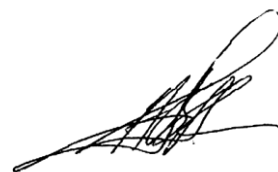


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Надточий Анатолій Вікторович



УДК 005.8: 65.012:920

**МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ
РОБОТИЗАЦІЇ ПІДВОДНИХ АРХЕОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

05.13.22 – управління проектами та програмами

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Миколаїв – 2018

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
Блінцов Володимир Степанович,
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова,
Міністерство освіти і науки України,
в.о. ректора Національного університету
кораблебудування імені адмірала Макарова

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Фісун Микола Тихонович,
Чорноморський національний університет
імені Петра Могили,
Міністерство освіти і науки України,
завідувач кафедри інтелектуальних
інформаційних систем

кандидат технічних наук, доцент
Гайдабрус Богдан Володимирович,
Сумський державний університет,
Міністерство освіти і науки України,
заступник декана факультету електроніки
та інформаційних технологій з профорієнтаційної
роботи та заочної форми навчання

Захист відбудеться «07» березня 2018 р. о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 38.060.01 Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова за адресою: ауд. 360, проспект Героїв України, 9, м. Миколаїв, 54025.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова за адресою: проспект Героїв України, 9, м. Миколаїв, 54025.

Автореферат розіслано «05» лютого 2018 р.

Вчений секретар спеціалізованої
вченої ради Д 38.060.01
доктор технічних наук, професор



Шевцов А. П.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Підводні археологічні дослідження, що проводяться на основі роботизованих технологій, є одним з перспективних напрямів сучасної археології. Окремі історико-археологічні документальні дослідження і результати проведених морських археологічних експедицій свідчать про наявність у територіальних водах України великої кількості унікальних підводних об'єктів, які представляють різні історичні епохи і належать до національної історичної спадщини. При цьому в даний час вітчизняна підводна археологія знаходиться на початковій стадії свого розвитку: не розроблена Національна програма підводних археологічних досліджень (ПАД), не вирішені питання техніко-технологічного, організаційного та теоретичного забезпечення робіт. Ці обставини актуалізують пошук рішень ряду науково-прикладних задач, які пов'язані з підводними археологічними дослідженнями, зокрема, невирішених задач теорії управління проектами в даній предметній галузі.

Основні положення загальної теорії управління проектами і програмами та відповідні елементи теоретичних питань діяльності на морі досить повно розроблені вітчизняними та зарубіжними науковцями Адамянц П. П., Баклановим А. В., Блінцовим В. С., Бовенс А., Дромгуле С., Забродіним Ю. М., Кіршенбаумом Р., Коліковим В. Л., Михайличенко А. М., Сарухановим А. М., Юнг-Юнг Тунгом та ін. Теоретичною основою досліджень у напрямку управління проектами в морській галузі слід вважати наукові результати вітчизняних учених та відповідних шкіл з управління проектами, які отримані у суміжних галузях під керівництвом професорів Бушуєва С. Д., Гогунського В. Д., Кошкіна К. В., Рача В. А., Теслі Ю. М., Фісуна М. Т., Харитонова Ю. М., Шахова А. В. та інших.

Проте виконаний аналіз вітчизняних і зарубіжних досліджень показав, що до теперішнього часу у сучасній науково-технічній літературі вирішення питань формування та реалізації проектів ПАД на основі різних стандартів управління проектами, а також питання розробки моделей управління проектами в даній предметній галузі висвітлені недостатньо, а існуючі результати впровадження відомих технологій управління у підводні археологічні проекти носять фрагментарний характер.

Отже, науково-прикладна задача, яка вирішується у дисертації, – підвищення ефективності ПАД на основі ненаселених підводних апаратів (НПА) шляхом розробки та вдосконалення моделей теорії управління проектами – є актуальною і має загальнодержавне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наведені в дисертації матеріали узагальнюють результати досліджень, виконаних автором у період з 2008 по 2016 рр. у відповідності до програм та планів виконання науково-дослідних робіт МОН України: «Розробка теоретичних основ створення «інтелектуальних» підводних апаратів-роботів» (№ держ. реєстрації 0111U002314), «Розробка теоретичних основ групового керування автономними підводними апаратами» (№ держ. реєстрації 0113U000243), «Розробка теоретичних основ та програмно-технічних засобів керування багатоцільовим морським безекіпажним

комплексом» (№ держ. реєстрації 0115U000307), де автор був відповідальним виконавцем.

Мета дослідження – підвищення ефективності ПАД на основі застосування ненаселених підводних апаратів (НПА) шляхом розробки моделей управління проектами роботизації.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішені такі основні **завдання**:

- визначено основні чинники та проблеми, що впливають на ефективність формування і реалізацію проектів ПАД на основі НПА, та шляхи їх вирішення;
- виконано аналіз існуючих методів, моделей та механізмів управління проектами і програмами ПАД;
- розроблено концептуальні засади управління проектами роботизації ПАД;
- виконана класифікація проектів ПАД на основі застосування НПА;
- розроблено модель управління змістом проекту роботизації ПАД на основі НПА та сформульована задача удосконалення законодавчого забезпечення ПАД;
- розроблено моделі управління процесом створення робототехнічного забезпечення ПАД;
- визначено ризики, що виникають у проектах ПАД, виконано кількісну та якісну їх оцінку, розроблено моделі управління ризиками та запропоновано систему їх моніторингу;
- підтверджено достовірність розроблених моделей шляхом їх апробації при впровадженні у практику управління проектами проведення роботизованих ПАД.

Об'єкт дослідження – процеси управління проектами роботизації ПАД на основі НПА.

Предмет дослідження – моделі, методи та механізми управління проектами роботизації ПАД на основі НПА.

Методи дослідження. Науково-прикладна задача управління проектами роботизації ПАД на основі НПА вирішувалась у рамках новітніх концепцій та сучасних методологій управління проектами. При виконанні досліджень використовувались теорія управління проектами, теорія систем та системного аналізу, методологія моделювання процесів управління проектами, методи та методики проведення ПАД з використанням сучасних засобів робототехніки.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в подальшому розвитку науково-методологічних основ управління проектами ПАД на основі НПА.

Вперше:

- на підставі визначених ознак запропоновано класифікацію проектів ПАД, які проводяться за допомогою підводних роботизованих технологій, що забезпечує підвищення ефективності проектів підводної археології шляхом ефективного формування змістовної частини процесів управління;
- на підставі визначення продукту проекту (інформаційний масив, що забезпечує отримання нових знань про артефактні об'єкти та дозволяє формувати управлінські рішення по відношенню до нього) розроблено модель управління змістом проектів ПАД з використанням НПА, що забезпечує ефективне визначення, підтвердження і контроль змісту проектів на основі встановлених взаємозв'язків

процесів ідентифікації артефактних об'єктів, формування альтернативних технічних рішень і вибору альтернативних проектів;

- розроблено модель управління ризиками, пов'язаними з погодними та гідрологічними умовами в районі ПАД, що знижує вірогідність та абсолютні значення збитків проекту шляхом гармонізації вибору строків досліджень та вартості основних ресурсів у визначений термін початку та закінчення робіт;

- розроблено модель управління ризиками, пов'язаними з технологічним забезпеченням ПАД, що знижує вірогідність та абсолютні значення збитків проекту шляхом мінімізації вартості носіїв НПА та додаткового обладнання, необхідних для проведення досліджень за прийнятою технологічною картою, яка враховує основні характеристики та рівень цінності артефакту.

Удосконалено:

- концептуальну модель управління проектами на основі застосування сучасних принципів формування концепцій шляхом розробки вимог до ПАД, що утворює науково-методологічну основу для формування завдань на розробку моделей управління проектами та підвищення їх ефективності;

- модель вибору підводно-технічного оснащення ПАД на фазі планування проектів шляхом розробки глобального критерію ефективності застосування конкретного виду НПА, що дозволяє підвищити ефективність управління проектами на основі врахування вимог безпеки виконання робіт ПАД для прийнятої підводної технології.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблені моделі є науково-методичною базою для управління проектами роботизації ПАД. На підставі розроблених моделей визначено та перевірено практикою: методики обґрунтування прийняття управлінських рішень; алгоритми та програмні продукти, які забезпечують прийняття ефективних рішень при управлінні проектами ПАД. Їх застосування дасть змогу підвищити загальну ефективність робіт по управлінню проектами з підводної археології.

Практичне значення роботи підтверджується застосуванням її теоретичних положень у розв'язанні прикладних задач управління проектами ПАД Інституту археології НАН України, ТОВ «Виробничий центр» та використанням у навчальному процесі НУК при підготовці фахівців за напрямом «Управління проектами та програмами».

Розроблені моделі були апробовані та довели свою ефективність при підготовці та проведенні археологічних експедицій «Agnesse Bleicie», «Візантійська галера», «Берег богів», які проводились на Чорному морі спільно з Департаментом підводної археологічної спадщини НАН України.

Особистий внесок здобувача. Всі наукові положення, теоретичні та практичні результати, які виносяться на захист і наведені в дисертації, отримані автором самостійно. Особистий внесок підтверджують 5 самостійних наукових публікацій у фахових виданнях. У роботах у співавторстві: сформульовано головні сфери використання підводної культурної спадщини України як складової управління проектами глибоководної археології, визначено головні напрями вдосконалення

законодавчо-нормативної бази як складової управління проектами глибоководної археології, запропоновано й обґрунтовано законодавчо-нормативні документи для удосконалення пошуку та державного обліку об'єктів підводної культурної спадщини [1]; сформульовано низку невирішених прикладних наукових задач для фази ініціалізації, планування та виконання проекту глибоководної археології, які суттєво впливають на ефективність та результативність проекту [2]; запропоновано аналітичні залежності для порівняльної оцінки можливих варіантів підводно-технічного оснащення морських археологічних експедицій на фазі планування проектів глибоководної археології, які містять формалізовані показники та слабо формалізовані експлуатаційні обмеження на застосування підводної техніки і технології [3]; запропоновано основи систематизації завдань проектного менеджменту в галузі ПАД на основі широкого застосування сучасних підводних апаратів-роботів, розглянуто основні принципи формування концепції вдосконалення управління проектами роботизації таких досліджень та їх змістовну частину [4].

Апробація результатів дисертації. Результати дисертаційної роботи доповідались на науково-технічних (НТК) і науково-практичних (НПК) конференціях: Всеукраїнській НТК з міжнародною участю «Проблеми електрообладнання і автоматики транспортних засобів» (Миколаїв, НУК, 2013 р.); Міжнародній НПК «Управління проектами: стан та перспективи» (Миколаїв, НУК, 2013 р., 2014 р., 2016 р., 2017 р.); Міжнародній НТК «Інновації в суднобудуванні та океанотехніці» (Миколаїв, НУК, 2013–2016 рр.); Всеукраїнській НТК з міжнародною участю «Підводна техніка і технологія» (Миколаїв, НУК, 2013 р. 2016 р.); Науковій конференції «Фундаментальні та прикладні дослідження: інтеграція до світових наукометричних баз даних» 2013 р.); Всеукраїнській НТК «Автоматика та електротехніка» (Миколаїв, НУК, 2016 р.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 21 наукову роботу, у тому числі: 9 статей у фахових наукометричних виданнях (5 без співавторів), з них 1 у зарубіжному наукометричному виданні; 12 – у матеріалах міжнародних та всеукраїнських конференцій.

Структура і обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та 2 додатків. Повний обсяг дисертації складає 167 сторінок. Основний обсяг дисертації викладено на 129 сторінках та має 22 ілюстрації, 2 таблиці, 2 додатки на 6 сторінках, список використаних джерел зі 146 найменувань на 15 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** дана загальна характеристика дисертаційної роботи: обґрунтовано актуальність теми дисертаційного дослідження, викладені зв'язок з науковими програмами та проектами, мета досліджень, основні завдання, які були вирішені для її досягнення. На підставі цього визначені об'єкт та предмет дослідження, наведені методи досліджень, які були використані у дисертації. Сформульовано отримані нові наукові результати, наведені: практичне значення отриманих результатів та

відомості про впровадження результатів досліджень; особистий внесок автора; апробація результатів; повнота викладення матеріалів у публікаціях та обсяг дисертаційної роботи.

У **першому розділі** розглянуто основні шляхи розв'язання актуальної науково-прикладної задачі – підвищення ефективності ПАД на основі НПА шляхом розробки та вдосконалення моделей теорії управління проектами.

Виконано аналіз сучасного стану та проблем подальшого розвитку управління проектами ПАД. Розглянуто існуючі технології та елементна база підводно-технічних робіт як основа для формування та реалізації цільових проектів ПАД.

Виконано аналіз результатів досліджень вітчизняних і закордонних шкіл і фахівців з управління проектами та програмами підводних досліджень, у тому числі ПАД. Показано, що на теперішній час отримані результати стосуються лише окремих питань проблематики та не дозволяють на науковій основі ефективно здійснювати управління проектами і програмами ПАД.

Висвітлено основні аспекти управління проектами та програмами ПАД, які сформовані та потребують вдосконалення в нормативно-правовому полі.

Розглянута існуюча система знань з питань управління проектами і програмами дозволила сформулювати мету та основні завдання дисертаційного дослідження.

У **другому розділі** наведено методологію та основні методи досліджень, які використовувалися в дисертаційній роботі.

Систематизовано завдання проектного менеджменту в галузі ПАД на основі широкого застосування сучасних підводних апаратів-роботів, розглянуто основні принципи формування концепції вдосконалення управління проектами роботизації таких досліджень та їх змістовну частину, а також показано можливості використання засобів вітчизняної робототехніки при виконанні задач ПАД на малих і великих глибинах.

Розроблено концептуальну модель управління проектами роботизації ПАД, методологічною основою якої є використання наступних відомих принципів формування концепцій: узгодженість цілей, задоволеність всіх учасників, єдність основи, неповна детермінованість і стохастичність, повнота системи, розвиток та комплексність підходу. Розроблена модель утворює теоретичну основу розробки і створення актуального для вітчизняної археології прикладного наукового напрямку – управління проектами роботизації ПАД з метою підвищення їх продуктивності та якості, зменшення ризику для життя і здоров'я учасників підводних археологічних експедицій.

Сформульовано три основних сценарії реалізації якісного розвитку проектів роботизації ПАД (академічний, державний і міжнародний), визначено складові каскадної моделі управління проектами ПАД, які вимагають наукового обґрунтування у вигляді відповідних моделей управління процесами для окремих її фаз.

У **третьому розділі** визначено продукт проекту ПАД – інформаційний масив, що забезпечує отримання нових знань про артефактні об'єкти і дозволяє формувати управлінські рішення по відношенню до нього. Розроблено класифікацію проектів

ПАД, які проводяться за допомогою НПА, моделі управління ризиками, які пов'язані з погодними та гідрологічними умовами в районі ПАД, а також з технологічним та технічним забезпеченням.

Серед напрямів підвищення ефективності управління проектами одним з основних є використання проактивних моделей управління, які базуються на класифікації проектів, що в загальному випадку забезпечує скорочення часу на формування змістовної частини процесів управління. Показано, що стосовно проектів ПАД з використанням НПА не розроблена їх класифікація, яка враховувала б суттєві ознаки стосовно питань управління проектами та програмами ПАД. У роботі в якості таких класифікаційних ознак проектів управління ПАД запропоновано вважати наступні 16 основних ознак (рис. 1): пошукові проекти, проекти з дослідження артефактів та гідрологічних у зоні розташування артефактів; проекти щодо підйому артефактів, їх підводного складування та комбіновані. Вибір класифікаційних ознак ґрунтується на переліку відомих та прогнозованих для Азово-Чорноморського басейну артефактів на близьку та довгострокову перспективу.



Рисунок 1 – Класифікаційні ознаки проектів ПАД

Запропоновані й обґрунтовані класифікаційні ознаки дозволяють класифікувати підводні археологічні проекти та реалізовувати процеси їх архівації, моделювати процеси та створювати моделі проактивного управління проектами і програмами ПАД шляхом створення, відповідно, матриці цінностей проекту та шаблонів-архіваторів, що забезпечує підвищення ефективності управління проектами ПАД.

Відсутність науково обґрунтованих рекомендацій щодо формування та реалізації проектів ПАД визначає актуальність розробки моделей і механізмів поетапного управління проектами ПАД.

Одним з найважливіших етапів управління проектом ПАД слід вважати етап його ініціації, який визначає ряд основних показників і характеристик проекту, а також зміст процесів управління.

Планування управління змістом проектів являє собою процес створення плану управління змістом, документує, яким чином зміст проекту буде визначатися, підтверджуватися та контролюватися. Процеси планування управління змістом базуються на визначенні предметної області проекту, а також продукту проекту.

Попередній аналіз процесів управління вказує на можливість виникнення невизначеності ідентифікаційних характеристик об'єкта досліджень на стадії ініціації проекту, що вимагає врахування у створюваній моделі управління змістом предиктивних та адаптивних видів життєвих циклів.

Відповідно до прийнятого визначенням продукту проекту, а також умов врахування різних видів життєвих циклів у дисертації розроблено модель управління змістом проекту ПАД на етапі його ініціації (рис. 2).

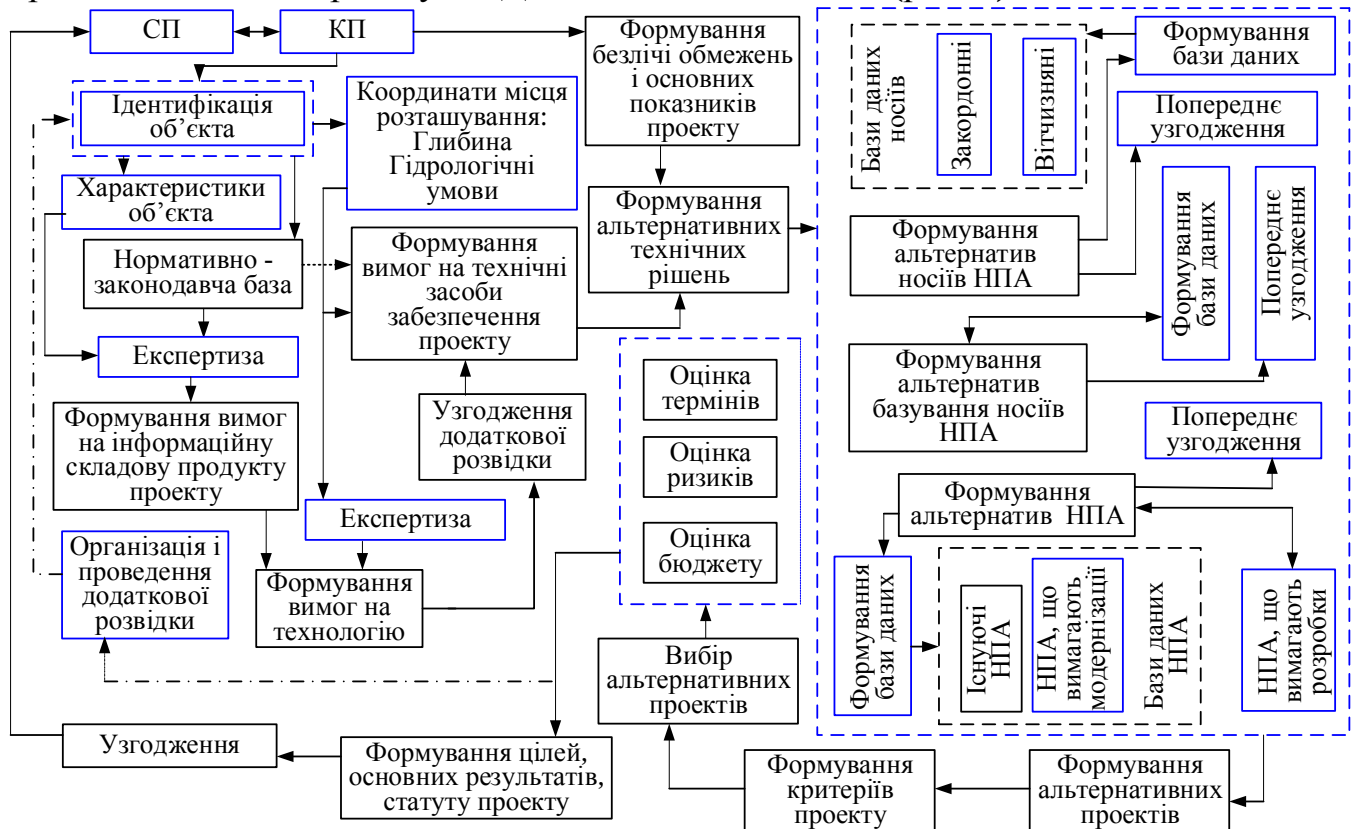


Рисунок 2 – Модель управління змістом проекту ПАД

У рамках існуючого законодавчого поля ініціаторами проекту можуть бути юридичні та фізичні особи, які зацікавлені у виконанні проекту: $СП = \{СП_1, \dots, СП_i, \dots, СП_{\Pi}\}$ – множина ініціаторів проекту, де Π – кількість ініціаторів проекту. Ініціатори проекту визначають команду проекту, яка здійснює управління в рамках даної моделі.

Основною умовою вибору команди проекту є: $V_{\text{КП}}|_{W \rightarrow \max} \rightarrow \min$, де $V_{\text{КП}}$ – вартість команди проекту; W – ефективність команди проекту.

Процес ідентифікації артефактних об'єктів полягає у створенні інформаційних масивів, що містять історико-археологічні характеристики цих об'єктів M , а також характеристики його розташування K на момент ініціації проекту $\tau = 0$, що в загальному вигляді можна представити як:

$$IA_l = \begin{bmatrix} I_1^{TM}, \dots, I_i^{TM}, \dots, I_N^{TM} \\ \tau=0 \quad \tau=0 \quad \tau=0 \\ I_1^{EM}, \dots, I_i^{EM}, \dots, I_N^{EM} \\ \tau=0 \quad \tau=0 \quad \tau=0 \\ I_1^{HM}, \dots, I_i^{HM}, \dots, I_N^{HM} \\ \tau=0 \quad \tau=0 \quad \tau=0 \\ \dots \\ I_1^{SM}, \dots, I_i^{SM}, \dots, I_N^{SM} \\ \tau=0 \quad \tau=0 \quad \tau=0 \end{bmatrix}; \quad XM_l = \begin{bmatrix} B_1^{TK}, \dots, B_i^{TK}, \dots, B_N^{TK} \\ \tau=0 \quad \tau=0 \quad \tau=0 \\ B_1^{EK}, \dots, B_i^{EK}, \dots, B_N^{EK} \\ \tau=0 \quad \tau=0 \quad \tau=0 \\ B_1^{HK}, \dots, B_i^{HK}, \dots, B_N^{HK} \\ \tau=0 \quad \tau=0 \quad \tau=0 \\ \dots \\ B_1^{SK}, \dots, B_i^{SK}, \dots, B_N^{SK} \\ \tau=0 \quad \tau=0 \quad \tau=0 \end{bmatrix},$$

де $IA_l \in IA$ – інформаційний масив історико-археологічних характеристик окремих предметів l -го артефактного об'єкта; $I_i^{TM}, I_i^{EM}, I_i^{HM}, \dots, I_i^{SM}$ – історико-археологічні характеристики i -го предмета l -го артефактного об'єкта (тип предмета, імовірна причина та дата його утворення, державна приналежність, стан збереження, попередня історико-культурна цінність тощо); $XM_l \in XM$ – інформаційний масив характеристик місця розташування окремих предметів l -го артефактного об'єкта; $B_i^{TK}, B_i^{EK}, B_i^{HK}, \dots, B_i^{SK}$ – характеристики місцеположення i -го предмета l -го артефактного об'єкта (координати у географічній та у зв'язаній з артефактним об'єктом системах координат, просторове положення та ступінь доступності предмета для цілей дослідження, характеристики води і ґрунту на місці розташування предмета тощо); N – загальна кількість предметів l -го артефактного об'єкта; $l \in L$, де L – загальна кількість артефактних об'єктів, з якими планується ПАД конкретної археологічної експедиції.

Одним з основних процесів управління змістом проекту слід вважати процес формування множини Z нормативних (Н) та додаткових (Д) вимог на технічні засоби забезпечення ПАД, а також процес формування множини P обмежень (О) та основних показників (П) проекту, які визначаються умовами:

$$Z = \{Z_1^H, \dots, Z_i^H, \dots, Z_{ВН}^H\} + \{Z_1^D, \dots, Z_i^D, \dots, Z_{ВД}^D\};$$

$$P = \{P_1^O, \dots, P_i^O, \dots, P_{ОП}^O\} + \{P_1^П, \dots, P_i^П, \dots, P_{ПП}^П\},$$

де ВН, ВД – відповідно, кількість нормативних і додаткових вимог до технічних засобів археологічних досліджень; ОП, ПП – кількість обмежень на проект та кількість основних показників проекту, відповідно.

З метою підвищення ефективності управління на етапі формування вимог, обмежень и показників проекту ПАД процес управління змістом передбачає поділ зазначених множин на дві складові: нерегульовані вимоги R_{norm} та регульовані R_{risk} . Сформовані множини вимог Z і P є вихідними даними для формування альтернативних технічних рішень, які являють собою множину A_T можливих

варіантів технічних і організаційних рішень, що базуються на об'єднанні основних характеристик елементів: альтернативних суден-носіїв для НПА (множина A_{CH}), баз дислокації суден-носіїв для НПА (множина A_B), а також безпосередньо самих НПА (множина A_{HHA}).

Базова конфігурація структури продукту процесу формування альтернативних технічних рішень K_0 визначається кінцевою кількістю вказаних технічних рішень:

$$A_T = \{a_1, \dots, a_i, \dots, a_D\}; A_{CH} = \{a_1, \dots, a_i, \dots, a_F\}; A_B = \{a_1, \dots, a_i, \dots, a_G\};$$

$$A_{HHA} = \{a_1, \dots, a_i, \dots, a_j\}; K_0 = \{A_T; A_{CH}; A_B; A_{HHA}\},$$

де $D = \text{card}(A_T)$ – потужність множини A_T ; $F = \text{card}(A_{CH})$ – потужність множини A_{CH} ; $G = \text{card}(A_B)$ – потужність множини A_B ; $J = \text{card}(A_{HHA})$ – потужність множини A_{HHA} .

У процесі попереднього узгодження відбувається впорядкована зміна конфігурації структури продукту процесу формування A_T :

$$K_0 \rightarrow \dots \rightarrow K_i \rightarrow \dots \rightarrow K_{\text{end}},$$

де K_{end} – кінцева для i -го проекту конфігурація структури продукту; K_i – проміжна зміна структури продукту.

Сформовані на даному етапі бази даних і встановлена конфігурація структури продукту процесу формування альтернативних технічних рішень дозволяють на підставі результатів процесів узгодження попередньо сформувану множину технологічно й організаційно можливих альтернативних проектів. Вибір критеріїв проекту функціонально залежить від компромісу, досягнутого між ініціаторами проекту. У залежності від прийнятих критеріїв на основі оцінок попередніх ресурсів проектів, можливих термінів їх реалізації, ризиків та інших факторів може бути сформовано множину альтернативних проектів, які служать основою для формалізації вихідних документів процесів управління змісту – статутів, основних результатів проектів та інших. У підсумку сформовані командою проекту ієрархічно розподілені альтернативи проектів представляються на погодження та затвердження керівному органу учасників проекту.

Ідентифікація ризиків є основою для розробки моделей управління ризиками в проектах ПАД. Визначення ризиків створює умови для розробки процесів управління проектами, в тому числі формування бюджету, термінів та якості виконання проекту. Встановлені ризики дозволяють визначити

необхідний резерв фінансових ресурсів та термінів виконання проекту:

$$\Delta C = \sum_{i=1}^n C_i(r_i) + \sum_{j=1}^k C_j(r_j); \Delta T = \sum_{i=1}^n T_i(r_i) + \sum_{j=1}^k T_j(r_j),$$

де ΔC – необхідний резерв фінансових ресурсів для покриття можливих ризиків;

$\sum_{i=1}^n C_i, \sum_{j=1}^k C_j$ – необхідні резерви фінансових ресурсів для покриття визначених та

невизначених ризиків; ΔT – необхідний резерв термінів виконання робіт для

покриття можливих ризиків; $\sum_{i=1}^n T_i, \sum_{j=1}^k T_j$ – необхідні резерви термінів виконання

робіт для покриття визначених та невизначених ризиків; r_i , r_j – i -й ідентифікований та j -й неідентифікований ризики.

Проведений аналіз підходів та рішень управління ризиками в проектах підводних досліджень дозволив на підставі методу експертного аналізу, з урахуванням особливостей проведення археологічних робіт ідентифікувати основні ризики, які виникають у проектах ПАД (рис. 3).

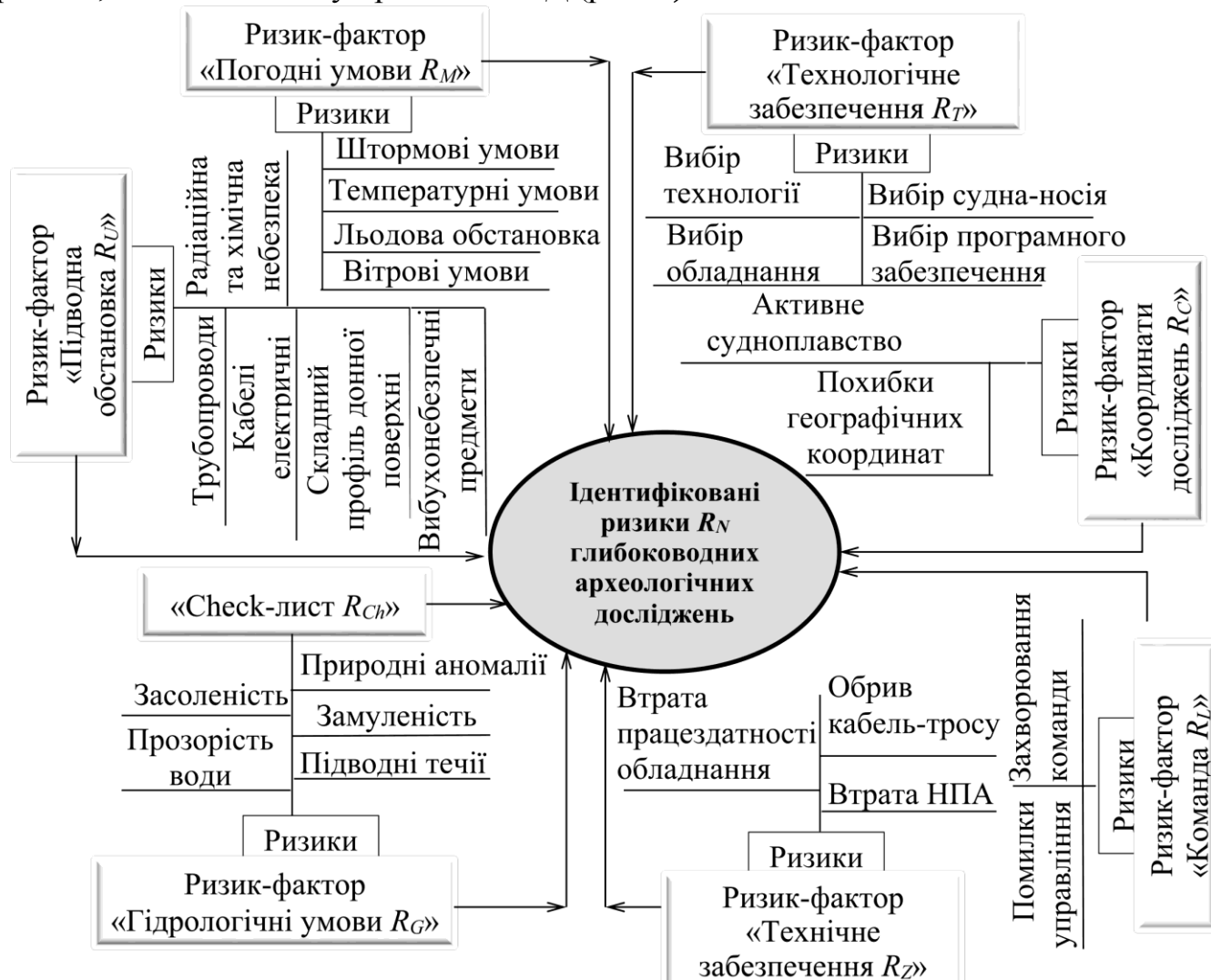


Рисунок 3 – Ідентифіковані основні ризики проектів ПАД з використанням НПА

До основних ризик-факторів, які умовно поділені на відповідні групи, слід віднести ризик-фактори: «Координати досліджень», «Погодні умови», «Гідрологічні умови», «Підводна обстановка», «Технологічне забезпечення», «Технічне забезпечення», «Команда», «Check-лист».

За визначеними ризиками розроблено Реєстр ризиків, який дозволяє виконувати якісну та кількісну оцінку ризиків проектів ПАД. Частково вказаний Реєстр наведено у табл. 1.

До основних ризиків при проведенні ПАД належать ризики, пов'язані з погодними та гідрологічними умовами. Це обумовлено відсутністю необхідних інформаційних ресурсів, помилками планування робіт, відсутністю досвіду роботи команди проекту та призводить до відмови від проекту, збільшення бюджету,

термінів проекту та втрати артефакту. Проведений аналіз підходів та рішень управління ризиками в проектах ПАД дозволив розробити модель управління вищезначеними ризиками (рис. 4), яка мінімізуватиме їх вплив на проект.

Таблиця 1 – Реєстр ризиків проектів ПАД

Найменування ризику	Причина виникнення	Наслідки	Заходи реагування
Ризик активності судноплавства	Відсутність інформаційних ресурсів, помилки планування робіт проекту	Відмова від проекту, збільшення бюджету та термінів проекту	Перенесення термінів виконання робіт, зміна технології досліджень
Ризик наявності трубопроводів	Відсутність інформаційних ресурсів, помилки планування робіт проекту	Відмова від проекту, збільшення бюджету та термінів проекту	Зміна технології досліджень

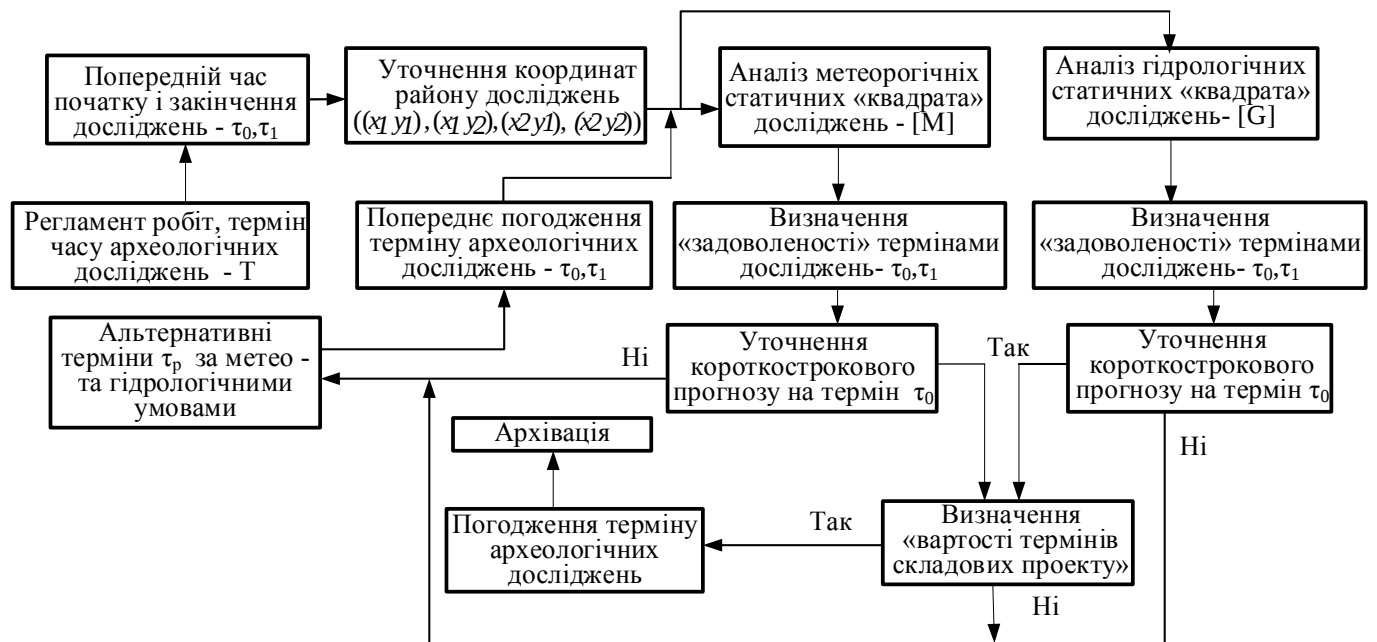


Рисунок 4 – Модель управління ризиками, пов'язаними з погодними та гідрологічними умовами

В основу моделі управління ризиками, пов'язаними з погодними та гідрологічними умовами, покладені процеси вибору таких термінів проведення ПАД, які сприятливі за метеорологічними і гідрологічними умовами та задовольняють умовам забезпечення мінімальної вартості проекту ($C \rightarrow \min$) за рахунок визначення раціональних термінів залучення до ПАД НПА та його судноносія і команди, що його обслуговує, а також додаткових послуг, пов'язаних із виконанням проекту.

У відповідності до моделі за розробленим регламентом робіт визначається необхідний термін часу для проведення ПАД T_i , де i – порядковий номер можливого варіанта проведення ПАД.

При статистичному дослідженні метеорологічні та гідрологічні умови в загальному випадку є функцією координат проведення ПАД та їх попередньо визначеного терміну: $\{M\}$, $\{G\} = f(((x_1, y_1), (x_1, y_2), (x_2, y_1), (x_2, y_2)), (\tau_0, \tau_1))$, де $\{M\}$, $\{G\}$ – множина метеорологічних та гідрологічних умов; $((x_1, y_1), (x_1, y_2), (x_2, y_1), (x_2, y_2))$ – координати району досліджень; τ_0, τ_1 – попередній час початку та закінчення виконання досліджень, відповідно.

При попередньо визначеному часі початку τ_0 та закінчення виконання досліджень τ_1 за допомогою різного виду інформаційних систем та наявних карт гідрологічних умов у районі досліджень проводиться аналіз статистичних даних прогнозованих показників множин $\{M\}$, $\{G\}$ на їх відповідність до умов, визначених у розробленому регламенті робіт проекту. При цьому їх відповідність визначається на перспективу та на короткостроковий термін з урахуванням тенденцій змін метеорологічних та гідрологічних умов у районі досліджень:

$$\begin{aligned} M_{\tau_0, \tau_1} &= \begin{bmatrix} I^1(\tau_0, \tau_1) \\ \dots\dots\dots \\ I^{SM}(\tau_0, \tau_1) \end{bmatrix}, \quad \text{progn } M_{\tau_0, \tau_1} = \begin{bmatrix} I^1(\tau_0), \dots, I^1(\tau_i), \dots, I^1(\tau_1) \\ \dots\dots\dots \\ I^{NM}(\tau_0), \dots, I^{NM}(\tau_i), \dots, I^{NM}(\tau_1) \end{bmatrix}; \\ G_{\tau_0, \tau_1} &= \begin{bmatrix} Y^1(\tau_0, \tau_1) \\ \dots\dots\dots \\ Y^{SG}(\tau_0, \tau_1) \end{bmatrix}, \quad \text{progn } G_{\tau_0, \tau_1} = \begin{bmatrix} Y^1(\tau_0), \dots, Y^1(\tau_i), \dots, Y^1(\tau_1) \\ \dots\dots\dots \\ Y^{NG}(\tau_0), \dots, Y^{SG}(\tau_i), \dots, Y^{SG}(\tau_1) \end{bmatrix}, \end{aligned}$$

де M_{τ_0, τ_1} , G_{τ_0, τ_1} , $\text{progn } M_{\tau_0, \tau_1}$, $\text{progn } G_{\tau_0, \tau_1}$ – множини метеорологічних та гідрологічних умов, які визначені в регламенті проведення АЕ, та прогнозовані множини метеорологічних та гідрологічних умов, відповідно; $I^1(\tau_0, \tau_1), \dots, I^{SM}(\tau_0, \tau_1), Y^1(\tau_0, \tau_1), \dots, Y^{SG}(\tau_0, \tau_1)$ – показники метеорологічних та гідрологічних умов, які визначені в регламенті проведення АЕ; $I^1(\tau_0), \dots, I^1(\tau_i), \dots, I^1(\tau_1), I^{NM}(\tau_0), \dots, I^{NM}(\tau_i), \dots, I^{NM}(\tau_1), Y^1(\tau_0), \dots, Y^1(\tau_i), \dots, Y^1(\tau_1), Y^{NG}(\tau_0), \dots, Y^{NG}(\tau_i), \dots, Y^{NG}(\tau_1)$, – прогнозовані показники метеорологічних та гідрологічних умов за термін $T(\tau_0 \dots \tau_1)$ проведення АЕ; SM, SG – відповідно, кількість метеорологічних та гідрологічних умов, які визначені в регламенті проведення АЕ; NM, NG – відповідно, кількість прогнозованих метеорологічних та гідрологічних умов.

У разі незадоволення термінами робіт генеруються альтернативні терміни початку та закінчення робіт, які виступають вихідними даними для нового циклу роботи моделі. Якщо терміни проведення ПАД за метеорологічними та гідрологічними показниками задовольняють прийнятим у регламенті робіт, моделлю управління ризиками передбачається визначення «вартості термінів складових проекту», тобто визначення вартості основних технічних ресурсів, необхідних для проведення досліджень та їх відповідність умовам:

$$C_H = f(T_i) \leq \max C_H, C_{HHA} = f(T_i) \leq \max C_{HHA}, C_D = f(T_i) \leq \max C_D,$$

де C_H , C_{HHA} , C_D – вартість носія, вартість НПА та команди, що його обслуговує, а також вартість додаткового обладнання та послуг, що пов'язані з виконанням проекту ПАД, у визначений термін початку τ_0 та закінчення робіт τ_1 ; $\max C_H$, $\max C_{HHA}$, $\max C_D$ – максимально припустимі вартості складових бюджету проекту: носія, вартості НПА та команди, вартості додаткових послуг, пов'язаних з виконанням проекту ПАД. Задача вибору термінів проведення ПАД може налічувати процеси оптимізації вибору мінімальних значень вартостей $C_H(T_i) \rightarrow \min$, $C_{HHA}(T_i) \rightarrow \min$, $C_D(T_i) \rightarrow \min$ при наявності значної кількості носіїв, НПА та додаткового обладнання.

Серед визначених ризиків, які виникають при підводних археологічних дослідженнях, слід відмітити ризики, пов'язані з їх технологічним забезпеченням. Збитки від настання цих ризиків є наслідком помилок планування робіт і призводять до збільшення бюджету й термінів проекту, втрати артефакту тощо. Виконаний аналіз існуючих моделей управління ризиками дозволив розробити модель управління ризиками, пов'язаними з технологічним забезпеченням ПАД (рис. 5).

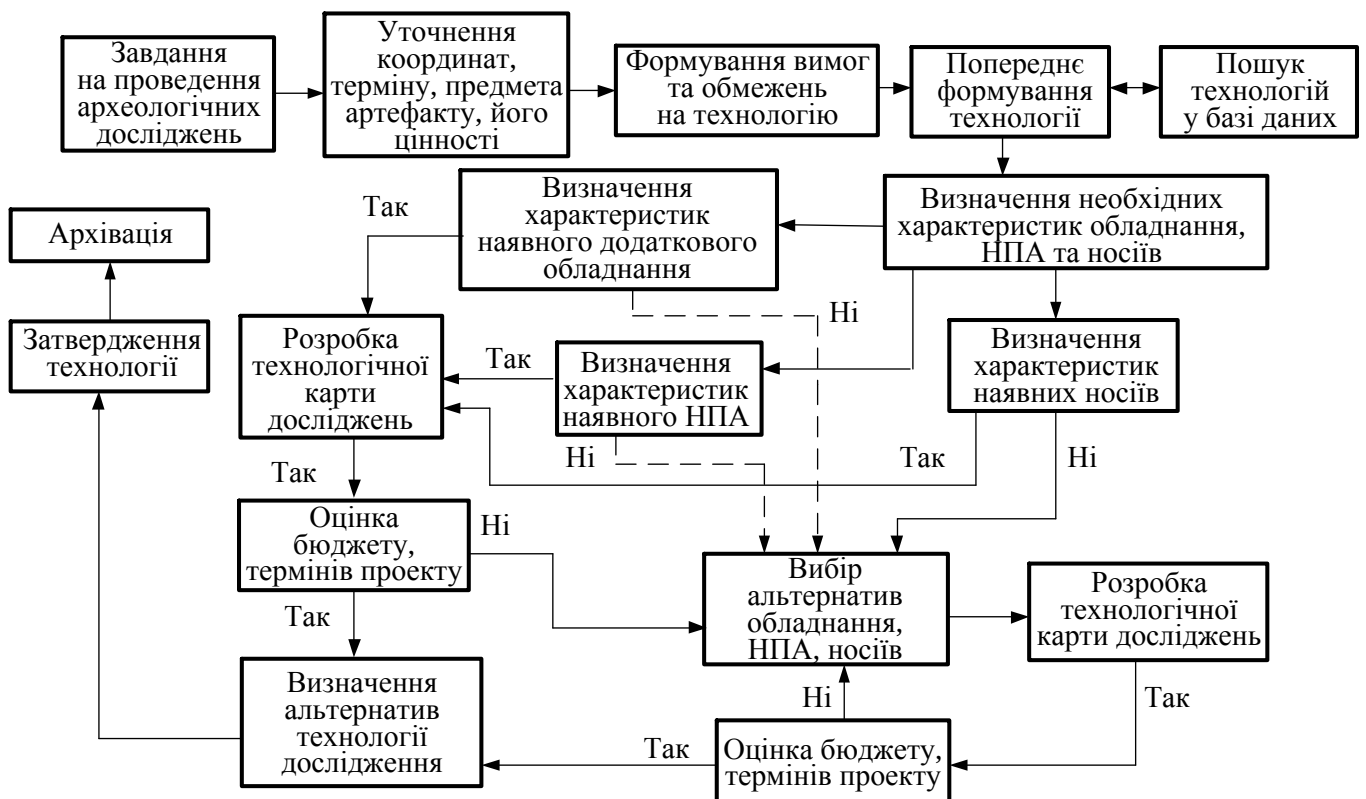


Рисунок 5 – Модель управління ризиками, пов'язаними з технологічним забезпеченням

Вихідними даними для користування моделлю слід вважати завдання на проведення ПАД, координати проведення досліджень $((x_1, y_1), (x_1, y_2), (x_2, y_1), (x_2, y_2))$, термін їх виконання (τ_0, τ_1) . Ключовим фактором, який впливає на визначення технології проведення ПАД, слід вважати інформаційну складову про предмет артефакту, його основні характеристики $[A]$ та рівень його цінності за

класифікаційними ознаками $Q_i = f[A]$. Тобто $Z = f(Q_i)$, де Z – варіант технології проведення ПАД. Моделлю передбачена послідовність ітераційних процесів попередньої розробки технології проведення ПАД, а також визначення на її підставі необхідних структурно-параметричних показників НПА, носіїв НПА та додаткового обладнання.

Визначені показники є базою для перевірки структурно-параметричних показників носіїв, НПА та додаткового обладнання, встановлених за моделлю управління ризиками, пов'язаними з погодними та гідрологічними умовами. Якщо показники задовольняють вимогам та обмеженням на технологію проекту, вони виступають основою для розробки технологічної карти досліджень, у протилежному випадку – формуються альтернативні варіанти носіїв, НПА та додаткового обладнання, цикл процесів повторюється до моменту прийняття структурно-параметричних характеристик.

У роботі пропонується підхід до вдосконалення моделі порівняння ефективності застосування різних видів підводної техніки та технології у задачах ПАД шляхом введення в розрахунки запропонованого глобального критерію ефективності: $G = (DR)/C$, де D – узагальнений безрозмірний критерій безпеки виконання робіт з ПАД за підводною технологією, яка оцінюється; R – узагальнений критерій виробничої ефективності підводної технології, яка оцінюється; C – ціновий критерій. Узагальнений критерій безпеки виконання експедиційних робіт визначимо як добуток: $D = D_L D_E$, де D_L – критерій безпеки для підводних археологів; D_E – критерій безпеки для навколишнього середовища. Узагальнений критерій виробничої ефективності представлений добутком: $R = R_K R_O T$, де R_K , R_O – безрозмірні технічний та експлуатаційний показники підводної робототехніки і технології її застосування; T – розрахункові витрати часу на виконання виробничого завдання обраним видом підводної робототехніки та за технологією, які аналізуються (розмірність – години). Розмірність запропонованого глобального критерію G – витрати часу на виконання виробничого завдання морської археологічної експедиції, віднесені до ціни експедиційних витрат. При цьому безрозмірні критерії D , R_K , R_O є коефіцієнтами розмірного відношення T/C , яке дає можливість оцінити головний показник ефективності виконання морських підводних робіт – вартість часу перебування в морі, але з урахуванням низки суттєвих чинників – безпеки робіт та техніко-експлуатаційних характеристик.

У **четвертому розділі** наведено практичні результати використання розроблених моделей при реалізації проектів морських археологічних експедицій «Agnesse Bleicie», «Візантійська галера», «Берег богів», у результаті яких було підтверджено їх працездатність та ефективність. Виконано оцінку можливості використання розроблених моделей управління проектами при виконанні перспективного проекту «Віртуальний підводний музей України», в якому головними виконавчими елементами для морської та віртуальної частин музею є підводні апарати-роботи вітчизняного виробництва.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі розв'язано актуальне прикладне наукове завдання з розробки моделей управління проектами роботизації підводних археологічних досліджень, що забезпечить підвищення їх ефективності за рахунок застосування НПА та переходу до безводолазних технологій. При цьому отримано наступні наукові та практичні результати:

1. Виконано аналіз особливостей управління проектами роботизованих ПАД і вперше запропоновано їх класифікацію, що забезпечує підвищення ефективності проектів ПАД шляхом формування змістовної частини процесів управління.

2. На основі визначення продукту проекту, як інформаційного масиву, який забезпечує отримання нових знань про артефактних об'єктах, вперше розроблена модель управління змістом проектів роботизації ПАД, що дозволяє визначати, підтверджувати і контролювати зміст проектів на основі встановлених взаємозв'язків процесів ідентифікації артефактних об'єктів, формувати альтернативні технічні рішення і вибір альтернативних проектів.

3. Для зменшення збитків проектів ПАД, пов'язаних з погодними та гідрологічними умовами в районі їх проведення, розроблена модель управління метеорологічними та гідрологічними ризиками, шляхом оптимального вибору термінів досліджень і вартості основних ресурсів в певний термін початку і закінчення робіт.

4. Для зменшення збитків проектів ПАД, пов'язаних з робототехнічним забезпеченням їх виконання, розроблена модель управління технологічними ризиками проектів ПАД, шляхом мінімізації вартості НПА, судів-носіїв і додаткового устаткування, необхідного для проведення досліджень за прийнятою технологічною картою, яка враховує основні характеристики та рівень цінності артефакту.

5. На основі застосування сучасних методологій формування концепцій, з урахуванням стану науково-технічного прогресу, в сфері морської робототехніки, та головних завдань сучасної підводної археології, вдосконалено концептуальну модель управління проектами, що утворює науково-методологічну основу для формування завдань на розробку моделей управління проектами та підвищення їх ефективності.

6. Для достовірного порівняльного аналізу можливих варіантів підводно-технічного оснащення морських археологічних експедицій, на фазі планування проектів, запропоновано вдосконалену методику оцінки ефективності застосування НПА шляхом розробки глобального критерію ефективності конкретного виду НПА.

7. Виконано практичну перевірку працездатності та ефективності розроблених моделей управління проектами роботизації ПАД, при підготовці і проведенні археологічних експедицій Інституту археології НАН України «AgnesseBleicie», «Візантійська галера», «Берег богів». Наукові результати дисертаційної роботи впроваджені в навчальний процес Національного університету кораблебудування ім. адм. Макарова, при підготовці бакалаврів і магістрів за напрямом «Управління проектами та програмами».

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Блинцов В. С., Воронов С. О., Надточий А. В. Актуальные задачи совершенствования законодательной и нормативной базы как составляющие проектов сохранения и музеефикации подводного культурного наследия Украины // Збірник наукових праць НУК. Миколаїв: НУК, 2012. № 2(443). С. 109–114. Відомості доступні також з Інтернету: <http://jnn.nuos.edu.ua/article/view/21493>. **Індексується в світових наукометричних базах даних і системах (CrossRef, РИНЦ та ін.).**

2. Блінцов В. С., Блінцов О. В., Воронов С. О., Надточий А. В. Наукові задачі управління проектами глибоководних археологічних досліджень [Електронний ресурс] // Вісник НУК: електронне видання. 2012. № 2. С. 315–321. Режим доступу: <http://evn.nuos.edu.ua/article/view/23226>.

3. Блінцов О. В., Надточий А. В. Узагальнена методика оцінки ефективності підводної техніки у проектах глибоководної археології // Східно-європейський журнал передових технологій. Харків, 2014. 1/3(67). С. 25–29. ISSN 1729-3774. **Індексується в світових наукометричних базах даних і системах (Index Copernicus, Ulrich's Periodicals Director та ін.).**

4. Блінцов В. С., Ієвлев М. М., Надточий А. В., Чубенко О. В. Концепція удосконалення управління проектами роботизації ПАД // Управління розвитком складних систем: збірник наукових праць. К.: КНУБА, 2016. № 26. С. 21–29. Відомості доступні також з Інтернету: <http://urss.knuba.edu.ua/annotation/912>. **Індексується в світових наукометричних базах даних і системах (Science Index, Index Copernicus та ін.).**

5. Надточий А. В. Моделювання управління ризиками в проектах глибоководних археологічних досліджень з використанням засобів морської робототехніки // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. Харків: НТУ «ХПІ», 2016. № 4(1176). С. 58–63. Бібліогр.: 16 назв. ISSN 2079-5459. Відомості доступні також з Інтернету: <http://mtsc.khpi.edu.ua/article/view/87645>. **Індексується в світових наукометричних базах даних і системах (Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA), WorldCat та ін.).**

6. Anatoly Nadtochy. Identification of risks in the course of managing the deep sea archaeological projects using marine robotics // EUREKA: Physical Sciences and Engineering. 2016. № 6. P. 59–64. **INDEXING (РИНЦ, ResearchBib and other.).**

7. Anatolii V. Nadtochii. Conceptual model of management of projects of the working of five archaeological researches // Shipbuilding and Marine Infrastructure. 2016. № 1–2(5). P. 139–151. **INDEXING (РИНЦ, Google Scholar).**

8. Anatolii V. Nadtochii. Planning the content management of the project of deep-water archaeological studies // Shipbuilding and Marine Infrastructure. 2017. № 1(7). P. 132–140. **INDEXING (РИНЦ, Google Scholar).**

9. Anatolii V. Nadtochii. Classification of deep-water archaeological projects using marine robotic vehicles // Shipbuilding and Marine Infrastructure. 2017. № 2(8). P. 151–

156. INDEXING (РИНЦ, Google Scholar)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Надточий А. В. Удосконалення управління проектами морських глибоководних археологічних розвідок // Проблеми електрообладнання і автоматики транспортних засобів: матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції з міжнародною участю. Миколаїв: НУК, 2013. С. 122–125.
2. Надточий А. В. Наукові задачі управління проектами глибоководної археології // Управління проектами: стан та перспективи: матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції. Миколаїв: НУК, 2013. С. 31–34.
3. Надточий А. В. До оцінки ефективності застосування підводної техніки для фази планування проекту глибоководної археології // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції. Миколаїв: НУК, 2013. С. 509–511.
4. Надточий А. В. Задачі сертифікації організацій, які виконують проекти з глибоководної археології // Підводна техніка і технологія: матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції з міжнародною участю, присвяченої 25-річчю науково-дослідного інституту підводної техніки НУК. Миколаїв: НУК, 2013. С. 120–123.
5. Блінцов О. В., Надточий А. В. Оцінка ефективності застосування підводної техніки у проектах глибоководної археології // Фундаментальні та прикладні дослідження: інтеграція до світових наукометричних баз даних: матеріали наукової конференції // Технологический аудит и резервы производства, 2013. № 5/5(13). С. 32–34.
6. Надточий А. В. Інформаційна модель спеціалізованого судна як складової організаційної структури проекту глибоководної морської археології // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції. Миколаїв: НУК, 2014. С. 428–431.
7. Блінцов В. С., Грицаєнко М. Г., Надточий А. В. Актуальні задачі управління проектами підводної діяльності загальнодержавного значення // Управління проектами: стан та перспективи: матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції. Миколаїв: НУК, 2014. С. 23–26
8. Надточий А. В. Музеєфікація артефактів як заключна фаза управління проектами підводної археології // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції. Миколаїв: НУК, 2015. С. 383–384.
9. Надточий А. В., Блинцов В. С. Планирование управления содержанием проектов подводных археологических исследований // Управління проектами: стан та перспективи: матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції. Миколаїв: НУК, 2016. С. 19–21.
10. Надточий А. В. Питання класифікації підводних археологічних проектів з

використанням засобів морської робототехніки // Автоматика та електротехніка: матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів та молодих вчених. Миколаїв: НУК, 2016. Відомості доступні також з Інтернету. Режим доступу: <http://conference.nuos.edu.ua/catalog/lectureDetail;jsessionid=b084e53fd039a815bb47362f2470?lectureId=38718&conferenceId=35881&isProjectorView=false>.

11. Надточий А. В. Ідентифікація ризиків при управлінні глибоководними археологічними проектами з використанням засобів морської робототехніки // Підводна техніка і технологія: матеріали VI Всеукраїнської науково-технічної конференції з міжнародною участю: в 2 ч. Миколаїв: НУК, 2016. Ч. 1. С. 96–98.

12. Надточий А. В. Моделі управління проектами роботизації підводних археологічних досліджень // Управління проектами: стан та перспективи: матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції. Миколаїв: НУК, 2017. С. 74–75.

АНОТАЦІЯ

Надточий А. В. Моделі управління проектами роботизації підводних археологічних досліджень. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.22 – управління проектами та програмами. – Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Миколаїв, 2018.

У дисертаційній роботі розв’язано актуальну науково-прикладну задачу загальнодержавного рівня – розробка моделей управління проектами роботизації ПАД, що забезпечить підвищення їх ефективності за рахунок застосування НПА та переходу до безводолазних технологій.

Виконано аналіз існуючих методів, моделей та механізмів управління проектами і програмами ПАД.

Розроблені концептуальні засади управління ПАД, виконана класифікація проектів ПАД на основі НПА, розроблена модель управління змістом проекту ПАД, визначені ризики, що виникають у проектах ПАД, та розроблені моделі управління ризиками, пов’язаними з погодними та гідрологічними умовами в районі ПАД, а також з технологічним забезпеченням.

Результати роботи використано при проведенні ПАД науково-дослідним інститутом підводної техніки Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова.

Ключові слова: управління проектами, підводні археологічні дослідження, зміст проекту, ризики, моделі управління.

АННОТАЦИЯ

Надточий А. В. Модели управления проектами роботизации подводных археологических исследований. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.22 – управление проектами и программами. – Национальный

университет кораблестроения имени адмирала Макарова, Николаев, 2018.

В диссертационной работе решена актуальная научно-прикладная задача общегосударственного уровня – разработка моделей управления проектами роботизации ПАИ, что обеспечит повышение их эффективности за счет применения НПА и перехода к безводолазным технологиям.

Выполнен анализ существующих методов, моделей и механизмов управления проектами и программами ПАИ.

Разработаны концептуальные основы управления ПАИ, выполнена классификация проектов ПАИ на основе НПА, разработана модель управления содержанием проекта ПАИ, определены риски, возникающие в проектах ПАИ, и разработаны модели управления рисками, связанными с погодными и гидрологическими условиями в районе ПАИ, а также с технологическим обеспечением.

Результаты работы использованы при проведении ПАИ научно-исследовательским институтом подводной техники Национального университета кораблестроения имени адмирала Макарова.

Ключевые слова: управление проектами, подводные археологические исследования, содержание проекта, риски, модели управления.

ANNOTATION

Nadtochy A. V. Models of project management robotization of underwater archaeological research. – Manuscript.

The dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences in the specialty 05.13.22 – project and program management. – Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Nikolaev, 2018.

In the thesis the actual scientific and applied task of the national level is solved – the development of models for the management of robotic projects for underwater archaeological research (UAR), which will increase their effectiveness through the use of uninhabited underwater vehicles (UUV) and the transition to without diving technologies.

The main factors and problems influencing the effectiveness of the formation and implementation of the UAR projects on the basis of the UUV and the ways of their solution are determined.

The analysis of existing methods, models and mechanisms of project management and UAR programs is carried out.

The conceptual basis of the UAR management has been developed. The classification of the UAR projects based on the UUV has been carried out, the model for managing the content of the UAR project has been developed, the risks arising in the UAR projects and the risk management models associated with the weather and hydrological conditions in the UAR area have been developed.

A model for risk management related to the technological provision of archaeological research has been developed, which reduces the probability and absolute value of project losses by minimizing the cost of submarine robot carrier vehicles, UUV and additional

equipment required to conduct research on an accepted technological map, which takes into account the main characteristics and the level of value of the artifact.

On the basis of the analysis of the current status of the management of underwater archeology projects and in order to optimize expeditionary costs, the task of developing a generalized methodology for evaluating the effectiveness of underwater technology in the phase of planning underwater archeology is formulated taking into account the natural factors and characteristics of the sunken objects. The analytical dependencies for comparative estimation of possible variants of underwater equipment of sea archaeological expeditions are proposed in the phase of planning of underwater archeology projects, which contain formalized indicators and poorly formalized operational restrictions on the use of underwater technology and technology. The generalized method makes it possible to perform reliable comparative analysis of possible variants of underwater equipment of marine archaeological expeditions in the phase of planning of underwater archeology projects.

The results of the work were used in conducting the UAR by the research institute of underwater engineering of the National University of Shipbuilding named after Admiral Makarov.

Key words: project management, underwater archaeological research, project content, risks, management models.

ХТО ДРУКУВАВ ????????

Підп. до друку 03.02.2018. Формат 60×84/16.
Обл.-вид. арк. 0,9. Ум. друк. арк. 0,9.
Тираж 100 прим. Зам. 0703-1.

Поліграфічне підприємство СПД Румянцева Г. В.
54038, м. Миколаїв, вул. Бузника, 5/1.
Свідоцтво МК № 11 від 26.01.2007 р.