

DOI 10.15589/jnn20160212
 УДК 005.8:902.034
 Н17

PLANNING THE CONTENT MANAGEMENT OF THE PROJECT OF DEEP-WATER ARCHAEOLOGICAL STUDIES

ПЛАНИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЕМ ПРОЕКТА ГЛУБОКОВОДНЫХ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Anatolii V. Nadtochii
 nva_74@mail.ru
 ORCID: 0000-0003-3869-3546

А. В. Надточий
 ст. преп.

Kherson Branch of the Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Kherson

Херсонский филиал Национального университета кораблестроения имени адмирала Макарова, г. Херсон

Аннотация. Разработана модель управления содержанием проектов глубоководных археологических исследований с применением роботизированных комплексов и технологий. С позиций теории управления проектами определен продукт проекта глубоководных археологических исследований, в качестве которого выступает информационный массив, обеспечивающий получение новых знаний об артефактном объекте и позволяющей в последующем формировать управленческие решения по отношению к нему.

Ключевые слова: подводная археология; фазы управления проектом; планирование управления содержанием; продукт проекта.

Аннотация. Разработана модель управления содержанием проектов глубоководных археологических исследований с применением роботизированных комплексов и технологий. С позиций теории управления проектами определен продукт проекта глубоководных археологических исследований, в качестве которого выступает информационный массив, обеспечивающий получение новых знаний об артефактном объекте и позволяющей в последующем формировать управленческие решения по отношению к нему.

Ключевые слова: подводная археология; фазы управления проектом; планирование управления содержанием; продукт проекта.

Анотація. Розроблено модель управління вмістом проектів глибоководних археологічних досліджень із застосуванням роботизованих комплексів і технологій. З позицій теорії управління проектами визначено продукт проекту глибоководних археологічних досліджень, в якості якого виступає інформаційний масив, що забезпечує отримання нових знань про артефактний об'єкт і дозволяє в подальшому формувати управлінські рішення по відношенню до нього.

Ключові слова: підводна археологія; фази управління проектом; планування управління вмістом; продукт проекту.

REFERENCES

- [1] Blintsov V. S., Voronov S. O. *Aktualni zavdannia robotyzatsii pidvodnykh arkheolohichnykh doslidzhen* [Urgent tasks of robotization of underwater archaeological studies] *Innovatsii v sudnobuduvanni ta okeanotekhnitsi: Materialy mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii* [Innovations in Shipbuilding and Ocean Engineering: Proceedings of the International Scientific and Technical Conference]. Mykolaiv, NUK Publ., 2010, pp. 69–70.
- [2] Blintsov V. S., Voronov S. O. *Bazovi tekhnologii zastosuvannya pidvodnykh aparativ-robotiv dlia zadach morskoi arkheolohii* [Basic technologies of application of the underwater robotic vehicles for the tasks of sea archeology] *Problemy avtomatyky ta elektroobladnannia transportnykh zasobiv: Materialy mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii* [Problems of Automation and Electric Equipment of Transport Vehicles: Proceedings of the International Scientific and Technical Conference]. Mykolaiv, NUK Publ., 2010, pp. 389–391.
- [3] Voronov S. O. *Doslidzhennia pidvodno-arkheolohichnoi ekspedytzii bilia pivdennoho uzberezhzhia Krymu* [Studying the underwater archaeological expeditions nearby the southern Crimean coast] *Arkheolohichni doslidzhennia v Ukraini* [Archaeological studies in Ukraine]. Kyiv, Instytut arkheolohii NAN Ukrainy Publ., 2009, pp. 58–60.
- [4] Voronov S. O. *Entsyklopediia morskyykh katastrof Ukrainy: (zatonuli pamiatky antych., serednovich. i novit. istorii: zalyshky mist i poselen, viisk. korabli, tsyvil. sudna, avia- ta bronetekhnika)* [Encyclopedia of sea catastrophes of Ukraine: (sunk monuments of antiquity, middle ages and modernity: remains of settlements, military ships, civil ships, sea, aviation and armor technology)]. Kyiv, Instytut arkheolohii NAN Ukrainy Publ., 2010, pp. 1–100.

- trophes of Ukraine: (sunken monuments of the ancient, medieval, and contemporary history: remains of towns and settlements, naval and civilian ships, aircrafts and armored vehicles)]. Kyiv, Bohdana Publ., 2008. 848 p.
- [5] Voronov S. O. *Issledovaniya zatonuvshogo vizantiyskogo korablya* [Studying the sunken Byzantine ship] *Naukovo-populyarniy arheologichniy almanakh «Mir drevnosti» IA NANU* [Popular science archaeological almanac of the IA of the NAS of Ukraine «The world of antiquity»]. Kyiv, VAT «Poligrafichniy tsentr «Nova era» Publ., 2007.
- [6] Voronov S. O. *Sokrovishcha Chernogo morya. Podvodnaya arheologiya Ukrainy* [Black Sea treasures. Underwater archeology of Ukraine]. Kyiv, Izd-vo «ChP «Medobory-2006» Publ., 2010. 100 p.
- [7] Nazarov V. V. *Gidroarkheologicheskaya karta Chernomorskoy akvatorii Ukrainy (pamyatniki antichnoy i sred-nevekovoy epokh)* [Hydroarchaeological map of the Black Sea water zone of Ukraine (ancient and medieval monuments)]. Kyiv, Stilos Publ., 2003. 160 p.
- [8] Taskaev V. N. *Metodika provedeniya podvodno-arheologicheskikh rabot* [Methodology of underwater archaeological works]. Moscow, «Voprosy podvodnoy arheologii» Publ., 2010, pp. 45–95.
- [9] Guidance to the Code of knowledge on the project management (Guidance PMBOK): ANSI / PMI 99-001-2004. USA, Project management Institute, 2008, 464p.
- [10] Bowens, A. (ed.). *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice, Second Edition* [Text] / Nautical Archaeology Society, 2009. Blackwell, pp. 96–102
- [11] Green Project Management and the BP Deepwater Horizon Spill. PM World Today, September 2010 (Vol XII, Issue IX) [Electronic resource]. — Режим доступа: <http://www.greenprof.org/wpcontent/uploads/2011/12/Green-Project-Management-BP-Deepwater-Horizon-Spill.pdf>.
- [12] Improve and optimize the management of Diving Support Vessel (DSV) during design, construction, and operation. Master Thesis By Yin Qingkui 218668 Industrial Economics Faculty of Science and Technology University of Stavanger 2014 Organization [Electronic resource] / University of Stavanger — Режим доступа: <http://www.braze.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/219206/Final%20MASTER%20THESIS-2014-Yin%20QI>.
- [13] Management of Research Projects in the Historic Environment [Electronic resource] / English heritage. — Режим доступа: http://www.persona.uk.com/a21Ton/Core_dox/T/T34.pdf.
- [14] Manual for Activities directed at Underwater Cultural Heritage. Guidelines to the Annex of the UNESCO 2001 Convention Published in 2013 by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [Electronic resource] / UNESCO. — Режим доступа: <http://www.unesco.org/culture/en/underwater/pdf/UCH-Manual.pdf>.
- [15] Ying-Ying Tung Taiwan's underwater cultural heritage documentation management [Electronic resource] / 25th International CIPA Symposium 2015. — Режим доступа: <http://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XL-5W7/533/2015/isprsarchives-XL-5-W7-533-2015.pdf>.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Подводные археологические исследования, проводимые на основе роботизированных комплексов и технологий, являются одним из перспективных направлений современной археологии [1, 2, 5, 8]. Отдельные историко-археологические документальные исследования и результаты морских археологических экспедиций (МАЭ) свидетельствуют о наличии в территориальных водах Украины большого количества уникальных подводных объектов, которые представляют разные исторические эпохи и относятся к объектам национального исторического наследия [3, 4, 6, 7]. При этом, в настоящее время отечественная глубоководная археология находится на начальной стадии своего развития: не разработана Национальная программа глубоководных археологических исследований, не решены задачи технологического обеспечения работ, формирования и реализации соответствующих проектов и многое другое. Эти обстоятельства актуализируют поиск решений ряда научно-прикладных

задач глубоководных археологических исследований, в том числе, задач теории управления проектами в данной предметной области.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Выполненный анализ отечественных и зарубежных публикаций показал, что к настоящему времени решения вопросов формирования и реализации проектов глубоководных археологических исследований на основе различных стандартов управления проектами практически отсутствуют. Известные автору публикации, посвященные проектному подходу к МАЭ, отражают общие аспекты данной проблематики и не обеспечивают глубоководные археологические исследования научно-обоснованными моделями и механизмами управления [10–15]. Так, в [14] приведены основные правила, касающиеся деятельности, направленной на исследование подводного культурного наследия, которые формируют общую схему организации работ подводной археологии. Документ

содержит этические директивы и рекомендации по выполнению исследований, которые, в общих чертах определяют порядок подготовки археологического проекта, компетенции и квалификации различных категорий участников проекта, констатируют отдельные элементы процессов проведения, финансирования и документирования проделанной работы. Данные, так называемых «36 Правил», являются основным справочным документом в области подводной археологии и неотъемлемой частью более широкого известного правового документа — Конвенции ЮНЕСКО об охране подводного культурного наследия (2001 г.).

В [11, 12] рассмотрены отдельные вопросы проектного обеспечения подводных работ: определены основные организационные факторы, влияющие на инвестиционные решения, риски, управление стоимостью, составление графика выполнения работ, процессы мониторинга, контроля и другое, которые, однако, не раскрывают методологической основы решения задач эффективного формирования и реализации проектов глубоководных археологических исследований. Вопросы этапа архивирования и управления проектами в исторической среде посвящены публикации [13, 15], которые в совокупности с известными результатами исследований не позволяют на научной основе определять архитектуру проектов МАЭ и решать задачи эффективного управления ими.

Отсутствие научно обоснованных проектных решений формирования и реализации проектов МАЭ обуславливает актуальность разработки моделей и механизмов поэтапного управления проектами глубоководных археологических исследований различного целевого назначения.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ — разработка модели управления содержанием проекта глубоководного археологического исследования на этапе его инициации.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА ИССЛЕДОВАНИЯ

Учитывая особенности археологических глубоководных исследований, связанных с широким спектром номенклатуры артефактных объектов и возможных неопределенностей в их идентификационных характеристиках, одним из определяющих этапов построения архитектуры проекта следует считать этап его инициации, который определяет ряд основных показателей и характеристик проекта, а также содержание процессов управления.

В соответствии с [9] планирование управления содержанием проектов представляет собой процесс создания плана управления содержанием, документирующего, каким образом содержание проекта будет формироваться, подтверждаться и контролироваться. Очевидно, что процессы планирования управления содержанием базируются на определении предмет-

ной области проекта, к которой в данном случае относятся глубоководные археологические исследования, а также продукта проекта. С точки зрения проектного менеджмента и результатов, выполненных автором ряда проектов глубоководных исследований, в общем случае, продуктом проектов археологических подводных исследований целесообразно полагать информационный массив, обеспечивающий получение новых знаний об артефактном объекте и позволяющем, в последующем, формировать управленческие решения по отношению к нему.

Предварительный анализ процессов управления указывает на обстоятельство возможного возникновения неопределенностей при идентификации характеристик объекта исследований на стадии инициации проекта, что требует учета в разрабатываемых моделях управления не только предиктивных, но и адаптивных видов жизненных циклов.

В соответствии с принятым определением продукта проекта, а также условий учета различных видов жизненных циклов, была разработана модель управления содержанием проекта глубоководных археологических исследований на этапе его инициации (рис. 1).

Рассмотрим основные процессы модели. В рамках существующего законодательного поля инициаторами проекта могут быть юридические и физические лица, которые, в общем случае, заинтересованы в выполнении проекта: $СП = \{СП_c\}$ — множество инициаторов проекта, $c = 1...m$. Инициаторы проекта выбирают команду проекта, которая осуществляет в рамках данной модели процессы управления содержанием. Основными условиями выбора команды проекта будут считать:

$$S_c = \min \text{ при } E = \max,$$

где S_c — стоимость команды проекта; E — эффективность команды проекта.

Процесс идентификации артефактного объекта заключается в создании информационных массивов, содержащих историко-археологические характеристики объекта (M), а также характеристики его местоположения (K) на момент инициации проекта $\tau = 0$, что в общем виде можно представить как:

$$realM_i = \begin{matrix} \tau=0 & \begin{bmatrix} I_i^T, & I_{i+1}^T, & \dots, & I_n^T, \\ I_i^3, & I_{i+1}^3, & \dots, & I_n^3, \\ I_i^H, & I_{i+1}^H, & \dots, & I_n^H, \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ I_i^S, & I_{i+1}^S, & \dots, & I_n^S, \end{bmatrix} \\ \tau=0 & \tau=0 & \tau=0 & \tau=0 \end{matrix},$$

$\{P_i^d\}$ — множество ограничений на проект, множество основных показателей проекта, соответственно.

С целью повышения эффективности управления на этапе формирования требований, ограничений и показателей проекта процесс управления содержанием предусматривает разделение указанных множеств на две составляющие: нерегулируемые требования, ограничения и показатели проекта, которые не могут быть изменены, и регулируемые, которые могут быть изменены:

$$\max M_n^{norm} = \begin{bmatrix} \max^{norm} T_i^n, \max^{norm} T_{i+1}^n, \dots, \max^{norm} T_n^n \\ \max^{norm} T_i^d, \max^{norm} T_{i+1}^d, \dots, \max^{norm} T_n^d \\ \max^{norm} P_i^n, \max^{norm} P_{i+1}^n, \dots, \max^{norm} P_n^n \\ \max^{norm} P_i^d, \max^{norm} P_{i+1}^d, \dots, \max^{norm} P_n^d \end{bmatrix},$$

$$\max M_n^{risk} = \begin{bmatrix} \max^{risk} T_i^n, \max^{risk} T_{i+1}^n, \dots, \max^{risk} T_n^n \\ \max^{risk} T_i^d, \max^{risk} T_{i+1}^d, \dots, \max^{risk} T_n^d \\ \max^{risk} P_i^n, \max^{risk} P_{i+1}^n, \dots, \max^{risk} P_n^n \\ \max^{risk} P_i^d, \max^{risk} P_{i+1}^d, \dots, \max^{risk} P_n^d \end{bmatrix},$$

где $\max M_n^{norm}$, $\max M_n^{risk}$ — множества регулируемых и нерегулируемых требований, ограничений и показателей проекта, соответственно; $\max^{norm} T_i^n$, $\max^{norm} T_i^d$, $\max^{norm} P_i^n$, $\max^{norm} P_i^d$ — нерегулируемые требования, ограничения и показатели проекта; $\max^{risk} T_i^n$, $\max^{risk} T_i^d$, $\max^{risk} P_i^n$, $\max^{risk} P_i^d$ — регулируемые требования, ограничения и показатели проекта.

Такое разделение обеспечивает эффективность процессов управления содержанием на этапе инициации путем расширения альтернатив архитектуры проекта, т. е. выявление более широкого круга возможных технических решений, рационализации работ по проекту, смещения временных и стоимостных рамок проекта и многое другое.

Множества требований T и P являются исходными данными для формирования альтернативных технических решений, что представляет собой множество A_T возможных вариантов технических и организационных решений, базирующихся на сочетаниях основных характеристик элементов: альтернативных носителей A_n роботизированных необитаемых подводных аппаратов (НПА), баз дислоцирования носителей НПА — A_6 , а также непосредственно самих НПА — $A_{нна}$.

Базовая конфигурация структуры продукта процесса формирования альтернативных технических решений (K_0) определяется конечным множеством

$$A_T = \{a_p, a_{i+1}, a_n\}, A_n = \{n_p, n_{i+1}, n_n\},$$

$$A_6 = \{b_p, b_{i+1}, b_n\}, A_{нна} = \{np_p, np_{i+1}, np_n\};$$

$$K_0 \Leftrightarrow (A_T, A_n, A_6, A_{нна}),$$

где $a_p, a_{i+1}, a_n, a_i \in A_T, i = 1 \dots n$ — варианты технического и организационного решений; $n_p, n_{i+1}, n_n, n_i \in A_n, i = 1 \dots n$ — характеристики альтернативных носителей НПА; $b_p, b_{i+1}, b_n, b_i \in A_6, i = 1 \dots n$ — характеристики баз дислоцирования; $np_p, np_{i+1}, np_n, np_i \in A_{нна}, i = 1 \dots n$ — характеристики НПА.

В процессе предварительного согласования происходит упорядоченное изменение конфигурации структуры продукта процесса формирования A_T :

$$K_0 \rightarrow K_1 \rightarrow K_2 \rightarrow \dots K_p,$$

где K_i — конечная для i -го проекта конфигурация структуры продукта; K_1, K_2 — промежуточные конфигурации структуры продукта.

Созданные на данном этапе базы данных и установленная конфигурация структуры продукта процесса формирования альтернативных технических решений позволяют на основании результатов процессов согласования предварительно сформировать множество технологически и организационно возможных альтернативных проектов A_p .

Выбор критериев проекта функционально зависит от компромисса, достигнутого между инициаторами проекта. В общем случае, критерии могут быть заданы и утверждены инициаторами проекта или предложены ими для утверждения командой проекта. В зависимости от принятых критериев на основе оценок предварительных ресурсов проектов, возможных сроков их реализации, рисков и пр., может быть сформировано множество альтернативных проектов, которые служат основой для формализации выходных документов процессов управления содержанием [15]: Уставов, основных результатов проектов и других. В конечном итоге предложенные командой проекта иерархически распределенные альтернативы проектов предоставляются на согласование и утверждение руководящему органу участников проекта.

Разработанная модель управления позволяет определять, подтверждать и контролировать содержание проектов глубоководных археологических исследований на стадии их инициации, что может служить основанием для ее использования.

ВЫВОДЫ. Актуальность разработки моделей и механизмов управления проектами глубоководных археологических исследований на основе

роботизированных комплексов и технологий объясняется отсутствием в настоящее время научно обоснованных проектных решений их формирования и реализации.

Продуктом проектов археологических подводных исследований, проводимых на основе роботизированных комплексов и технологий, следует считать информационный массив, обеспечивающий получение новых знаний об артефактном объекте и позволяю-

щей в последующем формировать управленческие решения по отношению к нему.

Предложенная процессная модель управления содержанием на основе установленных взаимосвязей процессов идентификации артефактного объекта, формирования альтернативных технических решений и выбора альтернативных проектов обеспечивает определение, подтверждение и контроль содержания проектов глубоководных археологических исследований.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Блінцов, В. С.** Актуальні завдання роботизації підводних археологічних досліджень [Текст] / В. С. Блінцов, С. О. Воронов // Проблеми автоматизації та електрообладнання транспортних засобів: Матеріали міжнародної науково-технічної конференції. — Миколаїв : НУК, 2010. — С. 69–70.
- [2] **Блінцов, В. С.** Базові технології застосування підводних апаратів-роботів для задач морської археології [Текст] / В. С. Блінцов, С. О. Воронов // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали міжнародної науково-технічної конференції. — Миколаїв : НУК, 2010. — С. 389–391.
- [3] **Воронов, С. О.** Дослідження підводно-археологічної експедиції біля південного узбережжя Криму [Текст] / С. О. Воронов // «Археологічні дослідження в Україні». — Київ : Інститут археології НАН України, 2009. — С. 58–60.
- [4] **Воронов, С. О.** Енциклопедія морських катастроф України: (затонулі пам'ятки антич., середньовіч. і новіт. історії: залишки міст і поселень, військ. кораблі, цивіл. судна, авіа- та бронетехніка) [Текст] / С. О. Воронов. — К. : Богдана, 2008. — 848 с.
- [5] **Воронов, С. О.** Исследования затонувшего византийского корабля [Текст] / С. О. Воронов // Научно-популярный археологический альманах «Мир древности» ИА НАНУ. — К. : БАТ «Поліграфічний центр «Нова Ера», 2007.
- [6] **Воронов, С. О.** Сокровища Черного моря. Подводная археология Украины [Текст] / С. О. Воронов. — К. : Изд-во «ЧП «Медоборы-2006», 2010. — 100 с.
- [7] **Назаров, В. В.** Гидроархеологическая карта Черноморской акватории Украины (памятники античной и средневековой эпох) [Текст] / В. В. Назаров. — К. : Стило, 2003. — 160 с.
- [8] **Таскаев, В. Н.** Методика проведения подводно-археологических работ [Текст] / В. Н. Таскаев. — М. : «Вопросы подводной археологии», 2010. — С. 45–95.
- [9] Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK). Пятое издание, Project Management Institute, 2013.
- [10] **Bowens, A.** (ed.). Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice, Second Edition [Text] / Nautical Archaeology Society, 2009. Blackwell, pp. 96–102.
- [11] Green Project Management and the BP Deepwater Horizon Spill. PM World Today, September 2010 (Vol XII, Issue IX) [Electronic resource]. — Режим доступа: <http://www.greenprof.org/wpcontent/uploads/2011/12/Green-Project-Management-BP-Deepwater-Horizon-Spill.pdf>.
- [12] Improve and optimize the management of Diving Support Vessel (DSV) during design, construction, and operation. Master Thesis By Yin Qingkui 218668 Industrial Economics Faculty of Science and Technology University of Stavanger 2014 Organization [Electronic resource] / University of Stavanger — Режим доступа: <http://www.brange.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/219206/Final%20MASTER%20THESIS-2014-Yin%20QI>.
- [13] Management of Research Projects in the Historic Environment [Electronic resource] / English heritage. — Режим доступа: http://www.persona.uk.com/a21Ton/Core_dox/T/T34.pdf.
- [14] Manual for Activities directed at Underwater Cultural Heritage. Guidelines to the Annex of the UNESCO 2001 Convention Published in 2013 by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [Electronic resource] / UNESCO. — Режим доступа: <http://www.unesco.org/culture/en/underwater/pdf/UCH-Manual.pdf>.
- [15] **Ying-Ying Tung** Taiwan's underwater cultural heritage documentation management [Electronic resource] / 25th International CIPA Symposium 2015. — Режим доступа: <http://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XL-5W7/533/2015/isprsarchives-XL-5-W7-533-2015.pdf>.

© А. В. Надточій

Надійшла до редколегії 12.04.2016

Статтю рекомендує до друку член редколегії ЗНП НУК
д-р техн. наук, проф. В. С. Блінцов