

УДК 797.14:005.8

# ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИИ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ НА ОСНОВЕ ПОДОБИЯ С СИСТЕМОЙ ДВИЖЕНИЯ ГАЛСАМИ

**В. Д. Гогунский**Доктор технических наук, профессор, заведующий  
кафедрой\*

Контактный тел.: 050-391-06-99

E-mail: victor@3g.ua

**П. А. Тесленко**

Кандидат технических наук, докторант\*

Контактный тел.: 067-940-04-51, 048-702-45-25

E-mail: teslenko@pisem.net

\*Одесский национальный политехнический университет  
пр. Шевченка, 1, г. Одесса, Украина

*На основі подоби систем управління проектами та руху вітрильника галсами знайдена функція керуючих впливів системи «вітрильник». Показані залежності керуючих впливів від умов зовнішнього оточення. Наведені отримані математичні залежності моделі*

*Ключові слова: вектор керуючих впливів, проекція вектора, модель, проект, рух вітрильника галсами*

*На основе подобия систем управления проектами и движения парусника галсами найдена функция управляющих воздействий системы "парусник". Показаны зависимости управляющих воздействий от условий внешнего окружения. Приведены полученные математические зависимости модели*

*Ключевые слова: вектор управляющих воздействий, проекция вектора, модель, проект, движение парусника галсами*

*On the basis of similarity of control the systems project management and motion of sailing-vessel tacks the function of influences of the system is found «sailing-vessel». Dependences of managing influences are rotined on the terms of external surroundings. The got mathematical dependences of model are resulted*

*Keywords: vector of managing influences, projection of vector, model, project, motion of sailing-vessel tacks*

## Постановка проблемы и анализ последних исследований

Представленные результаты являются продолжением исследований подобию развития проектов и движения парусника [1, 2] с целью трансформации математического описания траектории движения парусника галсами на поиск оптимальной траектории развития проекта, которой позиционируется, как организационно-техническая система. Впервые сравнение управление проектами и движение парусника галсами было предложено Родни Тернером в [3, с. 55] и получило свое дальнейшее развитие в [4].

## Цель исследования

Целью исследования является подготовка информации о выборе оптимальных управляющих воз-

действий при управлении парусником с целью их последующего использования в теории и практике управления проектами.

## Основная часть исследований

При управлении движением галсами формируется вектор-функция управляющих воздействий на парусник, которая образуется тремя составляющими. Одна из которых представляет собой величину  $\alpha$  угла А поворота штурвала вокруг своей оси, другая является величиной угла поворота парусов по отношению к оси парусника, а третья – площадь развернутых парусов (рис. 1).

При этом учитывается конструкция парусника, благодаря которой величина угла поворота парусника передается через передаточный механизм на руль парусника.

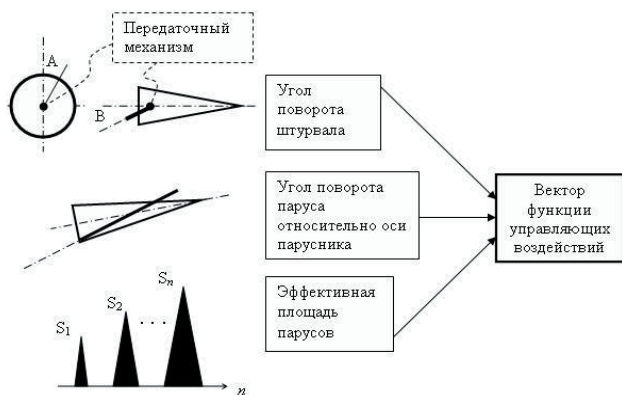


Рис. 1. Составляющие вектор-функции управляющих воздействий

Как только угол поворота штурвала изменяется на некоторую величину  $\alpha$ , руль поворачивается на угол  $\beta$ , величина  $\beta$  которого прямо пропорциональна величине угла  $\alpha$ . Это означает, что между углами  $A$  и  $B$  есть прямолинейная зависимость. Причиной этой зависимости является наличие механизма передачи сигнала о величине  $\alpha$  угла  $A$  на руль парусника. Указанная зависимость выражается формулой:

$$\beta = k_{\text{им}} \cdot \alpha \quad (1)$$

В (1) выделен коэффициент  $k_{\text{им}}$  передачи сигнала от штурвала к рулевому приспособлению. Этот коэффициент достаточно просто определяется экспериментально.

В силу конструктивных особенностей парусника изменение положения рулевого механизма на величину  $\beta$  угла  $B$  поворота руля приводит к тому, что ось парусника начинает изменять свою пространственную ориентацию, ради чего и осуществляется поворот штурвала на величину  $\alpha$  угла  $A$ . Кроме того поворот штурвала, как правило, является следствием изменения направления движения воздушных масс и потребности реагирования на это изменение с целью выполнения задания дойти до ближайшего места назначения за минимальное время.

Во время движения плоскость расположения парусов парусника образует некоторый угол  $C$  с осью  $Ox$  специально расположенной [2] системы координат (рис. 2).



Рис. 2. Расчетные оси системы управления галсами

Величина  $\gamma$  угла  $C$  контролируется и регулируется за счет поворота парусов. Эта же величина  $\gamma$  угла  $C$  тесно связана со второй составляющей вектор-функции управляющих воздействий рулевого и команды судна.

С практической точки зрения представляет интерес определение величины  $\gamma$  угла  $C$  в зависимости от

других измеримых и контролируемых параметрических характеристик взаимного расположения парусов и оси судна как раз в случае движения судна против ветра.

Угол  $D$  между осью судна и осью  $Ox$  достаточно просто измерить и найти его величину  $\phi$ . Угол  $E$  между направлением движения воздушных масс и осью  $Ox$  также легко измерить и найти его величину и дополнение этого угла до  $180^\circ$ , которое в данном тексте обозначается символом  $\theta$ . Эти углы указаны на рис. 2. Вторая составляющая векторной функции управляющих воздействий может быть выражена через углы  $\gamma$  и  $\phi$  в виде их разности  $\gamma - \phi$ .

Оказывается, что движение галсами против движения воздушных масс возможно не при любых значениях указанных углов. В связи с тем, что положение парусов в пространстве определяется именно углом  $C$ , определение экстремального значения  $\gamma$  является целевой установкой данного исследования. Для решения этой задачи выразим проекцию  $\vec{a}$ , о которой шла речь выше, через величину  $F$  силы  $\vec{F}$  ветра, действующей на парус судна. Выполняя математические преобразования, приходим к равенству

$$\vec{a} = F \cdot \sin(\gamma - \theta) \cdot \sin(\phi - \gamma) \cdot (\cos \phi \cdot \vec{i} + \sin \phi \cdot \vec{j}) \quad (2)$$

Из (2) видно, что величина  $a$  вектора  $\vec{a}$  определяется равенством

$$a = F \cdot \sin(\gamma - \theta) \cdot \sin(\phi - \gamma) \quad (3)$$

При заданных углах  $\phi, \theta$  длина вектора будет наибольшей при условии, что производная функции по параметру  $\gamma$  равняется нулю ( $a' = 0$ ). После выполнения дифференцирования получаем уравнение

$$\cos(\gamma - \theta) \cdot \sin(\phi - \gamma) - \sin(\gamma - \theta) \cdot \cos(\phi - \gamma) = 0 \quad (4)$$

Для удобства решения это уравнение легко приводится к виду

$$\text{tg}(\phi - \gamma) = \text{tg}(\gamma - \theta) \quad (5)$$

Теоретически экстремум функции (4) при этом значении угла  $\gamma$  может и не достигаться. Чтобы убедиться в существовании экстремума этой функции, была рассмотрена вторая производная функции при  $\gamma = 0.5 \cdot (\phi + \theta)$ . После несложных преобразований вторая производная преобразуется к виду

$$a'' = -2 \cdot \cos(2\gamma - \phi - \theta) \quad (6)$$

В результате была получена искомая величина угла между парусом и осью парусника

$$\gamma - \phi = 0.5 \cdot (\theta - \phi) \quad (7)$$

Это равенство дает возможность уйти от измерения углов, которые образуют с осью  $Ox$  системы координат ось парусника, парус и направление ветра. Содержательный анализ (7) свидетельствует о том, что наиболее рациональным положением парусов следует считать среднее между направлением движения ветра и осью парусника. Это и есть теоретическим обоснова-

нием практически проверенного способа управления положением парусов при движении галсами.

### Выводы и перспективы дальнейших исследований

Полученные зависимости являются предпосылкой разработки системы управления движением парусника галсами. Они же указывают на перспективы их использования при разработке системы управления проектами в условиях турбулентного внешнего окружения, когда траектория развития проектов формируется на основе внешних и внутренних условий. А движение к цели для достижения результата проектов выполняется по сложной траектории, образуемой рациональным сочетанием работ и операций в рамках модели "движущие силы – сопротивление" [5].

### Литература

1. Тесленко П.А. Стратегия и тактика развития проектов на основе закона Тернера-Руденко/ П.А.Тесленко // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр.

– Луганськ : вид-во СНУ ім. В.Даля, 2009. – №1(29). – С. 98 – 105.

2. Тесленко П.А. Модель управления движения галсами на основе закона Тернера-Руденко/ П.А. Тесленко // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. пр. – Луганськ : вид-во СНУ ім. В.Даля, 2009. – №2(30). – С. 113 – 118.
3. Тернер Дж. Родни. Руководство по проектно-ориентированному управлению / Родни Тернер / Пер. с англ. под. общ. ред. Воропаева В.И. – М. : Изд. дом Гребенщикова, 2007. – 552 с.
4. Руденко С.В. Формулировка научного положения Тернера о развитии проектов в форме закона / С.В. Руденко // Тези доп. VI міжнар. конф. "Управління проектами у розвитку суспільства" // Відп. за випуск С.Д. Бушуєв. – К. : КНУБА, 2009. – С. 161 – 163.
5. Ярошенко Р.Ф. Моделі класу «рушійні сили-опір» в управлінні фінансуванням та впровадженням проєктів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 "Управління проектами та програмами" / Ярошенко Руслан Федорович. – К., 2009. – 19 с.

УДК 658.012.23

## АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ТА МЕТОДІВ БЮДЖЕТУВАННЯ ПРОЄКТІВ

**Д.І. Бедрій**

Начальник планово-економічного відділу  
Державне підприємство «Український науково-дослідний  
інститут радіо і телебачення»  
вул. Буніна, 31, м. Одеса  
Контактний тел.: 067-487-12-04  
E-mail: dimi7929@gmail.com

*В статті розглядаються питання планування бюджету проекту, а також аналізу існуючих моделей та методів бюджетування проєктів*

*Ключові слова: бюджет проекту, бюджетування*

*В статье рассматриваются вопросы планирования бюджета проекта, а также анализа существующих моделей и методов бюджетирования проектов*

*Ключевые слова: бюджет проекта, бюджетирование*

*The questions of the planning of the project budget and analysis of existing models and methods of budgeting project are examined in the article*

*Key words: project budget, budgeting*

### 1. Постановка проблеми

Одним із важливих етапів планування проекту є розробка бюджету проекту [1,2]. Під бюджетуванням розуміється визначення вартісних значень виконуваних в рамках проекту робіт і проекту в цілому, процес формування бюджету проекту, що містить у собі встановлений (затверджений) розподіл витрат за видами

робіт, статтями затрат, за часом виконання робіт, за центрами затрат або за іншою структурою [2,3].

### 2. Аналіз останніх джерел досліджень і публікацій

Бюджет проекту – це заплановані кошти на весь проект, а також їх розподіл за статтями витрат, вико-