

---

Баранов Г.Л., Тихонов И.В., Соболевский Г.Г.

## ФОРМАЛИЗАЦИЯ ФАКТОРОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОЦЕССОВ НАВИГАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В КРИТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ

*Была предложена формальная система ключевых понятий интеллектуальной базы знаний, которая гарантирует обеспечение целевой функциональной устойчивости процессов навигации и управления движением транспортных средств в критических ситуациях роста рисков аварий. Предоставлены определения необходимых для обеспечения безопасности движения расстояний, которые фиксируют меры степени близости или отдаления между безопасной зоной и опасными объектами. Обоснованы условия формирования оперативных законов гарантированно адаптивного управления движением транспортных средств без аварий и катастроф благодаря актуализации обозначенной базы знаний.*

*Ключевые слова:* навигация, управление движением, безопасность, безопасная дистанция, базы знаний.

Baranov G.L., Tikhonov I.V., Sobolevskii G.G.

## THE METHODOLOGICAL BASIS OF THE GUARANTEED GOAL FUNCTIONAL STABILITY FOR PROCESSES OF NAVIGATION AND TRAFFIC CONTROL IN CRITICAL SITUATIONS

*This article is devoted to the key concepts of intellectual knowledge base that guarantees the stability of the navigation and traffic management target functional processes in critical situations with growing accident risks. The definitions of distances required for safety traffic to be ensured, are presented with the indication of both proximity and remoteness degree measured between the safety zone and dangerous objects. The article provides knowledge how to fully, purposefully and quickly determine the real difference between the operation distances plan and its actual safety motion trajectory for the adaptive operational traffic control.*

*Key words:* navigation, traffic control, safety of navigation, safe distance, knowledge bases.

УДК 629.78

**Кривенко Н.В.**

## ВИЗНАЧЕННЯ ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ АДАПТИВНОЇ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАСОБАМИ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Існуючі принципи побудови адаптивної комплексної управління засобами водного транспорту засновані, як правило, на використанні цільової процедури, згідно з якою параметри та управління оптимізуються за умови, що відображають по суті одне характерне завдання (ціль). При цьому використовується ідеологія параметричного синтезу з використанням традиційних пошукових методів оптимізації. Так, наприклад, при існуючій підходах і наявності сприятливих умов фінансування, тривалість процесу створення сучасних зразків засобів водного транспорту від задуму до першого рейсу становить мінімум 3-4 роки, а при розробці принципово нових концепцій - досягає 7-10 років. В цих умовах, природно зростає і ціна можливих помилок дослідження, особливо на його попередніх етапах при формуванні технічного завдання, парирувати які на етапі застосування систем практично неможливо.

Із сучасних тенденцій та особливостей розвитку складних технічних систем впливають вимоги до якості і термінів їх створення в умовах економії та обмеження ресурсів. Ці вимоги обумовлюють актуальність розроблення методологічних основ технології підвищення ефективності функціонування перспективної системи управління засобами водного транспорту, при якій для необхідного рівня ефективності застосовуються оптимальні ресурси [1].

*Організація методології проведення досліджень.* Формування та обґрунтування технічного вигляду адаптивної комплексної системи управління засобами водного транспорту є завданням багатокритеріального параметричного синтезу [2].

На першому етапі розроблення проектний об'єкт описується обмеженим набором загальних параметрів. Система однозначно буде визначатися сукупністю параметрів  $Y = \{y_j\}_{j=1}^q$ , які оптимізуються.

З аналізу прогнозованих умов створення та застосування системи виявляється система параметричних обмежень на чисельне значення кожної характеристики з їх сукупності у вигляді

$$v_{j\min} \leq y_j \leq v_{j\max}, j = \overline{1, q}, \quad (1)$$

де  $v_{j\min}$ ,  $v_{j\max}$  – відповідно допустимі нижня та верхня межі зміни чисельного значення  $y_j$ -ї характеристики. Якість системи оцінюється за сукупністю суперечливих часткових критеріїв, що представляють собою функції параметрів  $y$  і утворюють  $m$ -мірний вектор  $f$

$$f = \{f_l(y)\}_{l=1}^m. \quad (2)$$

Є можливість отримання рівнянь регресії, які дозволяють визначати чисельні значення окремих критеріїв від параметрів, які оптимізуються. Потрібно визначити такі значення параметрів  $y^* = \{y_j^*\}_{j=1}^q$ , при яких оптимізується вектор критеріїв (1) при відомих обмеженнях (2).

За результатами аналізу ряду існуючих методик порівняльної оцінки ефективності конкуруючих варіантів системи управління засобами водного транспорту [3], варто відзначити невідповідність між вартістю та ефективністю, що характеризують кожен із варіантів.

Доцільно порівняльну оцінку ефективності варіантів комплексу здійснювати із вирішення конкретного обсягу вирішуваних завдань.

Так, при вирішенні прямої задачі теорії ефективності порівнювані комплекси вирівнюються за загальними витратами, а визначення переважного варіанту здійснюється за критерієм ефективності вирішення деякого обмеженого обсягу завдань, в яких витрачається незначна частка їх вартості.

При вирішенні оберненої задачі теорії ефективності виникають великі невідповідності: конкуруючі варіанти комплексу вирівнюються по ефективності вирішення невеликого обсягу завдань, а порівняння здійснюється за повними витратами на їх створення і експлуатацію.

Для усунення зазначеного протиріччя необхідно розроблення такого способу порівняльної оцінки комплексів за відомою схемою «вартість - ефективність», при якій зберігалася б відповідність між обсягом і ефективністю вирішуваних завдань, з одного боку, та витрачених ресурсів - з іншого.

Серед найважливіших принципів створення будь-яких складних технічних систем в багатьох роботах [3] відзначаються принципи ієрархічності та комплексності, дотримуючись яких побудова технічної системи необхідно здійснювати таким чином, щоб основні характеристики були б взаємно погодженими з основними системами і підсистемами комплексу і забезпечувалися б на заданому рівні за допомогою цих же підсистем, наприклад,

---

---

алгоритмічно, якщо мова йде про систему спостереження. При такому підході параметри, отримані в результаті оптимізації технічної концепції на облікової етапі, є критеріями для більш низького рівня (етапу змістовного синтезу), що визначають цілі синтезу оптимальних управлінь при розробленні бортових систем автоматичного управління (САУ).

Вирішення зазначених проблем з єдиних методологічних позицій і з урахуванням найбільш важливих міжрівневих зв'язків і обмежень буде значною мірою підвищувати рівень обґрунтованості результатів досліджень.

Центральне місце в процесі досліджень займає проблема створення, по можливості, універсального високоефективного алгоритму знаходження екстремумів численних критеріальних функцій, що зустрічаються на різних рівнях дослідження. Цій проблемі присвячена досить велика література як загальнотеоретичного, так і вузькоприкладного характеру. Відомо [4], що в загальному випадку створення обчислювального алгоритму пошуку екстремумів, який із високою ефективністю працює у всіх ситуаціях, є надзвичайно складною і, по-видимому, нерозв'язною проблемою. У той же час, розроблений і широко використовуваний в прикладних дослідженнях ряд високоефективних алгоритмів розв'язання задачі мінімізації, в яких цільова функція і допустима кількість рішень є опуклими. Це обставина є доказом на користь вибору квадратичної апроксимації критеріальної функції.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Айзерман М.А. Выбор вариантов (основы теории)/ Айзерман М.А., Алескерев Ф.Т. –М.: Наука, 1990. – 236 с.
2. Баранов Г.Л., Макаров А.В. Структурное моделирование сложных динамических систем/ Баранов Г.Л., Макаров А.В. – Киев: Наукова думка, 1986. – 272 с.
3. Акоф. Искусство решения проблем / Акоф, Рассел Л М Мир, 1982.– 220 с.

*УДК 94(477) „1950/1980” : 629*

*А. В.Горбань*

### ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ РІЧКОВОГО ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ГІДРОТЕХНІЧНОГО БУДІВНИЦТВА НА ДНІПРІ (1950-1980 рр.)

*Досліджено вплив планів щодо комплексного використання транспортно-енергетичних та водно-іригаційних ресурсів Дніпра на розвиток матеріально-технічної бази річкового транспорту, виявлено та показано труднощі, які постали перед Дніпровським річковим пароплаством в результаті їх реалізації.*

*Ключові слова: річковий транспорт, технічна реконструкція, спорудження Дніпровського каскаду ГЕС.*

**Постановка проблеми.** З середини 1950-х рр. на річковому транспорті Української РСР розпочались кардинальні зміни. Передусім це було пов'язано з тим, що на Дніпрі розпочалося зведення каскаду низьконапірних ГЕС та інших гідроспоруд, а отже дуже суттєво змінювались умови судноплавства. Партійно-радянське керівництво країни прагнуло до комплексного використання головної річкової магістралі України, у межах якого планувалось різко підвищити вантажопідйомність транспортних засобів та забезпечити стрімкий розвиток річкового транспорту в цілому. Однак, задуми щодо втілення в життя