає етап 10.

10. Корекція цілей або дій.

Після корекції процес управління повторюється, тобто в цьому випадку управління має ітеративний багатокроковий характер. Якщо такий характер реалізується, то ця система є навченою.

За змістом етапів технології управління системами пов'язано з поняттями «інформація», «інформаційні технології» та «автоматизована інформаційна система». Інформація, відомості, знання є потрібними в людській діяльності для вирішення різних завдань і поповнення знань. Для обробки, передачі, прийому і зберігання інформації слід застосовувати теорію випадкових процесів, теорію кодування, теорію ймовірностей і математичної статистики тощо.

Як зазначалося вище, ефективна робота автомобільного транспорту, особливо в бойових умовах, в основному пов'язана з процесами управління різними аспектами транспортного процесу, а сфера управління, у свою чергу, багато в чому пов'язана з «людиною», тому ІТ та АІС автомобільного транспорту повинні враховувати «людський чинник». При цьому нова ІТ (АІС) автомобільного транспорту повинна бути ІТ управління і містити в собі збір інформації та її обробку, аналіз та прийняття рішення. Як свідчить аналіз розвитку ІТ, вона пройшла шлях від примітивних (ручних) технологій до «комп'ютерних». Обсяги інформації в автотранспортних підприємствах є великими, наприклад для автотранспортного господарства потужністю 400 автомобілів щомісяця обробляється близько 10 тис. подорожніх листів і

товарно-транспортних накладних, близько однієї тисячі листків обліку технічного стану й обслуговування і безліч інших документів.

Сьогодні з появою персональних електронно-обчислювальних машин відбувається принциповий перехід на нові ІТ з використанням АІС та АРМ. Упровадження цих ІТ дозволяє: вирішувати завдання управління; урахувувати конкретні умови роботи авточастин у реальному часі; поєднувати як знання і досвід людини, так і знання, закладені й акумульовані в інформаційних системах.

Проект інформатизації – це проект з упровадження тієї чи іншої АІС, яка здійснює автоматизоване отримання, обробку та видачу інформації, що стосується у більшості випадків підтримки прийняття рішень (таблиця 3.1).

Відповідно до теорії прийняття рішень існує значна кількість МПР вирішення цього та інших типів завдань, що по суті визначає метод обробки даних у проекті інформатизації. Тобто, необхідним є подання підходів щодо вибору проектів інформатизації, які полягають у виборі МПР – методів обробки даних у АІС автотранспортного господарства ВФПО. З методичної точки зору корисно розглянути класифікацію МПР.

У загальному випадку завдання вибору проекту як завдання щодо прийняття рішень можна подати такою моделлю [2]: $\langle PZ, X, R, A, F, G, D \rangle$, де PZ – постановка завдання (наприклад, вибрати одну найкращу в деякому розумінні альтернативу або упорядкувати всю множину альтернатив); X – множина допустимих альтернатив; R – множина критеріїв оцінки ступеня досягнення поставленої мети; A – множина шкал вимірювання за критеріями (шкали найменувань, порядкові, інтервальні, відносин); F – відображення множини допустимих альтернатив у множину оцінок за критеріями; G – система переваг вирішального елемента; D – вирішальне правило, що відображає систему переваг. Класифікація ЗВП у [24] здійснюється відповідно до таких ознак:

за виглядом відображення F – детерміноване, імовірнісне або невизначене; можна виокремити відповідно: ЗВП в умовах визначеності, ЗВП в умовах ризику, ЗВП в умовах невизначеності;

Таблиця 3.1 – Інформаційні технології на транспорті

| Вид інформаційної технології | Види застосування | | | |
|---|---|--|---|---|
| Бортовий комп'ютер | Використання в дорозі Інтернету та електронної пошти | Діагностика вузлів та агрегатів автомобіля | Відеозапис дорожньої ситуації | Управління режимами GPS |
| | Електронний парктронік | Електронний блок управління інжектором | | |
| Автопілот | Система стабілізації поточної швидкості руху «круїз-контроль» | | | |
| GPS | Вимірювання часу та відстані | Система позиціонування | Прокладання маршрутів | Супутниковий моніторинг транспорту |
| Парковальний сонар | Визначення відстані до об'єкта | | | |
| Автосигналізація | Захист від угону, крадіжки компонентів | | | |
| Імобілайзер | Захист від угону | | | |
| Інформаційна система автотранспортного підприємства | Облік шляхових листів різних типів | Розрахунок нормативної та фактичної витрати пального | Розрахунок пробігу, вантажооберту, часу у наряді і простоюванні | Облік технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів |
| | Облік заявок на транспортні засоби | Облік наданих послуг і робіт за замовленням | Нарахування зношування транспортних засобів і агрегатів | Управління звітів: щодо роботи автомобілів, руху мастильно-паливних матеріалів, послуг; статистична звітність |
| | Контроль стану і параметрів роботи АТЗ на всьому маршруті в режимі реального часу | Електронний тахограф | | |

за потужністю множини R – одноелементна множина або та, що складається з декількох критеріїв; виокремлюються відповідно: ЗВП зі скалярним критерієм, ЗВП з векторним критерієм (багатокритеріальні завдання);

за типом системи G – відображає переваги однієї особи чи колективу в цілому; виокремлюються завдання індивідуального і групового прийняття рішень.

Завдання вибору проектів в умовах визначеності. До цього класу належать завдання, для вирішення яких є достатня і достовірна кількісна інформація. У цьому випадку доцільно застосовувати методи математичного програмування, сутність яких полягає в знаходженні оптимальних рішень на базі математичної моделі реального об'єкта. Основні умови застосування методів математичного програмування є такими:

1. Завдання повинно бути добре формалізованим, тобто є адекватна математична модель реального об'єкта.
2. Існує деяка єдина цільова функція (критерій оптимізації), що надає можливість судити про якість розглянутих альтернативних варіантів.
3. Є можливість кількісної оцінки значень цільової функції.
4. Завдання має певні ступені свободи (ресурси оптимізації), тобто деякі параметри функціонування системи, які можна довільно змінювати в деяких межах із метою покращення значень цільової функції.

Завдання в умовах ризику. У тих випадках, коли можливі результати можна описати за допомогою деякого ймовірнісного розподілу, отримуємо завдання прийняття рішень в умовах ризику. Для побудови розподілу ймовірностей необхідно або мати в розпорядженні статистичні дані, або залучати знання експертів. Зазвичай для вирішення завдань цього типу застосовуються методи теорії одновимірної або багатовимірної корисності. Ці завдання займають місце на межі між ЗВП в умовах визначеності та невизначеності. Для вирішення цих завдань залучається вся доступна інформація (кількісна й якісна).

Завдання в умовах невизначеності. Ці завдання мають місце тоді, коли інформація, необхідна для прийняття рішень, є неточною, неповною, нечіткою, а формальні моделі досліджуваної системи – або занадто складними, або відсутніми. У таких випадках для вирішення завдання зазвичай залучаються знання експертів. На відміну від підходу, прийнятого в експертних системах, для вирішення ЗВП знання експертів зазвичай виражено у вигляді деяких кількісних даних, що називають уподобаннями.

У [46] наведено класифікацію методів МПР за такими ознаками, як зміст експертної інформації, тип одержуваної інформації, на основі якої можна визначити групу МПР в умовах невизначеності.

Принцип класифікації, що використовується, надає можливість достатньо чітко виокремити чотири великі групи методів, причому три групи належать до прийняття рішень в умовах визначеності, а четверта – до прийняття рішень в умовах невизначеності. З множини відомих методів і підходів до прийняття рішень найбільший інтерес становлять ті, які надають змогу враховувати багатокритеріальність і невизначеність, а також здійснювати вибір рішень з множини альтернатив різного типу за наявності критеріїв, що мають різні типи шкал вимірювання (ці методи належать до четвертої групи).

Серед методів четвертої групи найбільш перспективними є методи декомпозиції, теорії очікуваної корисності, аналізу ієрархій. Такий вибір визначено тим, що ці методи найбільшою мірою задовольняють вимогам універсальності, урахування багатокритеріальності вибору в умовах невизначеності з дискретної або безперервної множини альтернатив, простоти підготовки і переробки експертної інформації. Класифікація методів і критеріїв їх оцінки подано в таблицях 3.2 та 3.3.

Найбільшого поширення щодо організаційного управління набула класифікація, запропонована у [24]. Відповідно до неї всі ЗВП в організаційному управлінні поділяють на три типи.

Таблиця 3.2 – Критерії класифікації завдань

| Критерії \ Завдання | Вхідні дані | | | | Значні витрати | | | | Методи: формальні; евристичні | Дефіцит часу | Наявність програмних засобів |
|-------------------------------|--|---|--|------------------|----------------|----------|---------|------|-------------------------------|--------------|------------------------------|
| | Кількісні, визначені, структуровані (числа, знаки). Залежності між елементами є відомими | Змішані з перевагою якісних. Частина даних відсутня. Відсутня залежність між деякими даними | Якісні, вербальні, нечіткі, неповні, неструктуровані (текстові). Залежності між елементами не є відомими | Велика кількість | Часові | Вартісні | Людські | Інші | | | |
| Розрахунок сил та засобів | + | | | | + | + | + | | Ф | | + |
| Оцінка обстановки | | + | + | + | | | | | Е | | + |
| Ідентифікація ситуації | | + | + | | | | | | Е | + | |
| Прогноз показників діяльності | + | | | | + | + | | | Е | | + |
| Генерація рішень | | + | + | | + | + | + | + | Е | | |

До першого типу належать цілком формалізовані, кількісно сформульовані завдання, в яких суттєві залежності визначено настільки повно, що вони можуть бути виражені числами або символами і тому легко структуруються та програмуються. В існуючих складових АІС такого типу завдання є, як правило, повністю автоматизованими (підсистеми оперативно-тактичних розрахунків, фінансове забезпечення, підсистема кадрового обліку тощо).

Другий тип – це неформалізовані, якісно виражені завдання, для яких описано лише важливі ресурси, ознаки і характеристики, а кількісні залежності між ними є невідомими.

Вирішення таких завдань є можливим у разі застосування неформалізованих процедур, які базуються на неструктурованій інформації з високим рівнем невизначеності. Більшість неформалізованих завдань вирішується за допомогою евристичних методів, в яких не передбачено упорядкованої логічної процедури пошуку їх рішення, а сам метод цілком

залежить від особистих характеристик людини (інформованості, кваліфікації, таланту, інтуїції тощо).

Таблиця 3.3 – Критерії завдань вибору проектів

| | | | | |
|--|--|-------------------------------------|---|-------------------------|
| За виглядом відображення множини допустимих альтернатив у множині критерійних оцінок | | | | |
| В умовах визначеності | | В умовах ризику | | В умовах невизначеності |
| За потужністю множини критеріїв оцінки | | | | |
| Зі скалярним критерієм | | | З векторним критерієм | |
| За типом системи переваги однієї особи або колективу | | | | |
| Індивідуальне прийняття рішень | | | Групове прийняття рішень | |
| За змістом та типом експертної інформації | | | | |
| Інформація не потрібна | Інформація про переваги на множині критеріїв | Інформація про перевагу альтернатив | Інформація про переваги на множині критеріїв і наслідки альтернатив | |
| Організаційне управління | | | | |
| Вхідні дані | | | | |
| Кількісні | | Змішані | | Якісні |
| Формалізовані | | Неформалізовані | | Частково формалізовані |
| Характер невизначеності | | | | |
| Перспективна (ретроспективна) | Стохастична | Лінгвістична (сміслова) | Цілеспрямованої протидії | Цілей |

До третього типу належать змішані, частково формалізовані завдання, що мають як кількісні, так і якісні елементи, причому маловідомі та невизначені акценти проблеми мають тенденцію домінувати. Для таких завдань характерною є відсутність методів вирішення на основі безпосередніх перетворень даних. Постановка таких завдань потребує прийняття рішень за умов недостатності інформації.

Основними критеріями класифікації завдань є: характер вхідних даних (кількісні, якісні, змішані); характер невизначеності (неповнота, невірогідність, неточність, нечіткість і недостатність інформації, яка є у керівника, про значення характеристик складових (підсистем) ЗСУ, цілі та ресурси управління) (див. таблиці 3.2 та 3.3). Кожному завданню відповідають методи вирішення завдань: формальні (дослідження операцій); неформальні (експертиза).

Метод вибору проектів інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів (рисунок 3.8) пропонується подати як завдання класифікації, яке вирішується такими методами: класифікаційні правила, дерева рішень, штучні нейронні мережі тощо.

Необхідно на підставі вихідних даних опису ЗВП визначити, який МПР застосувати. Відповідне завдання вирішується в два етапи: побудова класифікаційної моделі та її використання. На етапі створення моделі будується дерево класифікації або складається набір деяких правил.



Рисунок 3.8 – Схема методу вибору проектів інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів

На етапі використання моделі побудоване дерево або шлях від його кореня до однієї з вершин, який є набором правил (знань) для конкретного завдання, використовується для відповіді на поставлене запитання: «Який метод застосувати?». На рисунку 3.9 наведено приклад фрагмент методу вибору проекту інформатизації на основі аналізу вхідних даних (дерева класифікації), за допомогою якого вирішується завдання вибору МПР.

Правилом є логічна конструкція, подана у вигляді «якщо, то». Внутрішні вузли дерева (характер даних, їх кількість, часові витрати) є атрибутами баз даних, опису завдань. Ці атрибути називають прогнозуючими, або атрибутами розщеплення (splitting attribute). Вузли дерева, або листи, називаються мітками класу. Вони є значеннями залежної категоріальної змінної «Метод 1...N». Наприклад, критерій розщеплення «Кількісні дані» міг би мати два предиката

розщеплення та виглядати інакше: «змішані дані», «якісні дані», «кількісні дані». Тоді дерево рішень мало б інший вигляд.

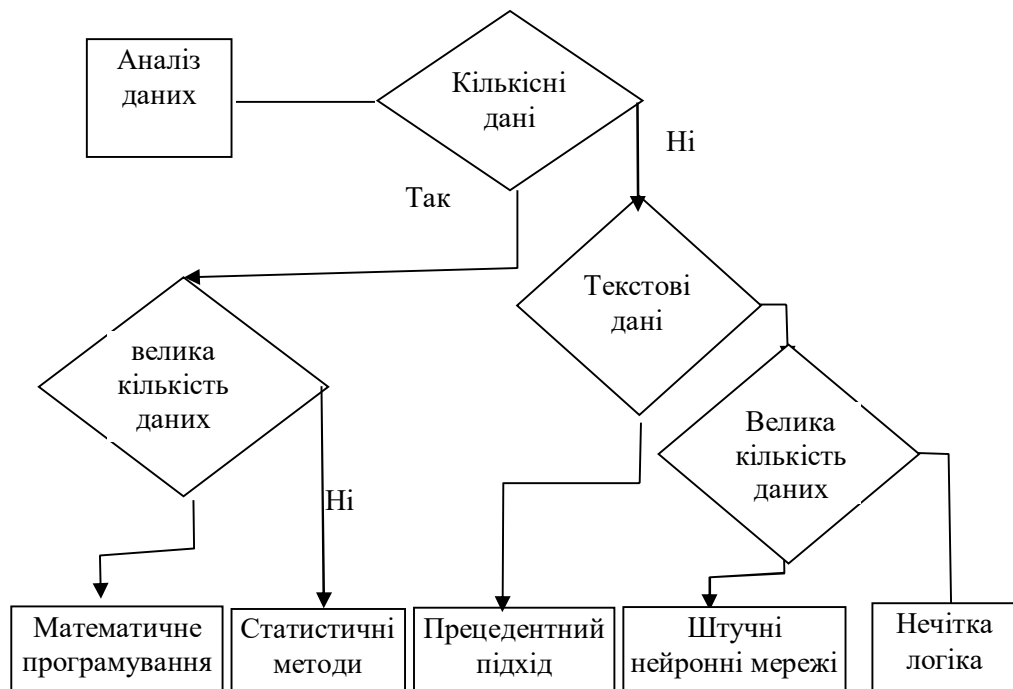


Рисунок 3.9 – Дерево класифікації 1 методу вибору проекту інформатизації на основі аналізу вхідних даних

На рисунку 3.10 зображено ще один із можливих фрагментів методу вибору проекту інформатизації (дерева класифікацій) на основі аналізу відображення множини допустимих альтернатив у множину оцінок за критеріями щодо вибору МПР. Для цього завдання може бути побудовано множину дерев рішень різної якості, з різною точністю класифікації.

Слід зазначити, що в розвитку проектів інформатизації на військовому транспорті можна очікувати наступного витка, що пов'язано в основному зі збором й обробкою інформації про результати роботи рухомого складу та його технічний стан, яку будуть отримувати безпосередньо з борту транспортного засобу, що дозволить значно покращити її достовірність.

На базі розробленого методу є можливим створення нових систем управління автотранспортними підрозділами ВФПО. Запропонований підхід вимагає розгляду нечітких критеріїв переходу, що є перспективою подальших розвідок у цьому напрямку.

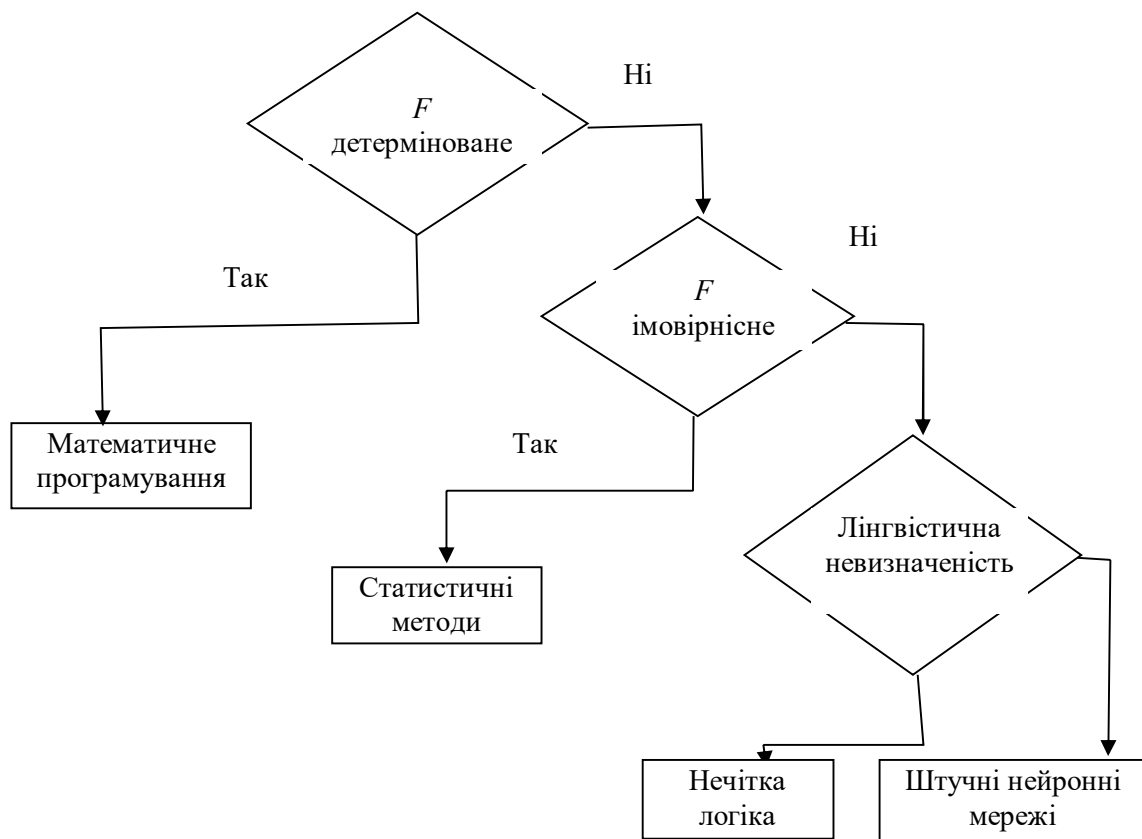


Рисунок 3.10 – Дерево класифікації 2 методу вибору проекту інформатизації на основі аналізу відображення множини допустимих альтернатив у множину оцінок за критеріями

Отже, запропоновано метод вибору проектів інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів, який полягає у виборі МПР щодо ЗВП у діяльності автотранспортного господарства на основі дерев рішень, який надає змогу формалізувати й автоматизувати завдання вибору МПР із застосуванням СУЗ, наприклад, у діяльності ЗСУ.

Висновки до розділу

1. Проведене дослідження надало можливість удосконалити метод управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів, сутність якого полягає у роботі з явними знаннями. Неявні знання після формалізації та

набуття електронного вигляду стають явними. Учасники проекту інформатизації надають до СУЗ знання у частині, що їх стосуються, та/або отримують невідомі їм явні знання. Метод містить блок побудови СУЗ у проектах, складовою якого є етап побудови бази знань, що враховує показники оцінки якості продукційних баз знань та методи їх побудови. Відповідні бази знань будуть складати основу інтелектуальних інформаційних систем, що входять до складу інформаційно-телекомунікаційних систем ВФПО.

2. Основу АІС автотранспортного господарства складає метод обробки даних, який впливає на проект інформатизації у цілому. Під час дослідження вдосконалено метод вибору проектів інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів на основі дерев рішень із застосуванням методу управління явними знаннями у проектах. Цей метод надає змогу формалізувати й автоматизувати завдання вибору методу обробки даних та прийняття рішень у проекті інформатизації, що буде здійснювати АІС автотранспортного господарства.

Основні наукові результати розділу опубліковано в працях [9–11; 13; 20].

РОЗДІЛ 4
ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ І МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ
ПРОЕКТАМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ АВТОТРАНСПОРТНОГО
ГОСПОДАРСТВА ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ
ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ

У розділі розглядаються питання впровадження й експериментальної перевірки моделі і методів управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів і надання рекомендацій учасникам проектів інформатизації щодо їх застосування.

4.1 Упровадження й експериментальна перевірка моделі і методів управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів

Розглянемо впровадження моделі та методів на прикладі створення СУЗ із побудовою онтології предметної галузі на прикладі опису онтології автотехнічного підрозділу ЗСУ під час впровадження проекту з інформатизації автоперевезень «The Organization Ontology» (далі – OrO), розроблену автором спільно з управлінням зв'язку та інформатизації ЗСУ за аналогією з [157].

Метою створення OrO було забезпечення учасників проектів інформатизації необхідними знаннями щодо можливості успішно реагувати на чинники зовнішнього середовища, що швидко змінюється, у період проекту впровадження інформаційної системи. Основним засобом для досягнення цієї мети визнано вдосконалення службового планування на основі моделювання, покращення комунікацій й інтеграції інформаційних і службових процесів.

Основним завданням є створення якісного технічного завдання. Для виконання цього завдання необхідно дотримуватись таких принципів:

1) *принцип інтеграції* – передбачає існування різних точок зору на ситуацію й процеси та підтримання процесів їх об'єднання для використання пов'язаних інформаційних ресурсів та універсальних методів моделювання процесів і вирішення завдань;

2) *принцип комунікації* – підтримання зв'язку між персоналом підрозділу, між різними функціями та завданнями, що забезпечує комплексне використання інформації, а також узгодження моделей й алгоритмів дій;

3) *принцип гнучкості* – забезпечення адаптації підрозділів до цілей, що змінюються, і станів зовнішнього середовища шляхом надання учасникам проектів інформатизації необхідних знань.

У більш загальному сенсі призначенням OrO є надання діючої допомоги в галузі ефективного обміну інформацією і знанням між різними користувачами, завданнями та системами.

«The Organization Ontology» містить версію на природній мові Informal OrO, формальну версію Formal OrO, описану за допомогою мовних засобів системи Ontolingua, попередні версії Pre – Implementation OrO, а також кінцеву версію Implemented OrO, що складається з двох основних частин: Capability ontology і Knowledge Space ontology.

Важливим елементом OrO, як і будь-якої іншої онтології, є терміни. Кожний термін вводиться в онтологію шляхом ретельного відбору. Визначення кожного терміна є необхідним і достатнім настільки, наскільки це можливо природньою мовою. Терміни визначаються за допомогою базових слів разом із граматичними варіаціями (наприклад, ДОСЯГАТИ, ДОСЯГНЕННЯ (ACHIEVE, ACHIEVEMENT)). Будь-який офіційний термін подано в OrO великими буквами. Терміни в Мета-Онтології лише починаються з великих букв, далі йдуть малі (наприклад, Діяльність, а не ДІЯЛЬНІСТЬ).

В OrO можуть перераховуватись і деякі пов'язані терміни: синоніми (Synonyms), близькі терміни (Borderline Terms) тощо. Мова Ontolingua, що

використовується в OrO, має зручний механізм для визначення синонімів. У цілому онтологія OrO складається з таких секцій: Meta Ontology and Time (Мета-Онтологія й Час); Activity, Plan, Capability, Resource (Діяльність, План, Здатність, Ресурс); Organisation (Організація); Strategy (Стратегія); Service work (Службова діяльність). У таблиці 4.1 подано основні поняття OrO, упорядковані за цими секціями.

Таблиця 4.1 – Основні поняття «The Organization Ontology», упорядковані за секціями

| ДІЯЛЬНІСТЬ та ін. | ОРГАНІЗАЦІЯ | СТРАТЕГІЯ | СЛУЖБОВА ДІЯЛЬНІСТЬ | ЧАС |
|-------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------|
| Діяльність | Персонал | Мета | Перевезення | Тимчасова Лінія |
| Специфікація Діяльності | Машина | Мета, що утримується | Потенційне завдання | Часовий Інтервал |
| Виконання | Військове формування | Мета, що намічена | Необхідність | Тимчасова Крапка |
| Специфікація Діяльності | Взаємодія | Власник Мети | Необхідні Перевезення | |
| Час Початку | Об'єкт Забезпечення | Стратегічна Мета | База Постачання | |
| Час Кінця | Керівник | Прагнення | Реальний Отримувач Вантажу | |
| Передумова | Організаційна одиниця | Бачення | Потенційний Отримувач Вантажу | |
| Ефект | Керування | Місія | Отримувач Вантажу | |
| Виконавець | Повноваження | Мета | Працівник тилу | |
| Підактивність | Управлінський Зв'язок | Help Achieve | Вантаж | |
| Повноваження | Законний Власник | Стратегія | Запитувана Вартість | |
| Власник Діяльності | Незаконний Власник | Стратегічне Планування | Вартість Перевезення | |
| Подія | Власність | Стратегічна Дія | Операція | |
| План | Власник | Рішення | Сегментна Змінна | |
| Підплан | Актив | Припущення | Сегмент Театру Дій | |
| Планування | Зацікавлена Особа (Stakeholder) | Критичне Припущення | Дослідження Театру Дій | |
| Специфікація Процесу | Накладна | Некритичне припущення | Номер підрозділу | |
| Здатність | Умови | Чинник Впливу | Підготовленість | |

Зв'язки і відносини між наведеними та іншими поняттями також містяться в описі OrO, однак нами не наводяться, так само як структура й склад Мета-Онтологій. У якості ілюстрації розглянемо зв'язки термінів і понять у секції Діяльність і Процеси.

Центральним терміном тут є ДІЯЛЬНІСТЬ (ACTIVITY). Цей термін призначено для фіксації позначення чого-небудь, що містить дійсне виконання, зокрема дії. ДІЯЛЬНІСТЬ може відбуватися в минулому або в теперішній час. Термін може також використовуватися для посилання на гіпотетичну майбутню ДІЯЛЬНІСТЬ. Однак існує потреба посилатися явно на специфікацію (детальний опис) або план ДІЯЛЬНОСТІ. Це називається СПЕЦИФІКАЦІЄЮ ДІЯЛЬНОСТІ (ACTIVITY SPECIFICATION). Подібно до рецепту, специфікація визначає на деякому рівні детальності одну або більше можливих ДІЯЛЬНОСТЕЙ. СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИКОНУВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ повинна мати відповідну ДІЯЛЬНІСТЬ, яку об'єкт виконує.

Поняття ДІЯЛЬНІСТЬ близько пов'язано з поняттям ВИКОНАВЕЦЬ, який ВИКОНУЄ СПЕЦИФІКАЦІЮ ДІЯЛЬНОСТІ шляхом виконання детально певних (специфікованих) ДІЯЛЬНОСТЕЙ. ВИКОНАВЕЦЬ може бути ЛЮДИНОЮ, ОРГАНІЗАЦІЙНОЮ ОДИНИЦЕЮ або МАШИНОЮ. Ці терміни визначено в секції Організація і на них можна посилатися як на ПОТЕНЦІЙНИХ АКТОРІВ. Здатність ПОТЕНЦІЙНОГО АКТОРА бути ВИКОНАВЦЕМ ДІЯЛЬНОСТІ позначається ЗДАТНІСТЮ (або МАЙСТЕРНІСТЮ, якщо ВИКОНАВЕЦЬ – це ЛЮДИНА). АКТОРИ можуть мати інші Ролі стосовно ДІЯЛЬНОСТІ (наприклад, ВЛАСНИК ДІЯЛЬНОСТІ).

Тісно пов'язаним із ДІЯЛЬНІСТЮ є РЕСУРС, який є чимось, що може використовуватися або споживатися в ДІЯЛЬНОСТІ. ДІЯЛЬНІСТЬ також має результати або ЕФЕКТИ та пов'язана з ТИМЧАСОВИМ ІНТЕРВАЛОМ. ДІЯЛЬНІСТЬ може займати короткий або довгий час і може бути простою або складною. Складна ДІЯЛЬНІСТЬ може розділятися на ПІДДІЯЛЬНОСТІ.

СПЕЦИФІКАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ з МЕТОЮ, ЩО НАМІЧЕНА, називається ПЛАНОМ. Поняття «бути здатним багаторазово ВИКОНУВАТИ один ПЛАН» зафіксовано в терміні СПЕЦИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ.

ФІКСАЦІЯ ПРОЦЕСУ. Контроль виконання ДІЯЛЬНОСТІ є дуже важливим для підрозділів. Для цього описано ПОВНОВАЖЕННЯ, яке надає

право (Акторів) виконувати одну або більше ДІЯЛЬНОСТЕЙ (оскільки це визначено в ПЛАНІ).

На рисунку 4.1 подано архітектуру СУЗ у проектах інформатизації автотранспортних господарств ВФПО.

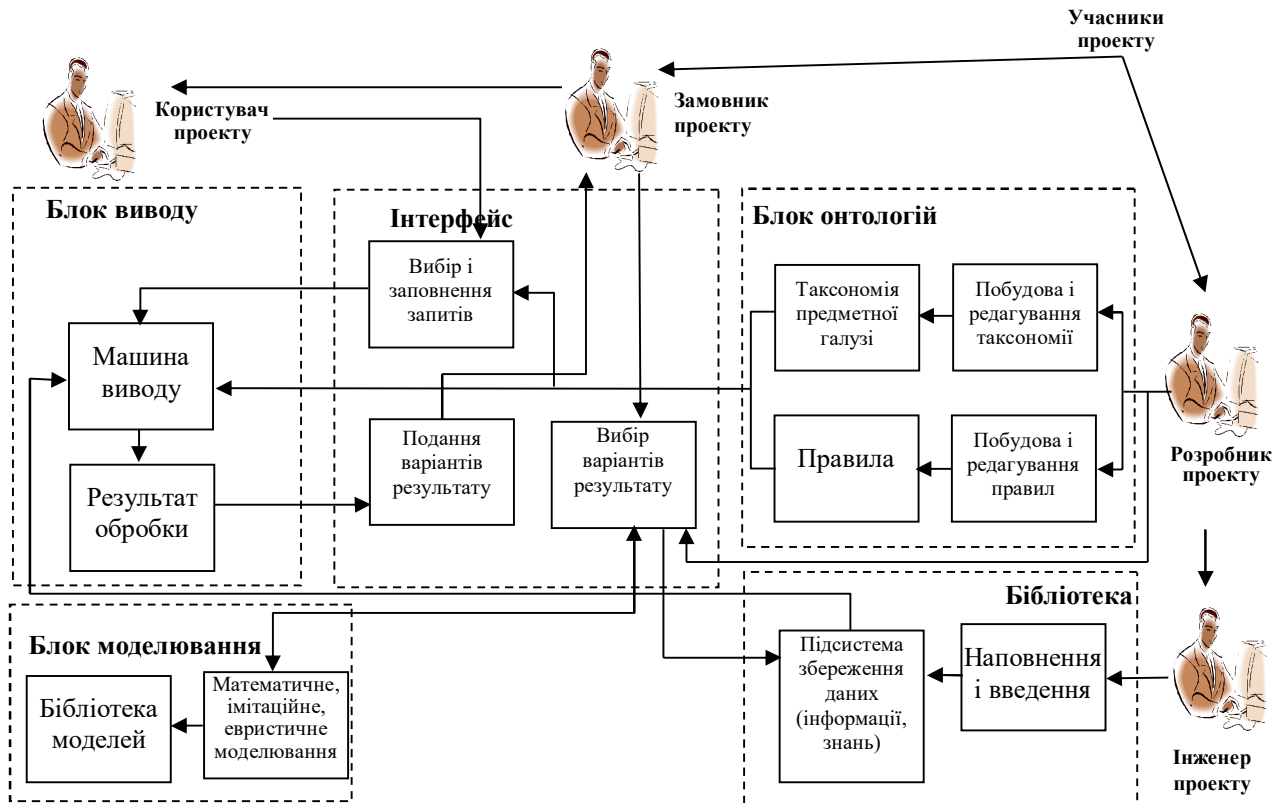


Рисунок 4.1 – Архітектура системи управління знаннями у проектах інформатизації

Система управління знаннями у проектах інформатизації створена на основі розроблених методів і призначена для вирішення інтелектуальних завдань з розробки та впровадження проектів.

Бібліотека СУЗ у проектах («пам'ять» підрозділу) містить підсистему збереження даних (інформації знань), що містить документацію (текстові файли), мультимедійні дані, структуровані дані (бази даних), досвід вирішення завдань (база прецедентів) тощо.

Блок онтології надає можливість автоматично розбивати завдання на часткові завдання, для кожного часткового завдання вибирати метод вирішення, а для кожного методу – необхідні одиниці предметних знань.

Інтерфейс користувача призначено для організації взаємодії учасників проекту інформатизації із СУЗ у проектах інформатизації, під час якої

визначаються особливості вирішення завдання. Формування запитів на вирішення завдання здійснюється за результатами послідовного вибору і заповнення користувачем запитів. Після виконання запиту відбувається відображення результатів у зручному для користувача вигляді.

Машина виводу, отримавши запит від програми інтерфейсу, формує варіант результату шляхом виокремлення необхідної підмножини онтологій та визначення необхідних особливостей. У процесі формування результату здійснюється семантичний контроль даних, що вводяться користувачем, автоматичне розширення запитів і пошук необхідних особливостей. Блок моделювання здійснює оцінку сформованих машиною виводу варіантів.

Програмна реалізація СУЗ у проектах зводиться до адекватного вибору інструментальних засобів та їх налаштування. Проблеми програмної реалізації можуть виникнути при інтеграції різнорідних інструментів підтримки СУЗ у проектах, наприклад, документальної пошукової системи, баз знань прецедентів і електронної системи комунікацій. У цьому випадку може бути потрібною спеціалізована програмна реалізація з урахуванням вимог СУЗ у проектах, що розробляється.

Така СУЗ є не просто інтелектуальною інформаційно-пошуковою системою, а й системою, яка планує і генерує результат завдання. У такому аспекті вона є близькою до експертних систем, але на більш розвинутій семантичній основі. Для того, щоб процес оновлення знань був постійним, необхідним є створення постійно функціонуючих СУЗ у проектах, які могли б не лише об'єднувати індивідуальні джерела знань окремих користувачів, але й вилучати знання із зовнішніх джерел знань. Для цього потрібною є інтеграція АІС управління знаннями до інформаційно-телекомунікаційної системи ВФПО (іншої державної установи) та до інших систем управління знань. З технологічної точки зору вона може бути побудована як надбудова існуючої інтегрованої ІТС, що становить, як правило, основу системи управління підрозділом ВФПО.

Автоматизовані інформаційні системи є найважливішою складовою частиною новітніх ІТ, які дозволяють забезпечити швидкий збір, обробку й аналіз інформації та підготувати обґрунтовані рішення [119].

На сучасному етапі розвитку ВФПО необхідною є інформатизація автотранспортного господарства.

Для ведення єдиного фінансового обліку витрат грошових коштів за матеріальними статтями, обліку майна за єдиними формами, а також для визначення фактичної боєготовності підрозділів з урахуванням їх оснащеності, підготовки та кваліфікації особового складу, стану техніки й озброєння, автоматичного обліку термінів їх обслуговування та випробувань у ЗСУ здійснюється проект розробки АІС «Забезпечення» щодо обліку і планування руху майна на складах ЗСУ.

Автоматизована інформаційна система «Забезпечення» одночасно може координувати витрати грошових коштів за матеріальними статтями, здійснювати їх автоматичний перерозподіл залежно від виду бойових дій і реальних загроз для придбання життєво необхідного обладнання і матеріалів, дозволить вести облік матеріальних засобів та отримувати формалізовані звіти по всіх необхідних службах (з урахуванням вимог інструкцій Міністерства фінансів, Міністерства держмайна тощо), здійснювати підтримку у прийнятті рішень на різних рівнях управління з урахуванням реальної боєготовності та підготовки фахівців. Допомога АІС на верхніх рівнях управління, де приймаються стратегічні рішення (центральний апарат), надасть змогу більш чітко уявляти можливості регіональних і територіальних підрозділів ЗСУ.

Необхідно створити АІС «Забезпечення» щодо автотранспортного господарства в межах закону самозбереження. Це дозволить системі ЗСУ забезпечити оптимальне використання ресурсів і, відповідно, потенціалу системи.

Виходячи з хронології розвитку ЗСУ, можна сказати, що система розвивається по революційному шляху, стрибкоподібно, при цьому все, збільшуючи свій потенціал. Ця ситуація дозволяє зробити висновок щодо

необхідності створення єдиної АІС автотранспортного господарства для ЗСУ. Необхідно враховувати, що на сьогодні також є необхідним подальше вдосконалення АІС «Дніпро» та АІС «Карпати».

Взаємодія АІС «Забезпечення» автотранспортного господарства з іншими підсистемами заснована на принципі полісистемності, під яким розуміється такий стан організації, коли вона одночасно належить багатьом системам [119] (наприклад, підсистеми автотранспортного господарства «Дніпро», «Карпати» та інші, що входять в ЄАСУ ЗСУ і тісно взаємодіють між собою). Тут же слід зазначити, що кожна з цих систем прагне до своєї особливої мети, використовуючи будь-який свій елемент в якості засобу. Тому внутрішня структура організації повинна бути побудована таким чином, щоб певною мірою задовольнити інтереси всіх систем, в які входить організація, узгодити їх суперечливі цілі. У зв'язку з цим можна позначити основні причини застосування АІС «Забезпечення» для вирішення численних управлінських завдань автотранспортного господарства:

- обмеженість всіх видів ресурсів, недостатня забезпеченість, високі ризики бойових дій через появу нових загроз та викликів;

- великі обсяги оброблюваної інформації, дублювання інформації, через що розширюються функції системи автотранспортного господарства, заміна контрольних функцій звітними;

- зростання швидкості обробки інформації та підвищення оперативності управління;

- необхідність взаємодії служби тилу ЗСУ та інших державних і приватних організацій;

- облік фінансових коштів за всіма джерелами під час бойових дій, налагодження системи взаєморозрахунків, реальна оцінка вартості робіт із забезпечення;

- облік фахівців та операторів, здатних працювати на техніці й обладнанні під час бойових дій, терміни їх допуску до роботи, стан здоров'я.

Пропонована до розробки АІС «Забезпечення» автотранспортного господарства допоможе вести фінансовий і матеріальний облік по всіх рівнях управління (по горизонталі і по вертикалі). Дані обліку сприяють прийняттю обґрунтованих рішень на різних рівнях управління з урахуванням реальної боєготовності, підготовки фахівців, наявних резервів фінансових ресурсів та переліків, що пройшли конкурсний відбір постачальників товарів і послуг для державних потреб. Система дозволить більш чітко уявляти можливості родів та видів військ, майно яких перебуває у державній власності, а також відомчих і приватних підрозділів.

Автоматизовану інформаційну систему «Забезпечення» автотранспортного господарства пропонується будувати в 3 етапи.

На першому етапі розробляється концепція впровадження ІТ у автотранспортному господарстві ЗСУ.

Автоматизована інформаційна система «Забезпечення» автотранспортного господарства на першому етапі буде становити собою мультифункціональну інформаційно-довідкову систему, призначену для:

оперативного доступу до баз даних та знань з обліку матеріальних засобів і станом ОВТ у режимі реального часу, а також до баз даних інших державних установ при виникненні різних ситуацій із метою більш повного та раціонального застосування цього майна і скорочення людських та матеріальних втрат, підготовки необхідних документів, розробки цільових програм і проектів кошторисів витрат на майбутні періоди, виходячи з досвіду застосування сил і засобів;

формування та ведення баз даних по автотранспортному господарству щодо значної номенклатури об'єктів обліку;

пошуку інформації за встановленими формами в оперативних базах даних.

Архітектура АІС «Забезпечення» повинна бути побудована за ієрархічним принципом, виходячи з необхідності забезпечення діяльності Департаменту тилу і підрозділів ЗСУ. Архітектура повинна забезпечити

можливість застосування сил і засобів у режимі реального часу в тій чи іншій ситуації на всій території України.

Розробка та експлуатація АІС «Забезпечення» автотранспортного господарства повинна ґрунтуватися на використанні таких підходів:

універсальність: спрямованість на збільшення ефекту системи на підставі автоматизації всіх існуючих завдань автотранспортного господарства ВФПО, вирішення проблем з'єднання інформаційних потоків і створення єдиного нормативного та інформаційного простору;

розвиток: постійне збільшення кількісного та якісного складу функцій АІС;

сумісність: реалізація стандартизованих інформаційних інтерфейсів, завдяки яким АІС може взаємодіяти з іншими системами відповідно до загальноприйнятих стандартів;

уніфікація: раціональне застосування типових, уніфікованих та стандартизованих елементів і моделей, проектних рішень, пакетів прикладних програм тощо;

спадкоємність: забезпечення використання програмних засобів, накопичених архівів та інформації з наявних баз даних.

На другому етапі оцінюється ефективність системи та здійснюється побудова єдиної системи в масштабах відомства під керівництвом і контролем Департаменту тилу ЗСУ.

На третьому етапі проводиться введення системи, її налагодження та вдосконалення з урахуванням місцевих особливостей конкретних підрозділів. Також паралельно відлагоджується система перевірки на всіх рівнях управління. Оновлюються бланки всієї документації.

За допомогою АІС «Забезпечення» автотранспортного господарства математичними методами при заданій ймовірності виникнення того чи іншого військового конфлікту стане можливим прогнозувати потребу в ОВТ і більш точно складати цільові програми, формувати державне оборонне замовлення.

У межах створюваної АІС «Забезпечення» автотранспортного господарства для визначення мінімальних і максимальних запасів на випадок військових дій можна використовувати математичні методи оптимізації. Залежно від умов задаються кількісні показники і, виходячи з їх значущості, вирішується варіаційне завдання, отримані дані порівнюються з нормативними та коригуються (у випадку, якщо норматив недостатній для операції, бою тощо).

Зважаючи на те, що склади з'єднань і частин, як правило, розташовуються в непристосованих приміщеннях й є дуже обмеженими, необхідно розраховувати оптимальну номенклатуру запасів, що зберігаються на цих складах. Для цього визначаємо список запасних частин, за відсутності яких експлуатація ОВТ заборонена, вибудовуємо його за термінами напрацювання. Визначаємо втрати часу простою в ремонті за відсутності запасних частин. Якщо втрати часу в цьому підрозділі перевищують вимоги керівних документів по термінах технічного обслуговування і ремонту (з урахуванням нормативного часу монтажу виробу на автомобіль) і деталь при цьому має невеликий ресурс, то доцільно її мати на складі підрозділу.

У випадку, коли є фінансування, якого явно недостатньо для забезпечення всіх матеріальних потреб, можна застосувати теорію ігор. Таке завдання буде мати вигляд множинної гри. Результатом гри може бути виграш, програш чи нічия. Це означає, що при визначенні терміновості й корисності закупівель майна різної номенклатури, при труднощах у виборі номенклатури можна математичним способом прорахувати, що буде виграшем, а що не принесе реальної користі в цій ситуації.

Можна розв'язати транспортну задачу для скорочення термінів прибуття автомобілів до необхідного місця. Для цього необхідно ввести карту міста чи району в комп'ютер, визначити найкоротші відстані до різних об'єктів у різний час доби з урахуванням перешкод (пробок), задати ймовірність затримок у пробках, виходячи з транспортного потоку (для кожного часу доби, пори року тощо) з урахуванням місцевих особливостей.

Потребу у новому озброєнні і техніці доцільно розрахувати за допомогою математичного моделювання. Програма крок за кроком повторює всі дії системи масового обслуговування: визначає випадковим чином відповідно до заданого закону розподілу моменти появи вимог і тривалість їх обробки; відповідно до заданої дисципліни обслуговування виробляє постановку на чергу тощо [52].

Автоматизована інформаційна система «Забезпечення» дозволить вирішити питання, що належать до вибору оптимальної вантажопідйомності автомобілів з урахуванням місцевих особливостей регіону та статистики бойових дій. Це завдання можна буде спочатку вирішити емпіричним способом шляхом спостереження і статистики даних з дозавправлення автоцистерн під час перевезень, після чого стане можливим підбір необхідного математичного апарату.

Перспективне планування здійснюється на основі наявних матеріальних ресурсів і, як правило, передбачає відновлення та збільшення запасів ресурсів для подальшого розвитку. Вирішення цих питань за допомогою математичних методів, їх математичне моделювання, створення відповідних програм, баз даних є актуальним на сучасному етапі розвитку ЗСУ, оскільки це дозволить значно підвищити ефективність бойових дій.

Присутність АІС, що здійснює збір, зберігання й обробку інформації, є необхідною умовою, що визначають ефективність службової діяльності. Уже сьогодні очевидно, що успіху досягають ті підрозділи, які використовують сучасні ІТ [4; 104]. Це надає їм змогу швидше збирати інформацію, обробляти, аналізувати її і на основі цього приймати оптимальні управлінські рішення.

План функціонування АІС управління автотранспортним господарством має забезпечувати технологічну і функціональну частини. При цьому існують такі види забезпечення: інформаційне, технічне, програмне, математичне, організаційне, правове, лінгвістичне тощо.

Інформаційне забезпечення становить собою сукупність проектних рішень за обсягами, розміщенням, формами організації інформації, що

циркулює в АІС. Воно містить у собі сукупність показників, довідкових даних, класифікаторів та кодифікатор інформації, уніфіковані системи документації, спеціально організовані для автоматичного обслуговування, масиви інформації на відповідних носіях [51]. Організація інформаційного забезпечення АІС «Забезпечення» передбачає наявність сукупності відповідних технологій, заснованих на використанні тих чи інших засобів збору, передачі, обробки, зберігання та подання інформації. Залежно від переважання яких-небудь з перерахованих інформаційних процесів, їх значущості вибираються відповідні ТЗ їх реалізації.

Технічне забезпечення – комплекс ТЗ, призначених для функціонування інформаційної системи, а також відповідна документація на ці засоби і технологічні процеси. Інформаційна технологія управління автотранспортного господарства передбачає об'єднання в єдиний комплекс усіх ТЗ обробки інформації з використанням сучасної методології і різних процедур з обробки інформації на базі організації локальної обчислювальної мережі. Найбільш раціональною архітектурою локальної обчислювальної мережі є платформа клієнт-сервер. Така архітектура організується шляхом об'єднання робочих станцій і локальної обчислювальної мережі в структурних підрозділах військових частин. Об'єднання проводиться із застосуванням комунікаційного обладнання та програмного забезпечення, що дозволяє віддаленому користувачеві ефективно і безпечно здійснювати необхідні дії з інформаційного обміну та модифікації віддалених баз даних. Така архітектура дозволяє створювати та налаштовувати АРМ із використанням централізованих баз даних і відносно недорогих комп'ютерів.

Організація локальної обчислювальної мережі і вибір комплексу ТЗ для створення ІТ управління матеріально-технічним забезпеченням ґрунтуються на принципах безвідмовності, масштабності, швидкодії, безпеки інформації, універсальності структури, можливостей існуючих баз даних, сучасного стану існуючого програмного забезпечення при значній економії фінансових витрат на оновлення комплексу ТЗ та їх застосування. У сучасних умовах виникає

питання про створення у ЗСУ корпоративної обчислювальної мережі. У загальному випадку корпоративна мережа ЗСУ буде складатись з декількох підмереж різних структурних підрозділів, які об'єднані каналами зв'язку. Ці канали можуть бути частиною глобальних і міських мереж.

Програмне забезпечення містить сукупність програм, що реалізують функції і завдання АІС та забезпечують сталу роботу комплексу ТЗ. До складу програмного забезпечення входять системні і прикладні програми, а також інструкції з використання засобів програмного забезпечення та персонал, який займається його розробкою і супроводом на весь період життєвого циклу АІС.

Якщо проаналізувати сучасний ринок програмного забезпечення, то можна виокремити програмні продукти, що відрізняються один від одного як за функціями, так і за масштабом (таблиця 4.2).

Таблиця 4.2 – Класифікація програмних продуктів

| Табель про ранги | | Системи за масштабом продукту | |
|---|--|--|---|
| Локальні | Фінансово-управлінські | Середні інтегровані | Великі інтегровані |
| 1С Альфа БЭСТ Монополія Флагман | Західні Concorde XAL Navision SCALA АССРАС EFAS, Exact, Hansa Platinum SCL SunSystems, Solomon IV | BPCS CA-PRMS IFS System IV MAX MFG/ Pro Renaissance SyteLine | BAAN JD Edwards Oracle SAP R/3 |
| | Російські БОСС Галактика Парус NS-2000 | | |
| Конструктори: Алеф, Софтпром, Тектон, Еталон, АВАСУС, М-2 тощо | | Спец. рішення Hyperion, Business, ППР Objects, PowerPlay | |

Математичне забезпечення – це сукупність математичних методів, моделей та алгоритмів обробки інформації, які використовуються щодо здійснення різнопланових завдань, особливо стосовно процесу автоматизації робіт щодо побудови АІС. Математичне забезпечення містить засоби моделювання процесів управління, методи та засоби вирішення типових

завдань управління, методи оптимізації запасів матеріальних ресурсів і прийняття оптимальних управлінських рішень.

Організаційне забезпечення становить собою комплекс методик, засобів і документів, що регламентують взаємодію персоналу інформаційної системи з ТЗ і між собою в процесі розробки та експлуатації АІС. Організаційне забезпечення реалізується в різних методичних і керівних матеріалах за стадіями розробки, упровадження й експлуатації АІС, зокрема, при проведенні передпроектного обстеження, формуванні технічного завдання на проектування, техніко-економічному обґрунтуванні, розробленні проектних рішень у процесі проектування, виборі завдань, типових проектних рішень і прикладних програм, які впроваджені в експлуатацію.

Правове забезпечення становить собою сукупність правових норм, що регламентують правовідносини при створенні та впровадженні АІС. Правове забезпечення містить: нормативні акти, пов'язані з договірними відносинами розробника і замовника в процесі створення АІС; права, обов'язки і відповідальність персоналу; порядок створення та використання інформації в АІС; порядок придбання і використання обчислювальної техніки та інших ТЗ.

Лінгвістичне забезпечення об'єднує сукупність мовних засобів для формалізації природної мови, побудови і поєднання інформаційних одиниць під час комунікації учасників проектів інформатизації. За допомогою лінгвістичного забезпечення здійснюється взаємодія людини з машиною. Автоматизовані інформаційні системи реалізують рішення функціональних завдань управління, сукупність яких складає так звану функціональну частину діяльності військового об'єкта як системи. У процесі проектування АІС враховуються вимоги працівників середньої ланки управління, оскільки вони реалізують свої функції на конкретних ділянках управлінської діяльності (постачальницької, службової, фінансової тощо) та є активними учасниками інформаційного процесу у підрозділі.

Склад, порядок і принципи взаємодії функціональних підсистем встановлюються з урахуванням мети функціонування АІС. Основними

принципами виокремлення самостійних підсистем, комплексів завдань та окремих розрахунків є: відносна їх самостійність, тобто наявність об'єкта управління; наявність конкретного набору функцій і відповідних їм завдань з чітко вираженою метою функціонування; мінімізація складу включених у підсистему елементів [104]. Автоматизація управління повинна забезпечити ритмічну роботу підрозділу шляхом координації дій різних підрозділів і служб: постачальницьких, виробничих, транспортних, фінансових тощо. Автоматизація систем управління, упровадження ІТ управління автотранспортного господарства підвищує економічну ефективність застосування бойових підрозділів.

Значущим елементом будь-якої логістичної системи є підсистема, яка забезпечує проходження й обробку інформації, яка при більш детальному розгляді сама розгортається у складну інформаційну систему, складається з різних підсистем. Так само як і будь-яка інша система, інформаційна система повинна складатися з упорядкування взаємопов'язаних інтегративних якостей, які мають деяку сукупність.

Організація зв'язків між елементами в інформаційних системах логістики може суттєво відрізнятись від організації традиційних інформаційних систем. Це обумовлено тим, що в логістиці інформаційні системи повинні забезпечувати всебічну інтеграцію всіх елементів управління матеріальним потоком, їх оперативну та надійну взаємодію. Інформаційно-технічне забезпечення логістичних систем відрізняється не характером інформації і набором ТЗ, що використовуються для їх обробки, а методами та принципами, які використовуються для їхньої побудови.

Інформаційні системи в логістиці можуть створюватися для управління матеріальними потоками на рівні окремого підрозділу, а можуть сприяти організації логістичних процесів батальйонів, бригад, територіальних управлінь, коаліційних сил. На рівні окремого підрозділу інформаційні системи, у свою чергу, підрозділяють таким чином: планові; диспозитивні, або диспетчерські; виконавчі, або оперативні. Логістичні інформаційні системи, що

входять в різні групи, відрізняються як своїми функціональними, так і забезпечуючими підсистемами. Функціональні підсистеми відрізняються складом завдань, що вирішуються, а забезпечуються – всіма своїми елементами (технічним, інформаційним і математичним забезпеченням). Зупинимось докладніше на специфіці окремих інформаційних систем.

Планові інформаційні системи розробляються на адміністративному рівні управління і призначені для прийняття довгострокових рішень стратегічного характеру. Серед завдань, що вирішуються, можуть бути такі:

- створення й оптимізація ланок логістичного ланцюга;
- управління умовно-постійними даними, тобто даними, що мало змінюються;
- планування бойових дій;
- загальне управління запасами;
- управління резервами та інші завдання.

Диспозитивні інформаційні системи створюються на різних рівнях управління і використовуються для забезпечення налагодженої роботи логістичних систем. Тут можуть вирішуватися такі завдання:

- детальне управління запасами (міццями складування);
- розпорядження внутрішньо складським транспортом або транспортом підрозділів;
- відбір вантажів за замовленням та їх комплектування, облік вантажів, які надійшли, та інші завдання.

Виконавчі інформаційні системи створюються на рівні адміністративного або оперативного управління. Обробка інформації в цих системах відбувається в темпі, обумовленому швидкістю її надходження в комп'ютер. Це так званий режим роботи в реальному масштабі часу, який дозволяє отримувати необхідну інформацію про рух вантажів у поточний момент часу і вчасно видавати відповідні адміністративні та керуючі впливи на об'єкт управління. Цими системами можуть вирішуватися різноманітні завдання, пов'язані з контролем

матеріальних потоків, оперативним управлінням забезпечення повсякденної та бойової діяльності, управлінням переміщеннями тощо.

Вище розглянуто особливості інформаційних систем різних видів у розрізі їх функціональних підсистем. Але, як уже зазначалося, відмінності є і в підсистемах, що забезпечують. Зупинимось докладніше на характерних особливостях програмного забезпечення планових, диспозитивних і виконавчих інформаційних систем.

Створення багаторівневих АІС управління потоками пов'язано зі значними витратами, в основному в галузі розробки програмного забезпечення, яке, з одного боку, має забезпечити багатofункціональність системи, а з іншого – високий ступінь її інтеграції. У зв'язку з цим при створенні АСУ у сфері логістики повинна враховуватись можливість використання порівняно недорогого стандартного програмного забезпечення з його адаптацією до місцевих умов.

Нині створюються досить досконалі пакети програм. Однак їх застосовують не всі види інформаційних систем. Це залежить від рівня стандартизації завдань, що вирішуються при управлінні матеріальними потоками. Найбільш високий рівень стандартизації при вирішенні завдань – у планових інформаційних системах, що дозволяє з найменшими труднощами адаптувати тут стандартне програмне забезпечення. У диспозитивних інформаційних системах можливість пристосувати стандартний пакет програм є меншою. Це викликано низкою причин (наприклад: службова діяльність у підрозділах складається історично і важко піддається суттєвим змінам в ім'я стандартизації; структура оброблюваних даних суттєво розрізняється в різних користувачів тощо). У виконавчих інформаційних системах на оперативному рівні управління індивідуальне програмне забезпечення застосовують найбільш часто.

Відповідно до принципів системного підходу будь-яка система спочатку повинна досліджуватися у взаємовідносинах із зовнішнім середовищем, а вже потім – всередині своєї структури. Цього принципу (послідовного просування

по етапах розробки системи) необхідно дотримуватись і при проектуванні логістичних інформаційних систем.

З позицій системного підходу в процесах логістики виокремлюють три рівні. Перший рівень – АРМ, на якому здійснюється логістична операція з матеріальним потоком, тобто, пересувається, розвантажується, упаковується вантажна одиниця, деталь або будь-який інший елемент матеріального потоку. Другий рівень – ділянка, регіон, склад, де відбуваються процеси транспортування вантажів, розміщуються робочі місця. Третій рівень – система транспортування і переміщення в цілому, що охоплює ланцюг подій, за початок якої можна прийняти момент відвантаження ОВТ постачальником. Закінчується цей ланцюг при надходженні ОВТ до підрозділів.

У планових інформаційних системах вирішуються завдання, що пов'язують логістичну систему із сукупним матеріальним потоком. При цьому здійснюється наскрізне планування в ланцюзі «збут – виробництво – постачання», що дозволяє створити ефективну систему виконання завдань, побудовану на вимогах сучасної обстановки, з видачею необхідних вимог у систему забезпечення підрозділу. Цим планові системи ніби «вплітають» логістичну систему в зовнішнє середовище, у сукупний матеріальний потік. Диспозитивні й виконавчі системи деталізують намічені плани і забезпечують їх виконання на окремих ділянках відповідальності, у складах, а також на конкретних робочих місцях.

Відповідно до концепції логістики інформаційні системи належать до різних груп, інтегруються в єдину інформаційну систему. Розрізняють вертикальну та горизонтальну інтеграцію. Вертикальною інтеграцією вважається зв'язок між плановою, диспозитивною і виконавчою системами, що здійснюється за допомогою вертикальних інформаційних потоків, а горизонтальною – зв'язок між підрозділами.

Практичну реалізацію моделі та методів управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів здійснено у вигляді програмного модуля «Управління

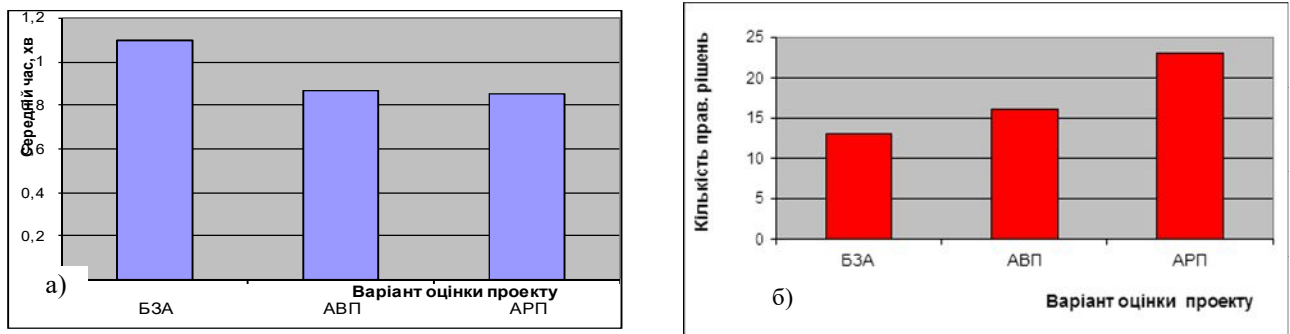
знаннями у проектах», який запропоновано включити до складу інформаційно-телекомунікаційних систем ЗСУ та інших ВФПО. Розроблені автором модель і методи впроваджено під час створення АІС «Забезпечення». Це надало можливість скоротити час на побудову вимог та технічного завдання за деякими елементами системи.

Перевірку адекватності розроблених моделі та методів управління проектами інформатизації здійснено за допомогою експерименту. Перша частина експерименту проводилась на базі кафедри автомобільної техніки Військової академії. Для експерименту було відібрано дані щодо впровадження проектів, які відбувались у ЗСУ у різний час.

Для експерименту було відібрано три навчальні групи слухачів: одна експериментальна й дві контрольні (близько 20 слухачів у кожній). Під час експерименту кожному слухачу надавалися відомості стосовно 30 проектів щодо забезпечення (вдосконалення) автотехнічного забезпечення. Необхідно було скласти технічне завдання на розробку АІС щодо кожного проекту. У завдання слухачів першої контрольної групи входило опрацювання технічного завдання без застосування засобів автоматизації (евристичним шляхом із застосуванням існуючих керівних документів у переважно паперовому вигляді). У завдання слухачів другої контрольної групи входило опрацювання технічного завдання із застосуванням електронних документів, WEB-ресурсів тощо. У завдання слухачів експериментальної групи входило: навчання слухачів застосуванню СУЗ у проектах; опрацювання технічного завдання із застосуванням засобів автоматизації (розробленого автором програмного модуля «Управління знаннями проектів»).

Особливістю експерименту є те, що група експертів з числа розробників та користувачів здійснювала оцінку часу на опрацювання технічного завдання (оцінка оперативності прийняття рішень щодо управління проектами інформатизації) та якості прийнятого рішення щодо цього питання (оцінка достовірності прийняття рішень щодо управління проектами інформатизації). Оцінка за якість ставилась у балах. Критерієм є значення оцінки у 5 балів. Якщо

оцінка вище або дорівнює то проект оцінюється як той, що досягне успіху. Результати експерименту щодо оцінки часу на опрацювання технічного завдання подано на рисунку 4.2 а, щодо якості прийнятого рішення – на рисунку 4.2 б.



БЗА – у «ручну»; АВП – автоматизація (існуючий підхід);
АРП – автоматизація (авторський підхід)

Рисунок 4.2 – Результати експериментальної перевірки

Результати експерименту свідчать, що застосування авторського програмного модуля «Управління знаннями у проектах» на основі розроблених моделі та методів управління проектами інформатизації надає можливість:

зменшити час на розробку технічного завдання у 1,15 рази порівняно з випадком у «ручну» та у 1,08 рази – порівняно з відомим підходом;

збільшити кількість правильних рішень у 1,25 рази порівняно з випадком у ручну та у 1,15 рази – порівняно з існуючим підходом.

Другу частину експерименту було здійснено на базі військової частини А 3438 (рисунок 4.3). В результаті експерименту було встановлено, що розроблений програмний модуль «Управління знаннями у проектах» надає можливість:

зменшити час на розробку технічного завдання в 1,4 рази порівняно з випадком без засобів автоматизації та в 1,2 рази – порівняно з відомим підходом;

збільшити кількість правильних рішень у 1,8 рази порівняно з випадком без засобів автоматизації та в 1,3 рази – порівняно з відомим підходом.

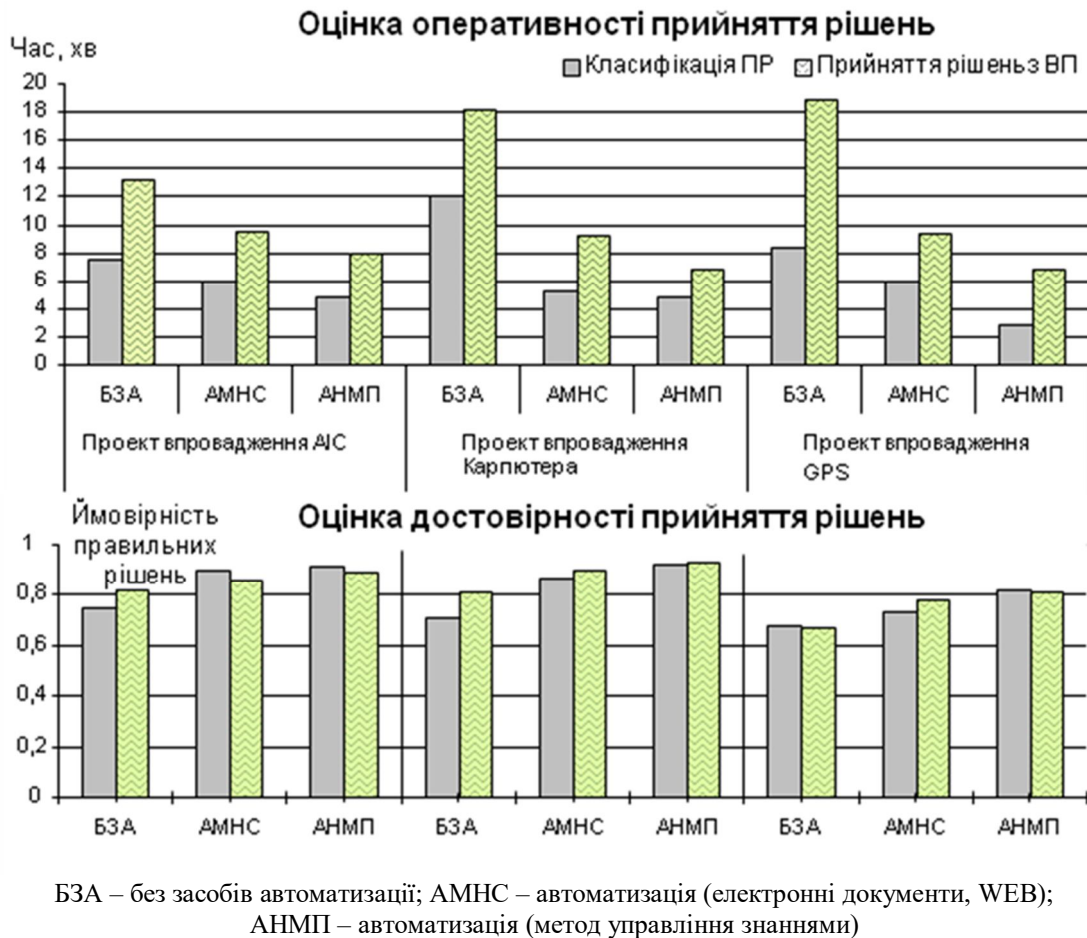


Рисунок 4.3 – Результати експериментальної перевірки

4.2 Розробка рекомендацій учасникам проектів інформатизації щодо застосування моделі і методів управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів

Процеси проектування та впровадження СУЗ у загальному випадку достатньо детально описано в науковій літературі. За Б. Мільнером, процес проектування системи управління знаннями містить такі етапи [96]:

- 1) цілі і підходи до побудови СУЗ;
- 2) суб'єкти й об'єкти управління, об'єднані в організаційній структурі;
- 3) завдання і функції суб'єктів управління знаннями;
- 4) методологія, методи, засоби;

- 5) інформаційне і технічне забезпечення;
- 6) аудит знань;
- 7) творчі колективи та спільноти;
- 8) система підвищення компетентності кадрів.

Процес впровадження СУЗ в організації відбувається впродовж п'яти кроків [59].

Крок 1. Початковий крок. Побудову АІС з управління знаннями починають з чіткої постановки мети і завдань, що буде виконувати система, далі опрацьовується концепція побудови СУЗ. Після цього здійснюється роз'яснювальна робота серед персоналу, щодо особливостей та переваг від впровадження СУЗ. Далі створюються ініціативна група службовців (військовослужбовців), які будуть відповідальними за впровадження проекту СУЗ. Задача цієї групи полягає у популяризації ідеї управління знаннями в підрозділі та всебічного вивчення всього, що з цим пов'язано. Зазвичай, на цьому кроці здійснюється розробка і реалізація ескізного макету, починають з тих відділів, де це надасть найбільший прибуток при мінімальних витратах. У більшості випадків на першому кроці проекту побудови СУЗ організується механізм інформаційного консультування по питаннях управління знаннями в підрозділах.

Концепція проекту з управління знаннями – найкраще подання необхідного і реального стану, в якому підрозділ опиниться через певний період. Під час побудови концепції проекту потрібно зосереджувати увагу на таких основних питаннях:

- 1) концепція проекту побудови СУЗ спрямовано на майбутнє підрозділу. Бажано, щоб працівники (військовослужбовці) розуміли кінцеву мету. Це важливий момент мотивації персоналу щодо підтримки проекту СУЗ;
- 2) концепція визначає стратегію управління знаннями в підрозділі й основні цілі проекту;
- 3) при створенні концепції необхідно враховувати керівні документи підрозділу ВФПО: статут, директиви тощо. У статух провідних компаній

зазвичай вказано, що персонал та їх знання складають найбільшу частку вартості компанії.

Управління знаннями по суті є управлінням змінами, і про це не потрібно забувати. У той же час, слід зазначити, що це складний процес, тому необхідно щоб персонал опановував новими навичками і компетенціями, при цьому виникають нові відносини між співробітниками, в середині організації. З'являються нові цінності, виникають нові можливості.

З'являються нові речі, які стосуються інтересів інтереси більшості управляючих та виконавців. У той же час, більшості людей притаманний певний консерватизм, що є цілком природнім. Спрацюює самозахист безпеки від змін, тому оцінка найближчих наслідків подій є не адекватною (вони сприймаються тільки як негативні). Більшість не уявляє, що відбудеться у майбутньому, який позитив від впровадження проекту їх очікує. На початковому кроці вирішуються наступні завдання:

- привертається увага до усього, що пов'язане з управлінням знаннями;
- мотивація персоналу підрозділу перевагами у майбутньому;
- постійна демонстрація можливостей, що очікуються;
- створення позитивного образу того, що відбудеться у майбутньому.

Для вирішення поставлених завдань необхідно проводити демонстрації нових ідей і підходів для всього персоналу, які доповідають питання: мета проекту, що розробляється, які переваги будуть у персоналу підрозділу і які зміни слід очікувати. Треба чимбільш детальніше інформувати персонал про майбутні зміни, щоб не створювати підґрунття для негативу і негараздів. Необхідно проводити збір і аналіз думок, ідей та побажань, що надходять від співробітників.

Процес управління знаннями – не вирішення стандартних завдань. Реалізація проекту вимагає творчого підходу до створення СУЗ в підрозділі. Тому створення ініціативної групи є запорукою успіху проекту. До групи підтримки проекту управління знаннями необхідно залучати персонал, який:

- стане розповсюджувати нові ідеї по всій установі;

є достатньо авторитетним у підрозділі (є поважними особами), щоб надати підтримку проекту, у тому числі на вищому рівні;

має компетенцію, достатню для вагомої підтримки щодо реалізації проекту СУЗ. При обговоренні серйозних питань, що стосуються всієї організації залучаються керівники всіх рівнів;

є прихильником концепції управління знаннями;

є досвідченим у вирішенні подібних питань (має значний стаж роботи, бажано в інших підрозділах).

Важливо, щоб на цьому етапі співробітники знали, де вони можуть отримати додаткову інформацію щодо нових процесів. Тому можна рекомендувати організувати регулярний випуск корпоративного видання, присвяченого питанням управління знаннями. Воно може бути як електронним, так і друкованим. Спочатку в ньому можуть публікуватися різні історії успіху або невдач, що мали місце в організації.

У перспективі рекомендується розширити тематику інформаційного видання, присвяченого управлінню знаннями, додавши в нього такі розділи як: запитання й відповіді; наші новини та історії успіху; інформаційні джерела; управління знаннями у наших конкурентів; тренінги та інші навчальні програми; організація обміну знаннями; питання інформаційних технологій; нові теми для обговорення тощо.

Крок 2. Діагностування (контроль) знань. Діагностування знань необхідне для отримання загального уявлення про наявність знань в організації (кількісний та якісний склад). За його допомогою здійснюють аналіз зовнішніх джерел інформації щодо відповідності реальним вимогам, а також рівень ефективності використання знань персоналом, чи здійснюється управління знаннями взагалі. Подібне діагностування найчастіше здійснюється за допомогою опитування або анкет, які спеціально розробляються для цього проекту.

Під час реалізації проекту та після його завершення, як правило, проводяться знову опитування, для контролю ситуації.

Крок 3. Опрацювання стратегії і тактики управління знаннями. На третьому етапі проводиться аналіз отриманих відповідей та розробляються стратегія і тактика управління знаннями в організації: сценарій та технологічні рішення; політика управління знаннями, в якій повинні бути визначені основні механізми дії програми: які саме знання особливо важливі для компанії, що з ними слід робити, як оцінюється ефективність обміну знаннями, які нові посадові обов'язки співробітників щодо управління знаннями тощо.

Крок 4. Моделювання етапів проекту. Під час моделювання необхідно дотримуватись основних принципів, які відображають достатньо багатий досвід, накопичений на сьогодні у галузі розроблення і використання моделей, а саме [79]:

1. Інформаційна повнота. Якщо відсутня інформація щодо СУЗ її модель будувати немає сенсу. Якщо є практично вся інформація щодо СУЗ немає сенсу здійснювати моделювання взагалі. Для побудови адекватної моделі необхідно досягти визначеного критичного рівня існуючих відомостей щодо системи (критерій достатності інформації).

2. Доцільність. Необхідність створення моделі обумовлюється досягненням цілі проекту, яку ставлять на початковому етапі побудови моделі.

3. Здійсненість. Для побудови моделі, що забезпечує досягнення мети проекту побудови СУЗ необхідно враховувати граничні ресурси, з великим запасом та час, який є у наявності. Як правило задається деяке граничне значення величини ступеня досягнення мети моделювання та гранична кількість часу. Модель вважається реалізованою, якщо досягнуті граничні значення цих величин.

4. Множинність моделей. Побудована модель повинна відображати на сам перед той набір характеристик СУЗ, які найбільш впливають на показники результативності. Коли досліджується модель, пізнанню підлягає тільки частка характеристик реальної СУЗ. Повне дослідження СУЗ вимагає побудови комплексу різноманітних моделей.

5. Агрегація. Відповідно до системного підходу складна система, як правило, складається з агрегатів (підсистем). Кожна з яких описується окремим математичним апаратом (теорія ймовірностей, дослідження операцій, нечітка логіка, тощо). Агрегація передбачає побудову комплексу моделей будь-якої складності, залежно від того, які завдання дослідження.

6. Параметризація. Для спрощення процесу та скорочення часу на побудову моделей, у випадку коли СУЗ складається з різноманітних підсистеми, які мають особливі параметри застосовується принцип параметризації. У такому випадку ці системи не вимагають побудови складних моделей, їх можливо замінити звичайним описом параметрів. В залежності від ситуації, ці параметри можна подавати у вигляді таблиць, графіків або аналітичних виразів (формул), наприклад за допомогою статистичного аналізу. У деяких випадках принцип параметризації дає певні переваги, але не слід забувати, що він призводить до зниження адекватності моделі.

Виходячи із специфіки предметної галузі та описаних вище підходів до моделювання, моделювання етапів проекту планується здійснювати таким чином.

Наприклад, імітаційну модель прогнозування технічного стану ТЗ із дотриманням безпечних умов експлуатаційного процесу можна розробити у вигляді інформаційної системи, яка, базуючись на інфологічній моделі подання структури предметної галузі та принципів обробки інформації, надасть можливість автоматизувати процес управління експлуатацією ТЗ з мінімізацією людського чинника. Експлуатація зазначеної інформаційної системи впродовж певного часу надаватиме можливість накопичити та використати в подальшому для прогнозування масив необхідної інформації. У результаті керівник, навіть з мінімальним службовим досвідом, матиме можливість оперативно приймати конкретні управлінські рішення та прогнозувати ситуаційний розвиток подій з технікою та ймовірність виконання поставлених завдань.

Окремим аспектом у межах запропонованої моделі буде враховуватися можливість створення резерву техніки для перекриття можливого дефіциту у

тих підрозділах, які знаходяться на напрямку зосередження основних зусиль або мають некомплект ТЗ, що раніше робилось на підставі власного досвіду найбільш підготовлених та авторитетних керівників з багаторічним цензом служби на технічних посадах.

У межах запропонованої парадигми можна створити імітаційну модель процесу контролю технічного стану ТЗ з метою визначення рівня експлуатаційної безпеки. При цьому будуть враховуватись основні показники систем та механізмів ТЗ, параметри яких визначатимуть допустимий рівень експлуатаційної безпеки. Вони будуть використовуватись, як вихідні дані при моделюванні. Еталонні значення параметрів цих показників, які визначені заводами-виробниками відповідних ТЗ, будуть порівнюватись з тими, які будуть отримані при діагностуванні. Після цього дані будуть проходити процедуру класифікації та ранжування за рівнями експлуатаційної безпеки у вигляді таблиці з узагальненими даними і висновком про доцільність або недоцільність випуску цього зразка ТЗ у рейс. Передача даних може бути реалізована за REST протоколом. При цьому слід зазначити, що якщо хоча б один параметр із вибраних показників не буде відповідати безпечному стану, то автомобіль вважатиметься небезпечним в експлуатації.

Маючи інформаційну базу даних про типові та особливо небезпечні несправності ТЗ, які було діагностовано, у подальшому можна здійснити статистичне прогнозування можливих несправностей, які впливають на безпеку експлуатації ТЗ військового призначення в умовах виконання різноманітних завдань. При цьому, у процесі моделювання необхідно враховувати специфіку особливих умов експлуатації ТЗ військового призначення, а також управлінський аспект у військовій структурі, що надасть можливість здійснювати прогнозування та розпізнавання виникнення різноманітних ситуацій для оперативного втручання керівників і прийняття ними конкретних управлінських рішень.

Крок 5. Використання проекту. На четвертому кроці намічені плани здійснюються: упроваджуються технологічні рішення, вводиться в дію політика

управління знаннями, складаються каталоги всіх ресурсів (якщо вони не були складені на етапі діагностики організаційних знань), реалізуються навчальні програми, складаються керівництва користувачів на нові джерела інформації і знань тощо. У середньому, упровадження програм з управління знаннями займає декілька місяців. При цьому на кожному етапі реалізації проекту потрібно оцінювати його успішність.

Отже, проведене дослідження надало можливість сформулювати рекомендації для вітчизняних організацій і підприємств, у першу чергу в оборонно-промисловій сфері, які зацікавлені в розробці і постачанні автоматизованих інформаційних систем в інтересах ЗСУ інших військових формувань:

1. Розробка (проектування, написання програмного коду) інформаційних систем та автоматизованих систем управління повинна вестися з урахуванням: кращих світових практик у частині архітектури систем; протоколів інформаційного обміну, що використовуються; призначеного для користувача інтерфейсу.

2. При реалізації підсистем інформаційної взаємодії потрібними є чітка відповідність українським і міжнародним стандартам (протоколам), уніфікація і типізація пропонованих рішень.

3. Необхідно забезпечити якісну підтримку і супровід програмних продуктів (своєчасне оновлення, написання якісної експлуатаційної документації тощо) та організовано навчання (перенавчання) користувачів.

4. Створювані зразки (системи, технічні засоби) необхідно порівнювати за вартістю (з урахуванням додаткових вимог з безпеки, надійності тощо) із зарубіжними аналогами і зразками, поданими на цивільному ринку.

5. Доцільно розробляти ініціативні пропозиції до замовника щодо уточнення (коригування) технічних завдань на перспективні засоби і системи автоматизації, якщо запропоновані раніше підходи втратили актуальність, не відповідають тенденціям розвитку галузі.

6. Необхідним є ініціативне створення систем і засобів автоматизації, подання пропозицій щодо їх застосування в інтересах ЗСУ.

7. Необхідно підвищувати рівень кваліфікації фахівців усіх напрямків (програмістів, системних адміністраторів, менеджерів проектів, замовників, розробників, користувачів, науково-педагогічний склад), забезпечувати опанування ними сучасних (актуальних) знань і навичок у галузі інформаційних технологій, здійснювати управління знаннями проектів.

Висновки до розділу

1. Для застосування розроблених моделі та методів управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів подано механізм впровадження на прикладі опису онтології автотехнічного підрозділу ЗСУ під час впровадження проекту з інформатизації автоперевезень. Основним завданням є створення якісного технічного завдання.

2. Експериментальна перевірка моделей та методів управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів була здійснена на базі Військової академії та військової частини А 3438. Її результати свідчать про підвищення оперативності та достовірності рішень стосовно управління проектами інформатизації на підставі розроблених моделі та методів.

3. За результатами досліджень подано рекомендації учасникам проектів інформатизації щодо застосування моделі та методів управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів, у першу чергу тим вітчизняним організаціям і підприємствам, які складають оборонно-промисловий комплекс і зацікавлені в розробці й постачанні АІС в інтересах ЗСУ та інших військових формувань і правоохоронних органів.

4. Розроблені модель та методи управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів є основою алгоритмів побудови та застосування автоматизованої інформаційної системи управління явними знаннями у проектах інформатизації.

Основні наукові результати розділу опубліковано в працях [14; 15; 19; 21].

ВИСНОВКИ

В дисертаційному дослідженні вирішено актуальну науково-прикладну задачу розроблення моделей та методів управління знаннями в проектах інформатизації автотранспортних господарств військових формувань та правоохоронних органів. Отримано наступні результати:

1. Результати аналізу підходів щодо управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів свідчать, що основним напрямком сучасного становлення і модернізації військових формувань та правоохоронних органів є запровадження та розвиток теорії управління проектами, яким приділялась недостатня увага. Виявлено, що визначальною складовою процесу інформатизації управління сьогодні є інтелектуалізація, заснована на вищій формі інформації – знаннях. Дослідження питань управління проектами інформатизації автотранспортних господарств військових формувань та правоохоронних органів надає можливість зробити висновок про відсутність єдиної методологічної основи такого управління. Це вимагає розробки науково-методичного апарату управління знаннями в проектах інформатизації військових формувань та правоохоронних органів.

2. Дослідження особливостей інформатизації автотранспортного господарства ВФПО виявило необхідність подальшого розвитку обґрунтування підходів в управління знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства ВФПО, що надало можливість побудувати модель управління явними знаннями у цих проектах.

3. Для дослідження питань управління знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів розроблено модель управління явними знаннями у таких проектах, яка враховує особливості функціонування військових підрозділів, а саме – створення механізму отримання знань всіма зацікавленими особами стосовно процесів управління проектів інформатизації. З цією метою модель містить інформаційно-телекомунікаційну систему управління знаннями.

Запропонований підхід надає змогу усунути розбіжності членів проекту стосовно змісту, особливостей застосування та знання предметної галузі.

4. На основі розробленої моделі удосконалено метод управління явними знаннями у проектах інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів. Сутність методу полягає у декомпозиції завдання побудови системи управління знаннями в проектах на часткові завдання, виходячи з підходів побудови інтелектуальних інформаційних систем. Метод містить елементи побудови бази знань і враховує показники оцінки якості продукційних баз знань, механізми їх побудови та виводу знань. Відповідні бази знань будуть складати основу інтелектуальних систем управління знаннями у проектах інформатизації, що входять до складу інформаційно-телекомунікаційних систем військових формувань та правоохоронних органів.

5. Під час дослідження вдосконалено метод вибору проектів інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів на основі дерев рішень із застосуванням методу управління явними знаннями у проектах. Цей метод надає змогу формалізувати й автоматизувати завдання вибору методу обробки даних та прийняття рішень у проекті інформатизації, що буде здійснювати автоматизована інформаційна система автотранспортного господарства.

6. Експериментальна перевірка моделі та методів управління проектами інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів свідчить, що застосування розробленого програмного модуля «Управління знаннями у проектах» надає можливість: зменшити час на опрацювання окремих етапів проекту в середньому в 1,2 рази; збільшити кількість правильних рішень у середньому в 1,4 рази. Це вказує на підвищення оперативності і достовірності прийняття рішень та в цілому якості щодо управління проектами інформатизації.

7. Розроблено практичні рекомендації учасникам проектів інформатизації щодо застосування моделі і методів управління проектами інформатизації

автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів, які надають їм можливість отримати необхідні знання та в цілому збільшити ефективність управління проектами інформатизації автотранспортних господарств.

8. Сукупність одержаних у дисертації нових наукових результатів, їх наукової та практичної значущості, позитивна оцінка результатів експериментальної перевірки надають можливість вважати визначені завдання виконаними, а поставлену мету – досягнутою. Перспективою подальших досліджень є розробка відповідних програмно-апаратних комплексів управління знаннями у проектах інформатизації автотранспортних господарств військових формувань та правоохоронних органів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреев А. Я Информационные системы на транспорте. Минск : Белорусский национальный технический университет, 2009. 79 с.
2. Андрощук О. С Вибір методів вирішення завдань з прийняття рішень в організаційно-технічних системах. *Системи управління, навігації та зв'язку*. Харків : ХУПС, 2013. Випуск № 3(27). С. 165–171.
3. 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.
4. Андрощук О. С., Огурцов В. В., Демідова О. І. Деякі аспекти побудови системи управління знаннями державних установ. *Збірник наукових праць Донецького інституту залізничного транспорту*. Донецьк, 2009. Вип. 17. С. 23–32.
5. Андрощук О. С. Розробка інформаційного простору подання знань про особливі ситуації на основі онтології. *Збірник наукових праць Донецького ін-ту залізничного транспорту*. Донецьк, 2008. Вип. 16. С. 78–84.
6. Антонов В. М., Пермяков О. Ю. Комп'ютерні мережі військового призначення. Київ : МК–Прес, 2005. 320 с.
7. Бабаєв В. М. Управління проектами. Харків : ХНАМГ, 2006. 244 с.
8. Баранюк І. А. Методи і моделі управління проектами інформатизації агропромислового комплексу : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Чернігівський державний інститут економіки і управління. Чернігів, 2004.
9. Березенський Р. В., Андрощук О. С. Вибір методу впровадження нових інформаційних технологій на автомобільному транспорті Збройних Сил України. *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. 47–48.

10. Березенський Р. В., Андрощук О. С. Вибір методу впровадження нових інформаційних технологій на автомобільному транспорті Збройних Сил України. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони* : збірник наукових праць / голов. ред. О. Ю. Пермяков. Київ, 2014. № 2(20). С. 5–11.

11. Березенський Р. В., Андрощук О. С., Меленчук В. М. 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.

12. Березенський Р. В., Андрощук О. С. Методологічні підходи впровадження інформаційних технологій на автомобільному транспорті 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. № 1(63). С. 147–158.

13. Березенський Р. В., Андрощук О. С. Метод управління знаннями проектів інформатизації автотранспортного господарства 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, 2016. № 4(70). С. 162–174.

14. Березенський Р. В. Впровадження інформаційних технологій на автомобільному транспорті військових формувань та правоохоронних органів. *Застосування інформаційних технологій у підготовці та діяльності сил охорони правопорядку* : збірник тез доповідей науково-практичної конференції (м. Харків, 17–18 березня 2016 р.). Харків : НАНГУ, 2016. С. 38–39.

15. Березенський Р. В., Меленчук В. М. 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.

16. Березенський Р. В. Модель системи управління знаннями в управлінні проектами/програмами/портфелями впровадження інформаційних технологій у автомобільне господарство Збройних Сил. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил* / голова редкол. : Ткаченко В. І. Харків, 2016. Випуск 3(48). С. 128–132.

17. Березенський Р. В. Модель управління знаннями проектами /програмами/портфелями впровадження інформаційних технологій у автомобільне господарство Збройних Сил. *Управління проектами: стан та перспективи* : матеріали доповідей XII міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 13–16 вересня 2016 р.). Миколаїв : Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2016. С. 15–17.

18. Березенський Р. В., Сивак В. А., Меленчук В. М. Principles of construction and structure of autotechnical support models. *Nauka i studia / Redaktor naczelna M. Krzemien. Przemysł*, 2016. № 23(154). P. 71–80.

19. Березенський Р. В. Створення системи управління знаннями проектів/програм/портфелів у автомобільному господарстві військових формувань. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності* : збірник наукових праць / голов. ред. Козяр М. М. Львів, 2016. № 13. С. 39–47.

20. Березенський Р. В. Побудова й оцінка баз знань систем управління знаннями проектами автомобільного господарства. *Управління розвитком складних систем* : збірник наукових праць / голов. ред. Лізунов П. П. Київ, 2016. Випуск 27. С. 16–21.

21. Березенський Р. В. Управління знаннями проектів інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів. *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. 40–41.

22. Безугла К. О. Сучасний стан сектору інформаційних технологій в Україні. *Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем* : збірник наукових праць. Київ : МННЦ ІТіС, 2014. Випуск 19. С. 50–70.
23. Бланк И. А. Основы инвестиционного менеджмента. Киев : МП «ИТЕМ», 2001. Т. 1. 448 с.
24. Борисов А. Н., Вилюмс Э. Р., Сукур Л. Я. Диалоговые системы принятия решений на базе мини-ЭВМ: Информационное, математическое и программное обеспечение. Рига : Зинатне, 1986. 195 с.
25. Буковиц У., Уильямс Р. Управление знаниями: руководство к действию. Москва : Инфра-М, 2002. 504 с.
26. Бушуев С. Д. Динамическое лидерство в управлении проектами: монография. Киев : ІРІДІУМ, 1999. 312 с.
27. Бушуєв С. Д., Гогунський В. Д., Кононенко І. В. та ін. Формула та напрямки наукових досліджень зі спеціальності «Управління проектами та програмами». *Управління проектами: стан та перспективи* : збірник тез та доповідей VIII Міжнародної науково-практичної конференції. URL: <http://conference.nuos.edu.ua/catalog/files/lectures/15815.pdf>.
28. 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.
29. Бушуев С. Д., Бушуева Н. С. Компетентный взгляд на управление проектами. Киев : ІРІДІУМ, 2006. 208 с.
30. Бушуев С. Д. Развитие систем знаний и технологий управления проектами. *Управление проектами*. Москва : Дом «Гребенникова», 2005. Выпуск 2 (2). С. 18–24.
31. Бушуев С. Д. Словник-довідник з питань управління проектами. Київ : Изд. дім «Ділова Україна», 2001. 640 с.
32. Бушуев С. Д., Ярошенко Р. Ф., Ярошенко Н. П. Формирование ментального пространства программ инновационного развития. *Східно-*

европейський журнал передових технологій. Харків, 2011. Випуск 1/5 (49). С. 4–7.

33. Бушуев С. Д. Креативные технологии управления проектами и программами : монография. Киев : Саммит-Книга, 2010. 768 с.

34. Бушуева Н. С. Матричні технології проактивного управління програмами організаційного розвитку : дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.22 / Національний транспортний університет Міністерства освіти і науки України, Київ, 2008.

35. Вайсман В. О. Моделі, методи та механізми створення і функціонування проектно-керованої організації : дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.22 / Одеський національний морський університет. Одеса, 2010.

36. Вартанова О. В. Формування компетенції підприємства у стратегічному управлінні знаннями : автореф. дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.04 / Східноукраїнський нац. ун-т ім. Володимира Даля. Луганськ, 2012. 36 с.

37. Васильев В. И., Борщенко Я. А. Метод обучаемых деревьев решений в задачах синтеза алгоритмов автоматической постановки диагноза систем автомобиля. *Вестник МАД (ГТУ)*. 2006. Випуск 6. С. 91–92.

38. Вакарчук І. М. Управління проектами та програмами побудови приміських автобусних систем : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Національний транспортний університет. Київ, 2006.

39. Вечорковскі Р. З. Управління знаннями при формуванні конкурентних переваг підприємства : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.06.01 / Східноукраїнський нац. ун-т ім. Володимира Даля. Луганськ, 2005. 20 с.

40. Витяев Е. Е. Извлечение знаний из данных. Компьютерное познание. Модели когнитивных процессов : моногр. Новосибирск : Новосиб. гос. ун-т, 2006. 293 с.

41. Власов В. М., Постолит А. В., Ефименко Д. Б. Информационное обеспечение автотранспортных систем : учебное пособие МАДИ (ГТУ). Москва, 2004. 242 с.

42. Войтенко О. С. Когнітивні моделі та інформаційні технології управління проектами та програмами (на прикладі програми супроводу судових справ органів Державної податкової служби України) : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Київський національний університет будівництва і архітектури. Київ, 2007.

43. 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.

44. Гаврилова Т. А. Введение в онтологический инжиниринг. *Искусственный интеллект – проблемы и перспективы. Политехнические чтения.* 2006. Выпуск 7. С. 109–116.

45. Гельруд Я. Д. Модели и методы управления проектами в условиях риска и неопределенности : монография. Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2006. 220 с.

46. Герасимов Б. М., Дивизинюк М. М., Субач И. Ю. Системы поддержки принятия решений: проектирование, применение, оценка эффективности. Севастополь : Государственный океанариум, 2004. 318 с.

47. Геоінформаційні системи та інформаційні технології у військових і спеціальних задачах : збірка матеріалів науково-технічного семінару. Львів : АСВ, 2014. 356 с.

48. Говорущенко М. Я. Диагностика технического состояния автомобиля. Москва : Транспорт, 1970. 256 с.

49. Гоголев Л. Д. Автомобили-солдаты: Очерки об истории развития и военном применении автомобилей. Москва : Патриот, 1990. 191 с.

50. Гогунський В. Д., Вайсман В. О., Величко В. О. Система стандартів підприємства для управління знаннями в проектно-керованій організації. *Праці Одеського політехнічного університету.* 2011. Вип. 1(35). С. 256–261.

51. Годин В. В., Корнеев И. К. Информационное обеспечение управленческой деятельности : учебник. Москва : Мастерство; Высшая школа, 2001. 420 с.

52. Голобородько М. Ю., Білетов В. І., Галаган В. І. та ін. Формалізована модель матеріального забезпечення військ (сил). *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. 2014. Випуск 1. С. 48–53. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Znpcvsd_2014_1_8.pdf.

53. Горев А. Э. Информационные технологии на транспорте. Электронная идентификация автотранспортных средств и транспортного оборудования. Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2010. 96 с.

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

55. Гуцалюк М. В., Калюжний Р. А. Інформатизація правоохоронних органів України: проблеми та шляхи їх розв'язання. *Боротьба з корупцією і організованою злочинністю*. 2003. Випуск 7. С. 12–18.

56. Далека В. Х., Штомпель Г. Е., Далека М. В. Управління проектами міського транспорту в умовах сталого розвитку (на прикладі Республіки Франція). *Управління проектами, системний аналіз і логістика. Технічна серія*. 2010. Вип. 7. С. 80–83.

57. Далека В. Х. Управління проектами ресурсозбереження на міському електротранспорті. *Управління проектами та розвиток виробництва*. 2004. Випуск 3. С. 34–40.

58. Денисова О. О. Інформаційні системи і технології в юридичній діяльності : навч. посібник. Київ : КНЕУ, 2004. 307 с.

59. Джанетто К., Уиллер Э. Управление знаниями: руководство по разработке и внедрению корпоративной стратегии управления знаниями / пер. с англ. Е. М. Пестеревой. Москва : Добрая книга, 2005. 192 с., ил.

60. Дружинін Є. А. Методологічні основи ризик-орієнтованого підходу до управління ресурсами проектів і програм розвитку техніки : дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.22 / Національний аерокосмічний університет імені М. С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». Харків, 2006.

61. Емад А. Абдуль Рета. Методологічні основи формування, аналізу та управління програмою розвитку авіаційної техніки : дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.22 / Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». Харків, 2006.

62. Ефимов В. В. Управление знаниями : учебное пособие. Ульяновск : УлГТУ, 2005. 111 с.

63. Закон України «Про Збройні Сили України» від 06.12.91 р. № 1935-ХІІ (1935-12) / Верховна Рада України. 1992. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1934-12>.

64. Закон України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» від 4.02.1998 р. № 75/98-ВР. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/75/98-вр>.

65. Закон України «Про Національну програму інформатизації» від 4.02.1998 р. № 74/98-ВР. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/74/98-вр>.

66. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» від 9.01.2007 р. № 537-V.

67. Звіт з науково-дослідної роботи «Розробка інформаційно-аналітичної системи управління матеріально-технічними ресурсами Збройних Сил України на основі сучасних інформаційних рішень бізнес-аналітики» (шифр «Вітрина-МТ»). 2016. 400 с.

68. Зінь Е. А. Управління автомобільним транспортом : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2011. 326 с.

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

70. Інформатизація управління в органах внутрішніх справ : посібник / [В. Г. Хахановський, П. П. Підюков, В. М. Смаглюк та ін.]. Київ : Національна академія внутрішніх справ України, 2003. 216 с.

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

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

73. Кір'янов О. Ф., Мороз М. М., Бойко Ю. О. Інформаційні технології на автомобільному транспорті. Кременчук : Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, 2013. 300 с.

74. 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>.

75. Ковтун Т. А. Система моделей підтримки процесу ініціалізації проекту надання транспортних послуг : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Одеський національний морський університет. Одеса, 2008.

76. Козак І. А. Інформаційні технології віртуальних організацій: Навч. посіб. К.: КНЕУ, 2005. 336 с.

77. 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.

78. 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»*. 2013. Том 26 (65). № 1. С. 73–86.

79. Копитчук М. Б., Дащенко О. Ф., Максимов В. Г., Ніцевич О. Д. [та ін.]. Загальні принципи діагностування електронних систем керування автомобіля. Одеса : Наука і техніка, 2012. 392 с.

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

81. Кудін Р. А. Прогнозування потреб в послугах з технічного обслуговування і ремонту парку легкових автомобілів в проектах розвитку

підприємств автосервісу : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Національний транспортний університет. Київ, 2004. 20 с.

82. Кунда Н. Т. Дослідження операцій у транспортних системах. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2008. 400 с.

83. Кутах О. П. Математичні моделі та інструментальні засоби інформатизації управління транспортними процесами : автореф. 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.

84. Куценко М. Н. Ценностно-ориентированное управление инновационными программами развития организаций при переходе к экономике знаний : автореф. дисс. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Киевский национальный университет строительства и архитектуры. Киев, 2016. 20 с.

85. Ландарь О. І., Терещенко О. Я., Дорошенко О. Ф. та ін. Організація автотехнічного забезпечення військ. Київ : Вид-во НАОУ, 2004.

86. Лащених О. А., Кузькин О. Ф., Грицай С. В. Імовірнісні і статистико-експериментальні методи аналізу транспортних систем : навчальний посібник. Запоріжжя : ЗНТУ, 2011. 420 с.

87. Левківський О. П. Наукові основи забезпечення ефективності системних властивостей автотранспортних засобів в проектах реалізації їх життєвого циклу : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.22 / Національний транспортний університет. Київ, 2007. 36 с.

88. Литвин В. В., Даревич Р. Р., Досин Д. Г. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень на основі адаптивних онтологій. *Искусственный интеллект*. 2011. Випуск 3. С. 388–395.

89. Лисенко Д. Е. Моделі та методи формування команди проекту з використанням теорії прецедентів : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ». Харків, 2008.

90. Локк Д. Основы управления проектами / пер. с англ. Москва : «НИРРО», 2004. 253 с.

91. Лук'янов Д. В. Моделі та методи управління знаннями в проектах на засадах компетентнісного підходу : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Одеський національний політехнічний університет МОНУ. Одеса, 2014. 20 с.
92. Мариничева М. К. Управление знаниями на 100 %: Путеводитель для практиков. Москва : Альпина Бизнес Букс, 2008. 320 с.
93. Маринко Г. И. Современные модели и школы в управлении знаниями. *Вестник Московского университета, Серия 21 : Управление (государство и общество)*. 2004, апрель-июнь. № 2. С. 45–65.
94. Медведева Е. М. Проекты в сфере IT как разновидность мягких проектов. *Управління проектами та розвиток виробництва*. 2015. № 2(54). С. 112–124.
95. 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.
96. Мильнер Б. З. Управление знаниями. Москва : ИНФРА-М, 2003. 465 с.
97. Морозов А. О., Косс В. А. Управління розробкою Єдиної АСУ Збройних Сил. *Математические Машины и Системы*. 2007. № 2. С. 1–11. URL: http://www.immsp.kiev.ua/publications/files/5_syst_proekt.pdf.
98. Наказ Міністерства оборони України «Про затвердження Концепції інформатизації Міністерства оборони України» від 24.02.2010 р. № 80.
99. Николаев А. Б., Алексахин С. В., Кузнецов И. А., Строганов В. Ю. Автоматизированные системы обработки информации и управления на автомобильном транспорте. Москва : Издательский центр «Академия», 2003. 224 с.
100. Ноздріна Л. В., Ящук В. І., Полотай О. І. Управління проектами : підручник / за заг. ред. Л. В. Ноздріної. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 432 с.

101. Нонака И., Такеучи Х. Компания – создатель знания. Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах. Москва : Олимп-Бизнес, 2003. 384 с.
102. Осуга С. Приобретение знаний / под ред. С. Осуги, Ю. Саэки ; [пер. с япон.]. Москва : Мир, 1990. 304 с.
103. Осуга С. Обработка знаний / [пер. с япон.]. Москва : Мир, 1989. 293 с.
104. Ощепкова Е. А. Информационные технологии на автомобильном транспорте : учебное пособие. Кемерово : КузГТУ, 2012.
105. Панкаж Джалота Управління проектами в області інформаційних технологій. Москва : Лорі, 2013. 240 с.
106. Пермяков А. Ю., Прибылев Ю. Б., Крайнов В. А., Лавринчук А. В. Использование информационных технологий и применение космических систем в интересах войск (сил). Київ : НУОУ, 2013. 145 с.
107. Перспективи розвитку автоматизованих систем управління військами та геоінформаційних систем : збірник матеріалів науково-практичної конференції (м. Львів, 29 січня 2015 р.). Львів : АСВ, 2015. 300 с.
108. Постан М. Я. Економіко-математичні моделі змішаних перевезень : монографія. Одеса : Астропринт, 2006. 376 с.
109. Постолиг А. В., Власов В. М., Ефименко Д. Б. Информационное обеспечение автотранспортных систем : учебн. пособие. Москва : МАДИ (ГТУ), 2004. 242 с.
110. Рак Ю. П., Буряк Н. Є. Інформаційні технології підтримки прийняття рішення в проектах ліквідації надзвичайної ситуації. *Управління проектами у розвитку суспільства* : збірник тез доповідей XII Міжнародної конференції. Київ : Вид-во КНУБА, УАУП, АУП, 2015. С. 228–230.
111. Рач В. А. Проектная деятельность в условиях глобализации и экономики знаний. *Управління проектами та розвиток виробництва* : зб. наук. пр. Луганськ : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2004. Випуск 2 (10). С. 55–62.

112. Резяпов Н. Развитие информационной инфраструктуры тылового обеспечения ВС США. *Зарубежное военное обозрение*. 2012. № 9. С. 22–30. URL: http://pentagonus.ru/publ/materialy_posvjashheny/2000_nastojashhij_moment/razvitie_informacionnoj_infrastruktury_tyloвого_obespechenija_vs_ssha_2012/122-1-0-2264.

113. 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*. 2015. № 1(53). С. 55–64.

114. Родионов А. А. Особенности организации транспортного обеспечения в Вооруженных Силах иностранных государств. URL: http://militaryarticle.ru/stat/2664_stat.html.

115. Розробка концепції побудови глобальної автоматизованої інформаційної системи Прикордонних військ України : проміжний звіт про НДР / ІПС НАНУ ; керівн. Андон П. І ; викон. Алексєєв В. А. Київ, 1994. 140 с.

116. Романюк С. О. Управління проектами розвитку виробничих систем організацій автомобільного транспорту : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Національний транспортний університет. Київ, 2014. 25 с.

117. Рябцев В. В. Управління знаннями в Збройних Силах. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*. Київ : НАОУ, 2008. № 2(2). С. 47–50.

118. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. 2-е изд., испр. Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. С. 25–26.

119. Сатунина А. Е., Сысоев Л. А. Управление проектом корпоративной информационной системы предприятия : учеб. пособие. Москва : Финансы и статистика ; ИНФРА-М, 2009. 352 с.

120. Семикова В. Л. Теория организации: Антология. Москва : Академический проект: Гаудеамус, 2005. 960 с.

121. Сергеев В. И., Григорьев М. Н., Уваров С. А. Логистика: Информационные системы и технологии. Москва : Издательство «Альфа-Пресс», 2008. 608 с.
122. Стратегічний план розвитку автомобільного транспорту та дорожнього господарства на період до 2020 року : Наказ Міністерства інфраструктури України від 21 грудня 2015 р. № 548. URL: <http://mtu.gov.ua/documents/358.html>.
123. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень. Запоріжжя : ЗНТУ, 2008. 341 с.
124. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®). 3-е изд. Project Management Institute Inc., 2004. 411 с.
125. Тарасюк Г. М. Управління проектами. Київ : Каравела, 2004. 344 с.
126. Тернер Дж. Родни. Руководство по проектно-ориентированному управлению / пер. с англ. Москва : Изд. дом Гребенникова, 2007. 552 с.
127. Тесля Ю. М., Кубявка Л. Б. Концепція побудови та функції системи протиризикового управління проектами у програмах інформатизації. *Управління розвитком складних систем*. 2014. Вип. 19. С. 93–97.
128. Ткаченко В. І., Смирнов Є. Б. та ін. Теорія прийняття рішень органами військового управління : монографія / за ред. В. І. Ткаченка, Є. Б. Смирнова. Харків : ХУ ПС, 2008. 545 с.
129. Ткачук П. П., Дорошенко О. Ф., Русіло П. О. та ін. Армійські автомобілі. Експлуатація військової автомобільної техніки. Львів : Вид-во Академії сухопутних військ, 2010. 578 с.
130. Товб А. С., Ціпес Г. Л. Управління проектами: стандарти, методи, досвід. Москва : Олімп – Бізнес, 2003. 239 с.
131. Толубко В. Б., Сбітнев А. І., Пермяков О. Ю. Методологічні основи проектування прикладного програмного забезпечення для автоматизованих систем управління військового призначення. Київ : НАОУ, 2004. 188 с.
132. Томашевський В. М. Моделювання систем. Київ : Видавнича група ВНУ, 2005. 352 с.

133. 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.

134. Ус Г. О. Теоретичні основи та проблеми управління знаннями в соціально-економічних системах : [монографія]. Черкаси : Східноєвроп. ун-т економіки і менедж., 2012. 327 с.

135. Уєно Х., Исидзука М. Представление и использование знаний / [пер. с япон.]. Москва : Мир, 1989. 220 с.

136. Управління проектами: вітчизняний і зарубіжний досвід : [монографія] / під ред. Сергія Чернова, Валентини Воронкової, Алли Двігун, Олександра Сосніна, Alfredas Chmieliauskas, Erika Vaiginiene, Austeja Pilkaite, Vaidotas Viliunas. Запоріжжя : ЗДІА, 2015. 356 с.

137. Чимшир В. І. Управління проектами ремонту суднових технічних засобів : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Одеський національний морський університет Міністерства освіти і науки України. Одеса, 2008.

138. Харрингтон Дж., Воул Ф. Совершенство управления знаниями. Москва : Стандарты и качество, 2008. 272 с.

139. Шаша И. К. Моделирование процессов движения транспортных машин в различных условиях эксплуатации. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2006. Выпуск 3/2 (21). С. 29–31.

140. Шелест Є. Ф., Дорощенко О. В., Сініцин І. П., Яблокова Т. Л. Автоматизація процесів оборонного планування та адміністративної діяльності в Збройних Силах України. *Наука і оборона*. 2006. № 4.

141. Штовба С. Д. Проектирование нечетких систем средствами MatLab. Москва : Горячая линия-Телеком, 2007. 288 с.

142. Эдвинсон Л., Мэлоун М. Интеллектуальный капитал. Определение истинной стоимости компании. *Новая индустриальная волна на Западе*; под ред. В. Л. Иноземцева. Москва : Академия, 1999. С. 429-447.

143. Ямпольский В. З., Тузовский А. Ф., Чириков С. В. Системы управления знаниями (методы и технологии). Томск : Изд-во НТЛ, 2005. 260 с.

144. Ярошенко Ф. А., Бушуев С. Д., Танака Х. Управление инновационными проектами и программами на основе системы знаний P2M : монография. Киев, 2011. 263 с.

145. Яцишин Ю. В. Концептуальна модель управління проектними знаннями. *Управління розвитком складних систем*. Київ : КНУБА, 2012. № 10. С. 92–101.

146. Berezenskyu R. V. Model of management knowledge system in projects of government organizations informatization. *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. 49–51.

147. Dunkan William R. and the PMI Standards Committee. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. PMI, USA, 1996. 171 p.

148. Gruber T. A translation approach to portable ontologies. *Knowledge Acquisition*. 1993. № 5(2). P. 199–220.

149. Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). Fifth Edition. URL: <http://www.pmi.org/PMBOK-Guide-and-Standards/pmbok-guide.aspx>.

150. Guidelines For Managing Programmes. BIS, 2010. URL: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/31978/10-1256-guidelines-for-programme-management.pdf.

151. Herbert A. Simon. The New Science of Management Decision. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, 1977. 46 p.

152. Inkpen A., Dinur L. Knowledge Management Processes and International Joint Ventures / A. Inkpen, L. Dinur. *Organization Science*, 1999. № 9(4). P. 454–468.

153. Maedche A., Staab S. Measuring Similarity between Ontology. *Proceedings of the European Conference on Knowledge Acquisition and Management – EKAW-2002 (Madrid, 14 October 2002)*. Madrid, Spain, 2002. P. 251–263.

154. Noy N. F., McGuinness D. L. *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology*. Stanford : Stanford University, 2001. URL: http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101-old.html.

155. PRINCE 2 Methodology. URL: <http://www.apmginternational.com/en/qualifications/prince2/prince2.aspx>.

156. Rappaport A. Corporate performance standards and shareholder value. *Journal of Business strategy*. 1986.

157. Snowden D. The ecology of a sustainable Knowledge Management Program // *Knowledge Management*. 1998. № 1(6).

158. Uschold M., King M., Moralee S., Zorgios Y. The Enterprise Ontology. *The Knowledge Engineering Review* / Eds. M. Uschold and A. Tate. 1998. V. 13.

159. Van Buren, M. A Yardstick for Knowledge Management// *Training & Development*. 1999. v 53(5). P. 71–78.

160. W3C «RDF/XML Syntax Specification (Revised)». URL: <http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar/>.

161. Web Ontology Language. Overview. URL: <http://www.w3.org/TR/owl-features/>.

ДОДАТКИ

Додаток А

Перспективи розвитку тилового забезпечення збройних сил США

Тилове забезпечення угруповань збройних сил США як вид забезпечення бойових дій набуває в сучасних умовах особливого значення для підтримання їх у постійній готовності до виконання поставлених завдань. Системі тилового забезпечення відводиться також серйозна роль у реалізації оперативно-стратегічних концепцій розвитку та застосування збройних сил США, де сформульовані оперативно-стратегічні вимоги до перспективної системи тилового забезпечення [112]:

роботизація та інформатизація тилового забезпечення, а також покращення показників своєчасного матеріального забезпечення, якості регламентного обслуговування і ремонтно-відновлювальних робіт;

оперативність та адаптивність планування матеріально-технічного забезпечення як частини планування дій угруповань сил у реальному масштабі часу в умовах мінливої обстановки («цілеспрямоване тилове забезпечення»), досягнення переваги над управлінням системою тилу противника і відповідність циклу управління угрупованню забезпечення збройних сил;

орієнтація на забезпечення «експедиційності» збройних сил США і глобальності їхніх дій у будь-якому районі земної кулі;

задоволення запитів «об'єднаних» сил (угруповань різнорідних сил) відповідно до концепції «Єдиних сил» американських збройних сил, модульність комплектів засобів матеріально-технічного забезпечення;

тилове забезпечення багатонаціональних сил – можливість інформаційної інтеграції, стандартизації й уніфікації у сфері тилового забезпечення у складі коаліційних сил;

надійність системи тилового забезпечення, висока бойова стійкість і живучість;

мінімізація вартісних витрат при оперативності функціонування, зниження обсягів та номенклатури матеріально-технічного забезпечення за всіма видами постачання.

Крім того, на розвиток системи тилового забезпечення впливає концепція «мережноцентричних» бойових дій з урахуванням нового вигляду та ймовірного характеру майбутньої війни, де планується широке задіяння автоматизованих розподілених робототехнічних безпілотних розвідувально-ударних комплексів. Бойові дії планується вести за умови їх інтеграції в єдину апаратно-програмну взаємодіючу структуру, що функціонує на основі принципів систем штучного інтелекту. Кожна бойова платформа буде здатна дистанційно керувати множиною інших малорозмірних (безпілотних, безекіпажних, незаселених) систем, організовуючи їх дії за єдиним задумом, меті та завданням.

Відповідно до Стратегічного плану розвитку тилу на 2010–2017 роки бюджет цієї організації в 2011 році склав близько 40 млрд. доларів. У різних підлеглих тилових підрозділах збройних сил США зайнято більше 26 тис. осіб, які знаходяться в 28 країнах світу. Усього на обліку управління тилу знаходиться близько 5 млн. видів предметів постачання, а на обслуговуванні – більше 1,7 тис систем зброї. Щодня в систему надходить понад 130 тис. заявок на обслуговування, у тому числі обробляються заявки на більш ніж 13 млн. галонів паливно-мастильних матеріалів. Кількість контрактів із різними організаціями сягає майже 10 тис.

Загалом «мережноцентризм» перспективної системи тилового забезпечення, відображаючи сучасні організаційно-функціональні досягнення комерційного сектора економіки в галузі логістики, виражається через такі специфічні концепції, як «Цілеспрямоване тилове забезпечення», «Чутливе і негайно-реагуюче тилове забезпечення» (S&RL – Sense and Respond Logistics) і «Всеохоплююча матеріально-технічна готовність» (360 Logistic Readiness), «Об'єднане тилове забезпечення (розподіл)» тощо. У кінцевому рахунку ці

концепції передбачають реалізацію таких напрямків розвитку системи тилового забезпечення збройних сил США, як:

повна ситуаційна обізнаність про ресурси (оглядовість ресурсів, оперативний контроль наявності, місцезнаходження матеріальних засобів і засобів їхньої доставки) у режимі реального часу на основі єдиної бази даних та інформаційно-комунікаційного простору (JTAV – JoinTotal Asset Visibility);

своєчасне реагування на поточні та прогнозовані потреби угруповань сил (адаптивності) – швидка й адресна доставка і розподіл засобів забезпечення з відмовою від завчасного створення масштабних запасів засобів матеріально-технічного забезпечення на віддалених театрах військових дій;

проведення операцій із забезпечення угруповань сил на театрі військових дій з віддалених баз – в основному з континентальної частини США (дворівнева побудова системи тилового забезпечення);

повна інтеграція заходів щодо розгортання розподілених коштів матеріально-технічного забезпечення під час об'єднаних операцій;

гнучке пристосування системи тилового забезпечення до умов реальної оперативної обстановки в операціях будь-якого типу на будь-якому театрі військових дій, а також однорідність процесів функціонування системи тилового забезпечення в режимі мирного і воєнного часу;

створення перспективних бойових підрозділів, що мають значно менші потреби у тиловому забезпеченні, у тому числі за рахунок оснащення їх новітніми зразками озброєння і військової техніки на основі робототехніки;

безперервність процесів технічного обслуговування і ремонту, забезпечення експлуатаційної надійності та ремонтпридатності.

У межах досягнення намічених цілей за останні роки значні зміни зазнала організаційна структура тилового забезпечення збройних сил США, і в першу чергу Сухопутних Військ.

Сьогодні реалізується ініціатива «тилове забезпечення майбутнього» (2010–2017 рр.), активно впроваджується система автоматичної ідентифікації всієї номенклатури предметів постачання на основі штрих-кодів, активних і

пасивних радіочастотних міток, а також систем супутникової навігації транспортних засобів. З метою покращення показників своєчасності та якості регламентного обслуговування і ремонтно-відновлювальних робіт втілюються в життя програми повного автоматизованого забезпечення життєвого циклу ОВТ та їх тилового забезпечення CALS (Continuous Acquisition and Life-Cycle Support). Значні зусилля докладаються в плані уніфікації технічного забезпечення і функціонально-технічної сумісності основних вузлів, агрегатів і механізмів. На цій основі створюються модульні ремонтно-відновлювальні комплекти запчастин, інструментів і пристосувань.

Підкреслюється, що покращення паливної економічності двигунів платформ ОВТ, створення уніфікованої номенклатури паливних елементів замість традиційних акумуляторів і гальванічних батарей, а також альтернативного палива можуть суттєво скоротити потребу в обсягах і переліку паливно-мастильних матеріалів, значно знизити витрати на перевезення. Поява високоточних боєприпасів уніфікованого застосування також дозволить знизити потреби в обсягах і номенклатурі боєприпасів. Одночасно оптимізується перелік платформ доставки (засобів підвезення) за показниками швидкості, обсягу корисного навантаження і підключення до інформаційних систем тилового забезпечення.

Організаційно-технологічна структура перспективної системи тилового забезпечення на тактичному рівні вже немислима без підрозділів автоматизації, відповідальних за технічне обслуговування та ремонт комп'ютерних систем, усунення неполадок і коригування програмного забезпечення інформаційних систем ОВТ.

Удосконалюється існуюча автоматизована система управління тилом збройних сил США – BCS3 (Battle Command Sustainment Support System), що виконує функції своєї попередниці – АСУ тилом армійського корпусу – CSSCS (Combat Service Support Command System). Крім того, модернізується система управління стратегічними переміщеннями військ і військових перевезень, що

передбачає доопрацювання оперативного прототипу глобальної мережі управління перевезеннями – GTN (Global Transportation Network).

Прогрес у розвитку систем автоматизації управління тиловим забезпеченням особливо є очевидним на прикладі американських Військово-Повітряних Сил, де подібна система базується на системі бойового управління експедиційними силами ECSS (Expeditionary Combat Support System), в якості підсистеми якої виступає система відстеження тилових ресурсів АМТ (Asset Marking and Tracking).

ECSS – це система тилового забезпечення, що дозволяє управляти тиловими ресурсами в масштабі часу, близькому до реального, зводячи в єдиний процес всі заходи тилового забезпечення з відображенням єдиної повної картини тилової обстановки. Вона є основою експедиційного і «мережноцентричного» тилового забезпечення XXI століття. Розробка цієї системи ведеться з 2004 року, і зараз створено кілька прототипів – пілотних проектів, один з яких функціонує на авіабазі Хенської. З досвіду експлуатації ECSS час вирішення завдань тилового забезпечення, на що раніше було потрібно близько 1 року, скоротилося до 15 хв. У кінці 2010 року в експлуатацію здано перший зразок системи.

«Загальна оглядовість ресурсів» забезпечується системою АМТ, яка передбачає автоматичну ідентифікацію і радіочастотне маркування більш ніж 12400000 предметів постачання. Сьогодні в межах цієї системи обслуговується більше 700 тис. предметів постачання. Програма АМТ здійснюється спільно з програмою модернізації парку бойових і забезпечуючих машин EVTI (Enterprise Vehicle Transformation Initiative). ECSS і АМТ стали основою таких систем тилу Військово-Повітряних Сил США:

системи управління обслуговуванням ОВТ AFEMS (Air Force Equipment Management System);

об'єднаний центр координації матеріально-технічного забезпечення Військово-Повітряних Сил AFGLSC (Air Force Global Logistics Support Center), який замінив колишній центр тилового забезпечення Військово-Повітряних

Сил LRC (Logistics Readiness Center) і ескадрильї тилового постачання на віддалених театрах військових дій;

глобальний пункт постачання боєприпасів GACP (Global Ammunition Control Point);

єдиний центр координації фінансових та інших ресурсів тилу SAM (Centralized Asset Management);

єдина мережа ремонту і техобслуговування ОВТ Військово-Повітряних Сил RNI (Repair Network Integration).

Зазначені системи дозволяють здійснювати тилове забезпечення всіх існуючих у світі угруповань Військово-Повітряних Сил США на основі єдиного планування, оптимізації ресурсів і виходячи з єдиних пріоритетів. Раніше цей процес відбувався на декількох підлеглих рівнях зі своїми пріоритетами на кожному з них. На сьогодні відсутній єдиний орган централізованого управління ремонтом і обслуговуванням ОВТ з оптимізацією ресурсів, тоді як ремонтна база Військово-Повітряних Сил містить більше 150 менеджерів, близько 50 тис. персоналу і бюджет у 14 млрд. доларів.

Іншим позитивним моментом нової системи тилового забезпечення Військово-Повітряних Сил США є можливість бойових підрозділів повністю зосередитися на вирішенні бойових завдань, уникаючи зайвих і численних узгоджень і координації з іншими органами з питань тилового забезпечення.

Одне з технологічних нововведень демонструє програма TEMP (Tactically Expandable Maritime Platform), що розвивається з 2010 року з розробки модулів на основі стандартних морських контейнерів для реалізації функцій тилового забезпечення. На їх базі планується створити модулі різного призначення: організації зв'язку і управління, збору та обробки інформації; забезпечення енергією (паливом); реалізації систем захисту (самооборони); ремонту та обслуговування ОВТ; медичного забезпечення тощо.

Особливий інтерес становлять дві концепції: «модульний морської склад» (Modular Sea Depot) і «модульна морська база» (Modular Sea Base). Сутність цих концепцій полягає в можливості створення великої автономної плавучої

тилової інфраструктури морського базування з саморушних і стикуємих між собою морських контейнерів-модулів. Наприклад, структура з десяти модулів може утворити злітно-посадочний майданчик для вертольотів або виконувати функції паливо заправної станції для десантно-висадочних катерів, катерів сил спецоперацій, а також для інших малорозмірних кораблів і суден у прибережній зоні.

Планується, що за допомогою контейнерних модулів можна буде зібрати велику базу для забезпечення дій об'єднаних американських експедиційних сил. Подібна морська рухома база забезпечить розміщення та дії всіх платформ і носіїв зброї, включаючи літаки палубного й наземного базування.

При цьому вона буде мати необхідні морехідні якості, вантажопідйомність, стійкість і плавучість. Доставку контейнерів-модулів бази в будь-яку точку Світового океану намічається здійснювати звичайними комерційними судами-контейнеровозами.

Триває передача багатьох видів діяльності у сфері тилового забезпечення з Міністерства Оборони США в приватний сектор за умови зниження витрат і виключення додаткового ризику для збройних сил. Це здійснюється відповідно до програми Пентагону, що передбачає залучення цивільних організацій для тилового забезпечення збройних сил (LOGCAP – LogisticCivil Augmentation Program). Сюди ж слід віднести впровадження програм електронної комерції, укладення довготривалих і найвигідніших контрактів, вибір основного підрядника.

Для скорочення надлишкових запасів матеріально-технічних засобів, складованих на території США і за її межами, передбачається провести такі заходи:

реалізувати концепції «Прискорена доставка матеріальних засобів», «Точне тилове забезпечення» і «Пряма доставка від постачальників»;

здійснити перехід від створення великих запасів матеріально-технічного майна на полі бою до системи його ефективного підвезення і розподілу – до принципу постачання «з коліс», а також оптимізацію поставок з різних баз;

перейти до системи постачання збройних сил за індивідуальними замовленнями запасів майна в наборах, спеціально підготовлених для відповідних частин і підрозділів;

забезпечити синхронізацію дій підрозділів забезпечення;

прискорити завантаження/розвантаження з використанням спеціальних платформ (палетолізованих систем) і стандартних морських вантажних контейнерів.

В якості критеріїв оцінки ефективності функціонування системи тилового забезпечення західні військові експерти виокремлюють такі:

час очікування поставки (виконання заявки) – з моменту реєстрації замовлення в системі постачання до підтвердження про отримання замовлених ресурсів;

точність за часом поставки (виконання заявки) – у межах встановленого інтервалу.

Крім того, важливими критеріями можуть бути:

здатність забезпечити розгортання угруповань сил (в еквівалентних формуваннях, тис. осіб);

швидкість розгортання (забезпечення мобільності) угруповань сил, діб;

здатність забезпечити автономність дій сил (тривалість бойових дій, діб);

інтенсивність бойового забезпечення (доставки матеріальних засобів, т/рік) під час бойових дій тощо.

Відмінними рисами перспективної системи тилового забезпечення стануть: найвищий рівень автоматизації всіх основних функцій, здатність виконувати безперебійне постачання і будь-які вимоги угруповань сил у надзвичайних умовах; гнучкість та адаптивність системи забезпечення.

Система тилового забезпечення збройних сил США націлена на повне задоволення потреб угруповань сил у всіх фазах їх задіяння: розгортання в районах бойового призначення; підготовка до перших операцій, початку бойових дій; забезпечення сил під час бойових дій (постачання, перегрупування й евакуація, відновлення боєздатності); згортання бойових дій і передислокація

в місця постійного базування. Розглядаючи територію США як стратегічну базу, військово-політичне керівництво країни націлює систему тилового забезпечення на проведення операцій забезпечення за розподіленою схемою з віддалених баз без створення системи постачання безпосередньо в тилкових районах бойових формувань. Інформатизація та роботизація збройної боротьби висувують на перший план низку питань: технічного постачання і перевезень; технічного обслуговування та ремонту; відновлення боєздатності ОВТ разом із збереженням, і, можливо, певним зниженням актуальності медичного та інших видів забезпечення. У результаті буде створена експедиційна і «мережевецентрична» система тилового забезпечення ХХІ століття.

Отже, керівництво США планує суттєво покращити систему тилового забезпечення національних збройних сил у майбутньому, що, безсумнівно, позначиться на підвищенні ефективності їх бойового застосування як у можливій глобальній, так і в регіональних війнах.

Додаток Б

Принципи побудови та структура моделей автотехнічного забезпечення

Виконання основних завдань та функцій ВФПО як у мирний час, так і в бойових умовах, тісно пов'язано з автотехнічним забезпеченням виконання службових завдань. Для цього практично всі військові підрозділи укомплектовані широкою номенклатурою сучасних зразків транспортних засобів, наявність яких дозволяє оперативно та мобільно виконувати поставлені службові завдання [68].

Разом із цим, у процесі використання транспортних засобів досить актуальною постає проблематика дотримання умов їх грамотної та безпечної експлуатації, яка заснована на використанні сучасних ІТ, логістичного підходу тощо. Також постійно виникає необхідність у прогнозуванні та контролі технічного стану транспортних засобів підрозділів.

У межах методологічного аспекту розробленої та запропонованої концепції забезпечення експлуатації транспортних засобів підрозділів ВФПО розроблено низку моделей прогнозування і комплексного контролю технічного стану транспортних засобів на різних режимах їх експлуатації. При цьому, структура та принципи побудови цих моделей, хоча і ґрунтуються на загально прийнятих основах, проте мають свої особливості.

Розглянемо відомі підходи до процесу моделювання у галузі експлуатації транспортних засобів та загалом складних технічних систем.

У всіх науках в явній або неявній формі вводиться поняття моделі, що відбиває подібні моменти досліджуваних явищ або систем. Але ніде концепція моделювання не проводиться так чітко і послідовно, як в кібернетиці – науці про управління, де вона є фундаментальним поняттям, що визначає методологію вивчення поведінки керованих систем.

Подібність між моделлю і оригіналом може бути чисто зовнішньою, наприклад, в масштабних моделях – макетах. Вона може відноситися до внутрішньої структури зовні зовсім несхожих моделей (наприклад, пристрій

двигунів внутрішнього згоряння відрізняються формою кузова автомобілів принципово не має відмінностей) або до поведінки об'єктів, що не мають нічого спільного ні за формою, ні за структурою (наприклад, технологія роботи різних в плані колійного розвитку сортувальних або вантажних терміналів не має принципових відмінностей). Оскільки між оригіналом і моделлю існує відношення подібності, то для вирішення завдань управління оригінал може бути замінений його моделлю. Заміна оригіналу моделлю дозволяє проводити з нею різноманітні експерименти з метою визначення простору, її стану, особливостей її руху, поведінки при різних значеннях вхідних величин, закономірностей роботи функціональних перетворювачів і операторів.

Загалом модель вважається абстракцією системи і відображає деякі її властивості. Мету моделювання формулює дослідник, при цьому значення цілей моделювання неможливо переоцінити. Для керованих систем особливо важливим є схожість поведінки в оригіналі і в моделі. В основі моделювання поведінки лежить той факт, що однакова поведінка може спостерігатися при певних умовах у систем, істотно різних за формою, структурою і фізичною природою процесів, які в них протікають.

В якості універсальної моделі, за допомогою якої описується поведінка будь-якої іншої керованої системи, в теорії управління широко використовується так звана «чорна скринька». Під «чорною скринькою» розуміється система, в якій зовнішньому спостерігачеві доступні лише вхідні і вихідні величини, а внутрішній устрій невідомо.

Модель типу «чорна скринька» використовується в тому випадку, коли важливі висновки про поведінку системи можна зробити, спостерігаючи лише реакції вихідних величин на зміну вхідних. Такий підхід, зокрема, відкриває можливості об'єктивного вивчення систем, пристрій яких або невідомий, або складний для того, щоб можна було вивести їх поведінку з властивостей складових частин цих систем і структури зв'язків між ними. Спостерігаючи досить довго за поведінкою чорного ящика при різних значеннях вхідних величин, можна досягти такого рівня знань властивостей системи, щоб мати

можливість передбачати рух її вихідних координат при будь-якій зміні на входах. Метод «чорної скриньки» особливо важливий для вивчення поведінки складних систем. Оскільки транспортні системи є складними і при вирішенні завдань управління транспортом цікавить головним чином поведінка системи, то метод «чорної скриньки» для дослідження транспортних систем є досить продуктивним.

Сучасним методом, який реалізує ідею «чорної скриньки», є метод моделювання структурними рівняннями. Суть його полягає в тому, що на основі статистичних даних про значення вхідних і вихідних параметрів системи висувається і перевіряється на адекватність гіпотеза про її структуру та функції в формі системи рівнянь. Підбір системи рівнянь триває до тих пір, поки ймовірність помилки прийняття невірної гіпотези не досягне допустимого рівня.

Серед координат системи, що визначають її стан, можуть бути більш суттєві і менш істотні по відношенню до задачі, яка розв'язується дослідником цієї системи. Якщо виключити з розгляду несуттєві координати, то замість вихідної складної системи отримаємо більш просту систему з меншою розмірністю простору станів. Спрощення оригінальної системи може досягатися також об'єднанням деякої безлічі її станів в один, наприклад, шляхом переходу від розгляду всіх можливих положень зображення точки в просторі станів до розгляду тільки приналежності її до тієї чи іншої з областей, на які розбивається простір станів.

Одним з найбільш поширених видів моделей в даний час є математична модель. Математичною моделлю називається опис системи на будь-якій формальній мові, що дозволяє виводити судження про деякі риси її поведінки за допомогою формальних процедур над її описом. При моделюванні складних систем зазвичай будуються їх спрощені математичні моделі, оскільки математичний опис не може бути всеосяжним й ідеально точним.

Види математичних моделей вельми різноманітні – вони можуть являти собою систему функціональних залежностей між вхідними та вихідними

величинами системи; графіки цих залежностей; системи рівнянь, що описують рух систем; таблиці або графіки переходів модельованої системи з одного стану в інший; алгоритми і комп'ютерні програми, що описують рух системи, що моделюється.

Розглянувши приклади використання різних моделей на практиці, дамо більш суворе визначення моделі. Модель – це штучно створений об'єкт у вигляді схеми, креслення, логіко-математичних знакових формул, фізичної конструкції, який, будучи аналогічний досліджуваному об'єкту, відображає і відтворює в більш простому, зменшеному вигляді, структуру, властивості, взаємозв'язки і відносини між елементами досліджуваного об'єкта, безпосереднє вивчення якого пов'язане з будь-якими труднощами, великими витратами коштів або просто недоступно, і тим самим полегшує процес отримання інформації про предмет, що нас цікавить.

Моделі є засобом вивчення, прогнозування роботи системи управління. Цінність моделей полягає в тому, що вони дають можливість більш глибоко при меншій витраті часу і коштів зрозуміти неясні характеристики поведінки системи. Це досягається за рахунок того, що модель дозволяє спостерігати зміни одного параметра при незмінних інших параметрах моделі, що дає можливість більш глибоко розглядати характеристики модельованої системи, її чутливість до різних подій, спостерігати вплив набагато більш широкого кола обставин, ніж це можливо в реальних умовах.

На моделях можна проводити спостереження таких змінних, що не підлягають обліку в реальній системі. Крім завдань дослідження, аналізу систем управління, налагодження моделі. Такі моделі, результати яких із заданим ступенем точності збігаються з результатами функціонування реальної системи) використовуються на різних рівнях управління технічними або складними соціально-економічними системами для вибору і (або) оцінки прийнятих управлінських рішень, а також для передбачення поведінки системи управління (її стійкості, коливань, розвитку тощо).

У свою чергу транспортні засоби в загальному вигляді слід розглядати з позицій системотехніки, яка вивчає питання проектування, планування і функціонування складних систем.

Основними ознаками складних систем є: цілісність і розподіл на складові; наявність інтегративних (системних) властивостей; цілеспрямованість поведінки (функціонування); наявність інформаційних зв'язків і стійких відносин між елементами.

Цілісними є системи, які мають власні закономірності дії, що не виводяться із законів дії їхніх елементів. Однак властивість цілісності є функціональною – цілісна система складається з визначеної сукупності елементів, що роздільно розрізняються, і допускає членування (декомпозицію). У зв'язку з цим системотехніка оперує такими поняттями як елемент, підсистема, система, надсистема, структура, стан системи. Основними складовими елементами систем транспортних засобів слід вважати систему «машина-водій».

Як відомо із загальної теорії складних систем їх функціонування відбувається під впливом вхідних сигналів, сигналів управління, фізичних процесів, що відбуваються у зовнішньому середовищі й утворюють групу параметрів зовнішнього середовища.

Результатом функціонування є набір вихідних параметрів, значення яких визначається зовнішніми впливами і деякою цілком визначеною сукупністю внутрішніх керованих та некерованих параметрів і відносин. Внутрішні параметри визначають структуру системи і задають оператор, відповідно до якого формується відгук системи, тобто виробляються вихідні параметри.

При вивченні процесу функціонування системи зазвичай виходять із таких положень.

1. Система функціонує в часі. У кожен момент часу вона знаходиться в одному з цілком визначених можливих станів.

2. Метою функціонування системи є досягнення деякого цілком визначеного кількісно оцінюваного результату, що фізично інтерпретується.

3. Стан системи в даний момент часу визначається попередніми станами, сигналами управління, впливами зовнішнього середовища і внутрішніми керованими і некерованими параметрами.

Система «машина-водій» як об'єкт моделювання характеризується такою сукупністю параметрів (рисунок Б.1):

$$U^0 = \{u^0_1, u^0_2, \dots, u^0_p\} \in \Omega_U - \text{вхідні сигнали};$$

$$V^0 = \{v^0_1, v^0_2, \dots, v^0_l\} \in \Omega_V - \text{параметри зовнішнього середовища};$$

$$S^0 = \{s^0_1, s^0_2, \dots, s^0_d\} \in \Omega_S - \text{внутрішні параметри системи};$$

$$X^0 = \{x^0_1, x^0_2, \dots, x^0_n\} \in \Omega_X - \text{параметри управління};$$

$$Y^0 = \{y^0_1, y^0_2, \dots, y^0_m\} \in \Omega_Y - \text{вихідні параметри}.$$

При функціонуванні система відображає кожену множину U^0 , V^0 , X^0 у множину Y^0 . Тобто $Y^0 = F_{S^0}(U^0, V^0, X^0)$, де F_{S^0} – деякий оператор.

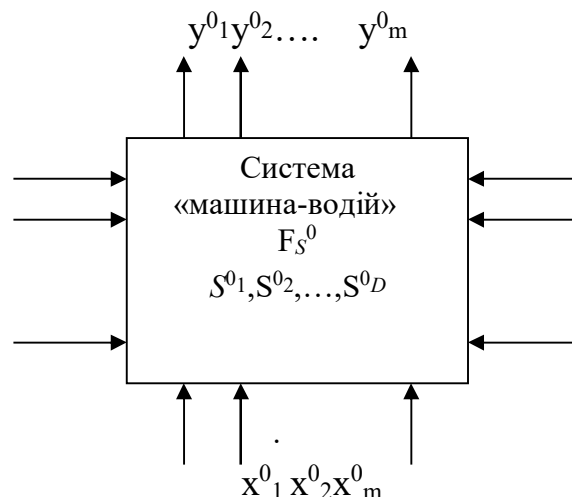


Рисунок Б.1 – Параметри системи «машина-водій»

Звичайно оператор F відомий лише приблизно. Іноді невідомими є деякі чи всі елементи множини S^0 , що відображає структуру системи. Невідомими також можуть бути деякі значення U^0 , V^0 , X^0 і відповідні їм значення компонентів множини Y^0 .

У загальному випадку елементи x^0_i , v^0_v , s^0_k , y^0_j можуть мати різну природу – бути кількісними чи якісними, функціями часу або константами, детермінованими, стохастичними, невизначеними чи частково визначеними параметрами.

Сукупність вихідних характеристик системи в загальному випадку є вектор-функцією часу $t \in T$, де T – безперервна чи дискретна множина. Ця вектор-функція називається фазовою траєкторією. Оператор F називається оператором функціонування системи. Прямий добуток $\Omega = \Omega_U \cdot \Omega_X \cdot \Omega_V$ називається простором впливів. Множина Ω_Y називається простором станів системи. Якщо Ω_Y кінцеве чи рахункове, то говорять, що система функціонує в дискретному просторі.

При моделюванні, тобто при побудові математичної моделі, формують оператор F_S , що лише наближено описує функціонування системи з більш простою структурою $S \in S^0$, відображаючи деяку цілком визначену підмножину впливів $U \in U^0, X \in X^0, V \in V^0$ на цілком визначену підмножину станів $Y \in Y^0$.

Отже, математична модель системи – це оператор F_S , що відображає множину екзогенних перемінних $\{U, V, X\}$ у множину ендогенних перемінних Y , тобто $Y = F_S(U, V, X)$. Впливи U, V, X , що надходять на входи моделі, як правило, є вихідними параметрами спеціальних моделей – моделі вхідних сигналів, моделі зовнішнього середовища і моделі управління (рисунок Б.2). При цьому кожна з них може бути моделлю окремої системи.

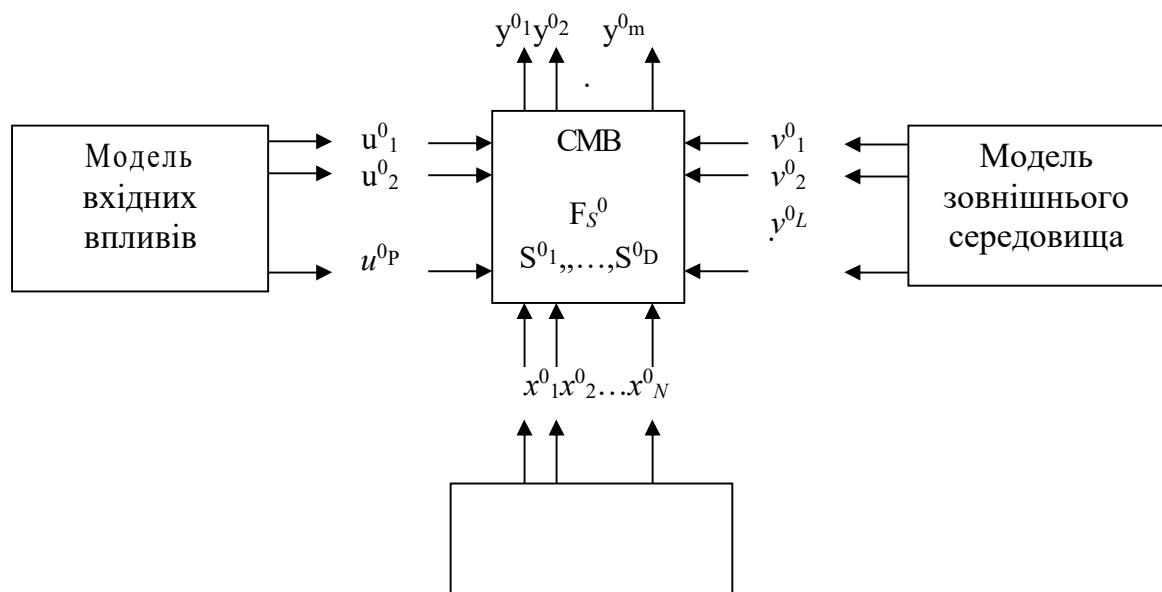


Рисунок Б.2 – Структура моделі системи «машина-водій»

Розробка математичної моделі системи містить: формальне подання параметрів системи; розробку моделі вхідних сигналів; розробку моделей зовнішнього середовища (модель фізико-географічних умов, модель дій противника); розробку моделі управління; суміщення моделей і побудову загальної моделі системи. Елементами мети дослідження систем (цілями моделювання) можуть бути: вивчення властивостей системи; аналіз ступеню досягнення системою своїх цілей функціонування (аналіз ефективності); оптимізація структури і параметрів з метою досягнення бажаних результатів.

Відношення R є добутком відношень R_1 і R_2 , якщо виконується умова

$$(Y R Z) \leftrightarrow [(Y R_1 Z) \cap (Z R_2 X)], \quad (\text{Б.1})$$

де Y, R, Z – деякі множини.

Завдання при дослідженні полягатиме у визначенні деяких відношень R_1 та R_2 . Якщо ці відношення знайдено, то систему можна подати як сукупність двох підсистем:

$$R_1[x_1, x_2, \dots, x_j, Z] \text{ і } R_2[Z, x_{j+1}, x_{j+2}, \dots, x_n], \quad (\text{Б.2})$$

де $x_j \in X, j = 1, 2, \dots, n$.

Додаток В

Методичні засади впровадження автоматизованих інформаційних систем
(складено за Корнелюк О. М. Лекції з дисципліни «Проектний практикум».
Херсон : Національний університет кораблебудування імені адмірала Макаров,
2015. [Електронний ресурс]. Режим доступу:
<https://studfiles.net/preview/5851333/>, [113])

1.1 Класифікація проектів, їх особливості

Проект з упровадження АІС – це тимчасове підприємство, спрямоване на розробку унікального продукту, має чітко визначений термін виконання, обмеження по ресурсах, свої критерії якості і поняття про успішне завершення.

Ці проекти є комплексними, відрізняються такими характеристиками як складність, масштабність і різноманітність. Для зручності аналізу і синтезу проектів, а також систем управління ними безліч різноманітних проектів класифікується за різних підстав. Проекти можна розділити на три основні типи:

- 1) розробка програмного забезпечення, комп'ютерних програм, процедур і, можливо, відповідної документації та даних, які належать до функціонування автоматизованої інформаційної системи;
- 2) розробка продуктів, орієнтованих на он-лайн використання;
- 3) розробка різних додатків.

Усі три види мають свою специфіку. Ґрунтуючись на такий поділ, можна виокремити такі класифікаційні ознаки ІТ-проектів:

1) за характером змін: прості (проект, здійснення змін у структурі та змісті яких, що не призводить до зміни його вартісних і часових параметрів); середні (проект, здійснення змін у структурі та змісті яких, призводить до несуттєвої зміни його вартісних і часових параметрів); складні (проект, здійснення змін у структурі та змісті яких призводить до суттєвої зміни його вартісних і часових параметрів);

2) за масштабом: малі (вартістю до 10 тис. грн.); середні (вартістю 10–50 тис. грн.); великі (вартістю 50–100 тис. грн.); значні (вартістю 100–1000 тис. грн.); дуже значні (вартістю понад 1 млн. грн.);

3) за тривалістю: короткострокові (тривалістю до 1-го року); середньострокові (тривалістю від 1-го до 3-х років); довгострокові (тривалістю понад 3-х років);

4) за стадіями життєвого циклу системи: оформлення задуму і концепції; формулювання вимог до системи; розробка системи; введення системи в експлуатацію; підтримка існуючої системи;

5) за видом продукту: система; програмний продукт; технічні засоби; програмно-технічні комплекси; матеріали, роботи та послуги;

6) за функціональним призначенням (орієнтованість продуктів ІТ-проектів на напрямки діяльності замовника): виробничі; технологічні; фінансові; дослідні; маркетингові; з управління персоналом; з управління проектами; ігрові; комбіновані;

7) за глибиною взаємного проникнення бізнесу замовника і підрядника: аутсорсинг; рішення «під ключ»; спільні проекти; сервісна модель; аудит і консалтинг;

8) за видом замовника: держсектор; медицина; освіта; дрібний бізнес; великий бізнес; логістика, сфера послуг; роздріб; енергетика; банківський сектор; транспорт і зв'язок; промисловість; оборонна промисловість тощо;

9) за видом автоматизованих процесів: основні і допоміжні; технологічні та офісні; управлінські; аналітичні; транзакційні; реального часу; з тим чи іншим акцентом на обчислювальну обробку; передача даних; організація зберігання; обробка медіа-контенту; забезпечення безпеки тощо;

10) за ступенем складності: монопроекти, мультипроекти і мегапроекти з притаманними їм загальноприйнятими характеристиками;

11) за територіальним поширенням: мононаціональний – продукт проекту, орієнтований на територіальні регіони зі схожою ментальністю; полінаціональний – продукт проекту, орієнтований на територіальні регіони з різною ментальністю;

12) за рівнем впливу розробки інтерфейсу на проект: низький (результат розробки інтерфейсу має незначний вплив на оцінку проекту в цілому, займає

невеликий відрізок часу в життєвому циклі проекту); середній (результат розробки інтерфейсу має значний вплив на оцінку проекту в цілому, займає значний відрізок часу в життєвому циклі проекту); високий (результат розробки інтерфейсу має критично важливе вплив на оцінку проекту в цілому, займає значний відрізок часу в життєвому циклі проекту, може вплинути на прийняття рішення про закриття проекту).

1.2 Планування виконання проекту

Основними функціональними можливостями автоматизованих систем управління проектами є: засоби опису робіт проектів та зв'язків між ними; засоби інформаційного забезпечення про ресурси і витрати та контролю за виконанням проекту, графічні засоби подання структури проекту. Найбільш поширеними є автоматизовані системи управління проектами: Microsoft Project, Primavera Project Planner, TimeLine 6.5, ArtemisViews, Spider Project, OpenPlan.

1.3 Методи та засоби проектування програмних продуктів

1.3.1 Методологія RUP

IBM Rational Unified Process – це новий підхід до розробки ПС, заснований на використанні кращих практичних методів, успішно зарекомендували себе в багатьох проектах розробки програмного забезпечення по всьому світу. RUP пропонує розробникам не жорсткі правила, що регламентують виконання всіх дій під час розробки, а набір досить гнучких методів і підходів, з яких розробник може вибирати те, що найбільше відповідає його завданням та особливостям проекту. Основними принципами RUP є ітераційна розробка, управління процесом на основі прецедентів використання й орієнтація на архітектуру.

IBM Rational Unified Process – це ітераційний процес. Створювати сучасні складні програмні системи послідовно, тобто спочатку визначати всі проблеми, потім приймати всі проектні рішення, формувати ПС і, нарешті, перевіряти виріб, неможливо. Такий підхід (званий каскадним підходом або «водоспадом») у сучасній інформаційній індустрії не виправдовує себе, оскільки його використання часто призводить до непередбачуваного збільшення проектної

вартості і термінів випуску ПС. Ефективною альтернативою «водоспаду» є ітераційний процес розробки ПС. На виході кожної ітерації створюється завершена версія працюючого програмного продукту. При такому підході можна гнучко враховувати нові вимоги або виробляти тактичні зміни в ділових цілях. Він дозволяє виявляти проблеми та вирішувати їх на самих ранніх етапах розробки, що пов'язано з меншими витратами.

IBM Rational Unified Process дозволяє компанії-розробнику налаштувати весь процес розробки програмного забезпечення. На відміну від більшості сучасних методологій або вимог до процесу розробки, орієнтованих на чітко визначений рівень формалізації процесу (як правило, або дуже високий, або дуже низький), RUP дозволяє отримати саме той рівень формалізації, який необхідний у проекті.

1.4 Державні та міжнародні стандарти в галузі розробки програмного забезпечення

1.4.1 Міжнародний стандарт ISO / IEC 12207: 1995-08-01

Перша редакція ISO 12207 була підготовлена в 1995 р. об'єднаним технічним комітетом ISO / IEC. За визначенням, ISO 12207 – базовий стандарт процесів життєвого циклу орієнтований на різні види програмного забезпечення і типи проектів автоматизованих систем. Доцільність спільного використання стандартів на інформаційні системи і на програмне забезпечення обумовлюється одним із положень ISO 12207, згідно з яким процеси, які використовуються під час життєвого циклу програмного забезпечення, повинні бути сумісні з процесами, що використовуються під час життєвого циклу автоматизованої системи.

Згідно з ISO 12207, система – це об'єднання одного або кількох процесів, апаратних засобів, програмного забезпечення, обладнання і людей для забезпечення можливості задоволення визначених потреб. У стандарті ISO 12207 не передбачено будь-яких етапів (фаз або стадій) життєвого циклу інформаційної системи. Цей стандарт визначає лише низку процесів: придбання, постачання, розробка тощо.

Згідно з ISO 12207, кожний процес поділяється на низку дій, а кожна дія – на низку завдань. Дуже важливою особливістю ISO 12207 є те, що кожний процес, дія або завдання ініціюються і виконуються іншим процесом у міру необхідності, причому немає заздалегідь визначених послідовностей (природно, при збереженні логіки зв'язків за вихідними відомостями завдань тощо).

1.4.2 Стандарти комплексу ГОСТ 1934

ГОСТ 34 у кінці 80-х років розроблявся як всеосяжний комплекс взаємопов'язаних міжгалузевих документів. Об'єктами стандартизації є автоматизовані системи різних видів і всі види їх компонентів, а не лише програмне забезпечення і бази даних. Комплекс розраховано на взаємодію замовника і розробника. Аналогічно ISO 12207 – у ньому передбачено, що замовник може розробляти автоматизовану систему для себе сам (наприклад, створивши для цього спеціалізований підрозділ). Проте, формулювання ГОСТ 34 не орієнтовані на настільки явне і у відомому сенсі симетричне відображення дій обох сторін, як це зроблено в ISO 12207. Оскільки ГОСТ 34 в основному приділяє увагу вмісту проектних документів, розподіл дій між сторонами зазвичай проводиться, виходячи з цього змісту.

З усіх існуючих груп документів будемо ґрунтуватися лише на групі 0 «Загальні положення» і групі 6 «Створення, функціонування та розвиток автоматизованої системи». Найбільш популярними можна вважати стандарти ГОСТ 34.601-90 (стадії створення автоматизованої системи), ГОСТ 34.602-89 (технічне завдання на створення автоматизованої системи) і методичні вказівки РД 50-34.698-90 (вимоги до змісту документів). Стандарти передбачають стадії й етапи виконання робіт зі створення автоматизованої системи, але не передбачають наскрізних процесів у явному вигляді.

Відповідно до ГОСТ 34, розробка автоматизованої системи відбувається впродовж таких етапів:

1. Етап формування вимог до автоматизованої системи. Складається з таких стадій: обстеження об'єкта й обґрунтування необхідності розробки

автоматизованої системи; формування вимог замовника до автоматизованої системи; розробка звіту про виконану роботу і заявки на розробку технічного завдання.

2. Етап розробки концепції: вивчення об'єкта; проведення необхідних науково-дослідних робіт; розробка варіантів концепції автоматизованої системи, що задовольняє вимогам замовника; розробка звіту про виконану роботу.

3. Етап розробки та затвердження технічного завдання на розробку автоматизованої системи.

4. Етап розробки ескізного проекту автоматизованої системи: розробка попередніх проектних рішень по всій системі в цілому і по її окремих складових; розробка документації.

5. Етап розробки технічного проекту: розробка проектних рішень по всій системі і по її частинах; розробка документації на автоматизовану систему і на підсистеми, що входять до її складу; розробка й оформлення документації на постачання виробів для комплектування автоматизованої системи та/або технічних вимог на їх розробку; розробка завдань на проектування в суміжних частинах проекту об'єкта автоматизації.

6. Етап розробки технічної документації: розробка робочої документації на систему та її частини; розробка та/або адаптація програмного забезпечення.

7. Етап введення розробленої системи в дію: підготовка об'єкта автоматизації; підготовка персоналу; комплектація автоматизованої системи програмними та технічними засобами; монтажні роботи; пуско-налагоджувальні роботи; попередні випробування; дослідна експлуатація; приймальні випробування.

8. Етап супроводу: виконання робіт відповідно до гарантійних зобов'язань; післягарантійне обслуговування.

У ГОСТ 34 наводиться опис змісту документів, що розробляються на кожному з етапів. Класичну методологію відпрацювання проектів інформатизації можна подати у вигляді таблиці В.1.

Таблиця В.1 – Методологія відпрацювання проектів інформатизації

| Організація по змісту | Фази проекту | Основні роботи процесу | Звітні документи |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|
| | Попередні дослідження | | Ділове моделювання |
| | | Збір вимог | Технічне завдання |
| | | Аналіз | |
| Планування | | Планування розробки | План |
| Конструювання | | Проектування | Технічний проект |
| | | Розроблення | Код + документація |
| | | Тестування модулів | |
| Впровадження | | Тестування системи | Акт + протокол |
| | | Експериментальна експлуатація | Акт |

Процеси управління проектами можуть бути поділені на шість груп, що реалізують основні функції управління:

ініціації – прийняття рішення про початок виконання проекту;

планування – визначення цілей і критеріїв успіху проекту й розробка робочих схем їх досягнення;

виконання – координація людей та інших ресурсів для виконання плану;

аналізу – визначення відповідності плану і результатів виконання проекту поставленим цілям і критеріям успіху та прийняття рішень про необхідність застосування коригувальних впливів;

управління – визначення необхідних коригувальних впливів, їх узгодження, затвердження і застосування;

завершення – формалізація виконання проекту і підведення його до впорядкованого вигляду.

Як найбільш відомі сучасні методології впровадження ІТ-проектів можна навести розробки таких компаній: Microsoft (методологія «Business Solutions Partner Methodology»); SAP (методологія «ASAP (Accelerated SAP)»); Oracle (комплекс методологій «Oracle Method»); SADT (методологія управління проектами); Motorola (концепція управління проектами «Шість сигм»); «P2M» (методологічний підхід управління проектами).

Додаток Д
Акти реалізації

ЗАТВЕРДЖУЮ

Тимчасово виконуючий обов'язки начальника
Воснно-наукового управління Генерального
штабу Збройних Сил України

полковник

Б.О.ПОПКОВ



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 С.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
обороня 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
Черняховського 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 Черняховського
проведено науково-практичний семінар: “Аналіз функціональності
експериментального макету “Автоматизованого робочого місця з моніторингу

2

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", вважаючи практично реалізованими у діяльності органів військового управління центральних служб забезпечення ЗС України.

Голова комісії:

полковник

члени комісії

підполковник

полковник

майор



Є.В.ЛЕВИЦЕНКО

В.Л.МАЦЬОВИЙ

М.М.ЄРМАКОВ

Д.С.ЩЕНКО



Військова академія м. Одеса

, м. , а/с- , тел. , факс

№ 9/2/09
" 21 " 04 2017 року



Начальник Військової академії
кандидат юридичних наук
генерал-майор

О.В.Гуляк
2017 року

АКТ

впровадження в навчально-наукову діяльність Військової академії (м. Одеса) результатів дисертаційної роботи Березенського Руслана Володимировича

Комісія у складі:

- голови комісії:** заступника начальника академії з навчальної роботи –
начальника навчального відділу, кандидата педагогічних наук, с.н.с., полковника Маслія О.М.
- та членів комісії:** заступника начальника академії з наукової роботи –
начальника науково-організаційного відділення, кандидата технічних наук, с.н.с., полковника Кравчука О.І.;
старшого наукового співробітника, кандидата технічних наук, підполковника Колчина Р.В.;
професора кафедри автотехнічного забезпечення, кандидата технічних наук, с.н.с., працівника ЗСУ Шелухіна С.В.;
доцента кафедри Автомобільної техніки, кандидата технічних наук, с.н.с., працівника ЗСУ Клименко В.В.,

склала цей акт про те, що результати кандидатської дисертації здобувача підполковника Березенського Р. В. – старшого викладача кафедри ремонту та експлуатації автомобільної та спеціальної техніки Військової академії (м. Одеса), а саме – методика вибору методу впровадження нових інформаційних технологій на автомобільному транспорті Збройних Сил України та методологічні підходи впровадження інформаційних технологій на автомобільному транспорті військових формувань та правоохоронних органів, які подані у роботах:

1. Березенський Р. В. Вибір методу впровадження нових інформаційних технологій на автомобільному транспорті Збройних Сил України / О.С.Андрощук, Р.В. Березенський // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони, 2014. – № 2(20). С 5-11;

2. Методологічні підходи впровадження інформаційних технологій на автомобільному транспорті військових формувань та правоохоронних органів / О. С. Андрощук, Р. В. Березенський // 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. – № 1(63). Частина II. – 332 с. С. 147–158.

Реалізовано матеріали дослідження у Науково-дослідних роботах: «Розробка інформаційно-аналітичної системи управління матеріально-технічними ресурсами Збройних Сил України на основі сучасних інформаційних рішень бізнес аналітики», шифр «Вітрина-МТ»; «Методика інформаційного забезпечення вибору експлуатаційних матеріалів для технічного обслуговування автомобілів військового призначення», шифр 216-0161; в навчальному процесі та науковій роботі Військової академії, у 2016 році.

Теоретичний матеріал стосовно впровадження інформаційних технологій у автотехнічне забезпечення військових частин використано під час вивчення навчальних дисциплін:

3

1. «Автотехнічне забезпечення», Модуль 1. щодо виконання розрахунків при плануванні автотехнічного забезпечення.

2. «Організація роботи автомобільної служби», Модуль 1. щодо планування роботи автомобільної служби військової частини та планування експлуатації і ремонту автомобільної техніки, відповідно до програм автоматизації автомобільного господарства Збройних Сил України.

Результати, які отримані здобувачем Березенським Р. В. дозволяють розкрити нові перспективи в області управління проектами впровадження інформаційних систем, які засновані на використанні знань щодо процесів управління Збройними Силами України та включення баз знань у структуру інформаційних систем.

Голова комісії:

полковник

О.М.Маслій

члени комісії:

полковник

О.І. Кравчук

підполковник

Р.В. Колчін

працівник ЗСУ

С.В. Шелухін

працівник ЗСУ

В.В. Клименко



БЛАНК ОРГАНІЦІЇ

№ 3438/10/985
 "07" листопада 2017 року



ЗАТВЕРДЖУЮ

Командир військової частини А 3438

ПОПКОВНИК

Ю.В.ЗОСИМОВ

року

АКТ

впровадження в службово-бойову діяльність військової частини А 3438 результатів дисертаційної роботи Березенського Руслана Володимировича

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 підполковника Березенського Р. В. – старшого викладача Військової академії (м. Одеса), а саме – модель управління знаннями проектами/програмами/портфелями впровадження інформаційних технологій у автомобільне господарство Збройних Сил України на основі методів штучного інтелекту, яка подана у роботах:

1. Березенський Р. В. Методологічні підходи впровадження інформаційних технологій на автомобільному транспорті військових формувань та правоохоронних органів / О. С. Андрощук, Р. В. Березенський // 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. – № 1(63). Частина II. – 332 с. С. 147–158;

2. Березенський Р. В. Модель системи управління знаннями в управлінні проектами/програмами/портфелями впровадження інформаційних технологій у автомобільне господарство Збройних Сил України / Р. В. Березенський // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. № 3 (48) 2016 р. С. 128-132;

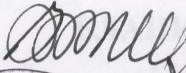
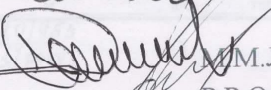

впроваджена у службово-бойову діяльність в/ч А3438 у 2017 році.

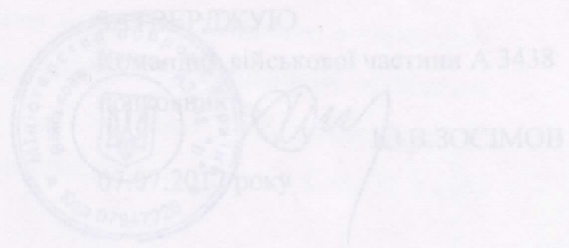
Модель на відміну від існуючих, враховує особливості функціонування військових підрозділів, а саме – створення механізму отримання знань всіма зацікавленими особами стосовно управління проектами, впровадження інформаційних технологій та авто-технічного забезпечення, що надає змогу усунути розбіжності членів проекту стосовно змісту, особливостей застосування, та знання предметної області.

Застосування впроваджених результатів у підрозділах авто-технічного забезпечення стосовно автоматизації процесів управління дало можливість підвищити якість та ефективність прийняття рішень керівниками з управління проектами з питань вирішення низки слабоструктурованих і неструктурованих завдань за рахунок вибору більш раціональних варіантів рішень (планів діяльності) за меншій період часу.

Вважаємо, що сукупність наукових положень, ідей та практичних результатів дослідження у галузі управління проектів становить практичний

інтерес для підрозділів авто-технічного забезпечення Збройних Сил України, інших військових формувань та правоохоронних органів.

Голова комісії:  Ю.Г. ПОНОМАРЕНКО
 підполковник
 члени комісії:  М.М. ЛЕСНИЦА
 майор
 майор  Р.Р. ОЛІЯРЧИК



АКТ
 впровадження в службово-бойову діяльність
 військової частини А 3438
 результатів дисертаційної роботи
 Березенського Руслана Володимировича

Комісія у складі:

голови комісії: Заступник командира військової частини А 3438
 оберстник – начальник технічної частини
 підполковник Ю.Г. ПОНОМАРЕНКО

та членів комісії: Старшого інженера технічної частини військової частини А 3438 майора М.М. ЛЕСНИЦА
 Начальника автомобільної служби військової частини А 3438 майора Р.Р. ОЛІЯРЧИКА

склала цей акт про те, що результати кандидатської дисертації здобувач підполковника Березенського Р. В. – старшого викладача Вищої школи академії (м. Одеса), а саме – *модель управління активами проєктами/програмами/портфелем впровадження інформаційних технологій у автомобільне господарство Збройних Сил України на основі методів інтуїтивного інтелекту*, має подати у роботах:

Додаток Е
Список публікацій здобувача

*Наукові праці,
в яких опубліковані основні наукові результати дисертації*

1. Березенський Р. В., Андрощук О. С. Вибір методу впровадження нових інформаційних технологій на автомобільному транспорті Збройних Сил України. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони* : збірник наукових праць / голов. ред. О. Ю. Пермяков. Київ, 2014. № 2(20). С. 5–11.

2. Березенський Р. В., Андрощук О. С. Методологічні підходи впровадження інформаційних технологій на автомобільному транспорті 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. № 1(63). С. 147–158.

3. Березенський Р. В. Створення системи управління знаннями проєктів/програм/портфелів у автомобільному господарстві військових формувань. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності* : збірник наукових праць / голов. ред. Козяр М. М. Львів, 2016. № 13. С. 39–47.

4. Березенський Р. В., Меленчук В. М. Управління проєктами /програмами/портфелями впровадження інформаційних технологій в автомобільному господарстві військових формувань. *Управління проєктами та розвиток виробництва* : збірник наукових праць / голов. ред. В. А. Рач. Луганськ, 2016. № 2(58). С. 5–11.

5. Березенський Р. В. Модель системи управління знаннями в управлінні проєктами/програмами/портфелями впровадження інформаційних технологій у автомобільне господарство Збройних Сил. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил* / голова редкол. : Ткаченко В. І. Харків, 2016. Випуск 3(48). С. 128–132.

6. Березенський Р. В. Побудова й оцінка баз знань систем управління знаннями проектами автомобільного господарства. *Управління розвитком складних систем* : збірник наукових праць / голов. ред. Лізунов П. П. Київ, 2016. Випуск 27. С. 16–21.

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

8. Березенський Р. В., Андрощук О. С. Метод управління знаннями проектів інформатизації автотранспортного господарства 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, 2016. № 4(70). С. 162–174.

Наукові праці,

які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

9. Березенський Р. В., Андрощук О. С., Меленчук В. М. 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. Березенський Р. В., Андрощук О. С. Вибір методу впровадження нових інформаційних технологій на автомобільному транспорті Збройних Сил України. *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. 47–48. Форма участі заочна (з публікацією тез).

11. Березенський Р. В. Впровадження інформаційних технологій на автомобільному транспорті військових формувань та правоохоронних органів.

Застосування інформаційних технологій у підготовці та діяльності сил охорони правопорядку : збірник тез доповідей науково-практичної конференції (м. Харків, 17–18 березня 2016 р.). Харків : НАНГУ, 2016. С. 38–39. Форма участі заочна (з публікацією тез).

12. Березенський Р. В. Модель управління знаннями проектами /програмами/портфелями впровадження інформаційних технологій у автомобільне господарство Збройних Сил. *Управління проектами: стан та перспективи* : матеріали доповідей XII міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 13–16 вересня 2016 р.). Миколаїв : Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2016. С. 15–17. Форма участі заочна (з публікацією тез).

13. Березенський Р. В. Управління знаннями проектів інформатизації автотранспортного господарства військових формувань та правоохоронних органів. *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. 40–41. Форма участі очна (з публікацією тез та доповіддю).

14. Berezenskyu R. V. Model of management knowledge system in projects of government organizations informatization. *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. 49–51. Форма участі заочна (з публікацією тез).