

О. А. Даки

Державний університет інфраструктури та технологій, Київ, Україна

МЕТОД РОЗРАХУНКУ КРИТЕРІЮ ІНФОРМАТИВНОСТІ ПРО ТЕХНІЧНИЙ СТАН РАДІОНАВІГАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ЗАСОБІВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ

Показано, що збої у роботі радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту під час руху за маршрутом можуть привести до значних додаткових витрат, що обумовлене відхиленням від визначеного маршруту. Обґрунтовано, що контроль технічного стану радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту на сьогодні є одним із способів підтримання їх у справному стані та істотно впливає на ефективність виконання ними поставлених завдань. Це пов'язано й з тим, що переважна більшість зазначених зразків радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту працюють у агресивному середовищі. Обґрунтовано, що оптимальні характеристики системи контролю технічного стану радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту необхідно розраховувати за умови забезпечення максимального (мінімального) значення відповідного критерію. Отже, постановка та розв'язання завдання розрахунку оптимальних характеристик зазначеної вище системи контролю передбачає визначення конкретних критеріїв синтезу. Метою даної роботи є розробка методу розрахунку критерію інформативності про технічний стан радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту. Сформульоване завдання визначення оптимального методу контролю технічного стану радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту. Оптимальний є такий метод, який при заданій апріорній області «відхилення» параметрів контролю, заданому рівні завади, необхідному часі контролю дозволяє максимально звузити апостеріорну область «відхилення» параметрів системи (або функцій цих параметрів). Розроблений метод розрахунку критерію інформативності про технічний стан радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту. Такий метод пропонується використовувати при обґрунтуванні оптимальних характеристик системи контролю технічного стану радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту при експлуатації. Подальші дослідження пропонується направити на обґрунтування та розрахунок інших критеріїв оптимальності та проведення їх порівняння.

Ключові слова: радіонавігаційний комплекс, засоби водного транспорту, параметри контролю, критерій інформативності.

Вступ

Витрати на перевезення пасажирів і вантажу засобами водного транспорту значно залежать від вибраного маршруту та порядку слідування за ним. Збої у роботі приладів визначення положення (координат) засобів водного транспорту під час руху за маршрутом можуть привести до значних додаткових витрат, що обумовлене відхиленням від визначеного маршруту [1–3].

Таким чином, контроль технічного стану складних технічних комплексів, у тому числі високотехнологічних зразків радіолокаційного обладнання, систем управління, навігації та зв'язку, які приймають участь у визначенні маршруту руху засобів водного транспорту, на сьогодні є єдиним способом підтримання їх у справному стані та істотно впливає на ефективність виконання ними поставлених завдань. Це пов'язано й з тим, що переважна більшість зазначених зразків відпрацювала встановлений (призначений) ресурс [4, 5].

Доведено, що в умовах подальшого удосконалення радіотехнічних систем змінюються принципи контролю їх технічного стану. Поступово відбувається перехід від планово-попереджувальної системи технічного обслуговування на обслуговування зразків за технічним станом. При цьому систему контролю технічного стану радіотехнічних систем засобів водного транспорту пропонується будувати за критерієм “оптимізація – ефективність – вартість” і принципу “розумної достатності”. Отже, потрібний комплексний, системний підхід до обґрунтування апаратури (засобів) контролю технічного стану ра-

діотехнічних систем засобів водного транспорту та методів проведення такого контролю [6, 7].

Формулювання проблеми

Оптимальні характеристики системи контролю технічного стану радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту необхідно розраховувати за умови забезпечення максимального (мінімального) значення відповідного критерію. Отже, постановка та розв'язання завдання розрахунку оптимальних характеристик зазначеної вище системи контролю передбачає визначення конкретних критеріїв синтезу [8–11].

Таким чином, наукове завдання розробки методу розрахунку критерію інформативності про технічний стан радіонавігаційних комплексів є актуальною для сучасної теорії та практики контролю технічного стану засобів водного транспорту.

Метою даної роботи є розробка методу розрахунку критерію інформативності про технічний стан радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту.

Метод розрахунку критерію інформативності про технічний стан радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту

Позначимо параметри контролю систем і комплексів навігації та управління рухом морських суден вектором

$$q = \{q_1, q_2, \dots, q_n\}, \quad j = \overline{1, n},$$

так, що оператор системи $\Phi(\{u\})$ буде функцією цих параметрів:

$$\Phi(\{u\}) = \Phi(q_1, q_2, \dots, q_n).$$

Значення параметрів q_j є випадковими величинами, які в процесі зберігання та експлуатації системи можуть змінюватися. Вважаємо в процесі контролю ці параметри незмінними, тому що час контрольних операцій, як правило, значно менший часу зміни параметрів [12–16].

Таким чином, стан систем і комплексів навігації та управління рухом морських суден визначається вектором параметрів

$$q = \{q_1, q_2, \dots, q_n\}.$$

Якщо відома апіорна функція розподілу параметрів (щільність розподілу якої ρ_1).

Часто метою контролю є визначення не самих параметрів q_j , а якоїсь функції від цих параметрів

$$Z = f(q_1, q_2, \dots, q_n),$$

тобто визначення технічного стану системи за узагальненим параметром.

Хоча функція Z (при $m < n$) несе меншу інформацію про систему, чим повний набір величин q_j , однак у більшості випадків вдалий вибір відносно невеликої кількості параметрів z_i , $i = \overline{1, m}$, вважається достатнім для порівняно повної оцінки якості системи, а, з іншого боку, може істотно спростити контроль.

Іноді параметри z_i можуть співпадати з q_j .

У практиці контролю (вимірювання) параметрів інформаційні оцінки отримали широке розповсюдження.

З точки зору теорії інформації контроль приводить до зменшення міри невизначеності в значеннях параметрів системи порівняно з невизначеністю значень цих параметрів до контролю [17–22].

Невизначеність значень параметрів характеризується ентропією, так що ентропія величини X дорівнює [23]:

$$H(X) = -\int \rho(X) \ln \rho(X) dX. \quad (1)$$

Під інформацією про величину X , яку надає результат контролю (вимірювання), пропонується розуміти скорочення невизначеності зміни цієї величини. Тобто відбувається зменшення показника ентропії такої величини при проведенні контролю (дослідження) D . При цьому ентропія є різниця між значеннями ентропії до (апіорне) та після контролю (апостеріорне):

$$I(X, D) = H(X) - H(X/D).$$

Дослідження (контроль) D представляє собою процес вимірювання характеристик вихідного сигналу об'єкта контролю, тобто в спостереженні вибірки

$$\Delta y = \{\Delta y(t_1), \dots, \Delta y(t_s)\}.$$

Тому інформація про значення величин зміни параметрів радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту

$$\Delta z = \{\Delta z_1, \dots, \Delta z_m\},$$

яку надає контроль, дорівнює:

$$I(z, y) = H(\Delta z) - H(\Delta z / \Delta y). \quad (2)$$

З (2) на підставі (1) отримаємо

$$I(z, y) = -\int \rho(\Delta z) \ln \rho(\Delta z) d\Delta z + \int \rho(\Delta z / \Delta y) \ln \rho(\Delta z / \Delta y) d\Delta z.$$

Для щільності розкиду значень параметрів контролю $\rho(z)$ будемо мати:

$$\begin{aligned} H(\Delta z) &= \\ &= \int \rho(z) \left[\frac{m}{2} \ln 2\pi + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \Delta z_i^2 \right] dz = \\ &= \frac{m}{2} \ln 2\pi + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \langle \Delta z_i^2 \rangle. \end{aligned}$$

Оскільки величини Δz_i вибираються так, що $\langle \Delta z_i^2 \rangle = 1$, то:

$$H(\Delta z) = \frac{1}{2} \ln(2\pi e)^m. \quad (3)$$

Для умовної ентропії параметрів контролю z залежно від вихідного сигналу радіонавігаційних комплексів у запишемо:

$$\begin{aligned} H(z/y) &= \\ &= -\int \rho(z/y) \frac{1}{2} \left[m \ln 2\pi + \ln |\det H| + \sum_{i,j=1}^m H_{ij} v_i v_j \right] dv = \\ &= -\frac{1}{2} \ln(2\pi)^m |\det H| - \frac{1}{2} \sum_{i,j=1}^m H_{ij}^{-1} \int v_i v_j \rho(z/y) dv. \end{aligned}$$

Оскільки

$$\int v_i v_j \rho(z/y) dz = H_{ij},$$

то

$$H(z/y) = -\frac{1}{2} \ln(2\pi)^m |\det H|. \quad (4)$$

Якщо підставити вираз для $H(\Delta z)$ (3) і $H(z/y)$ (4) в (2), то величина інформації $I(z/y)$, отримана в результаті контролю, дорівнює

$$I(z/y) = -\frac{1}{2} \ln |\det H|. \quad (5)$$

Позначимо через λ_i^{-1} , $i = \overline{1, m}$, власні значення матриці \tilde{R}_y^{-1} у підпросторі векторів z .

Власні значення матриці H дорівнюють σ_ξ^2 / λ_i .

Перейдемо до системи координат, в якій матриця H діагональна.

У такому запису матриця має вигляд:

$$H = \begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 / \lambda_1 & \dots & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_\xi^2 / \lambda_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & \dots & \sigma_\xi^2 / \lambda_m \end{pmatrix}.$$

При цьому для детермінанта матриці H отримаємо наступний вираз:

$$\det H = \sigma_\xi^{2m} (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m)^{-1}.$$

Отже, величина інформації $I(z/y)$ буде дорівнювати:

$$\begin{aligned} I(z, y) &= \frac{1}{2} \ln(\lambda_1, \dots, \lambda_m) + m \ln \sigma_\xi = \\ &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \ln \lambda_i + m \ln \sigma_\xi. \end{aligned} \quad (6)$$

Оскільки власні значення матриці є інваріантами, тобто не залежать від вибору системи ортонормованих параметрів q_j і z_i , то інваріантом буде й величина інформації $I(z/y)$.

Геометричний зміст величини $I(z/y)$: ця величина пропорційна логарифму об'єму еліпсоїду, який породжено матрицею H у підпросторі Z , тобто об'єму апостеріорної області невизначеності параметрів z_i .

Величина $I(z/y)$ залежить від величини дисперсії перешкоди σ_ξ^2 , часу спостереження T (або кількості точок відліків s) вихідного сигналу, величини і форми вхідного сигналу $u(t)$. Це виходить з того, що величина $I(z/y)$ визначається елементами матриці \tilde{R}_y^{-1} , а вони, у свою чергу, залежать від вказаних величин.

Оптимізація методики контролю технічного стану радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту з інформаційної точки зору полягає, таким чином, у знаходженні вхідного сигналу $u_{onn}(t)$, який при заданому рівні перешкоди σ_ξ^2 і заданому часі спостереження T (або числа відліків s) вихідного сигналу забезпечував би максимальне значення величини $I(z/y)$ – інформаційного критерію.

Ця функція оптимізації $u_{onn}(t)$ має задовольняти співвідношенню:

$$I(z, y; \{u_{onn}\}) = \max_{\{u\}} I(z, y; \{u\}).$$

Величина $I(z/y)$ є монотонно зростаючою функцією часу спостереження T (кількості відліків s). Тому розв'язання поставленої вище задачі для різних значень T одночасно розв'язує завдання розрахунку таких характеристик вхідного сигналу $u(t)$, які при потрібному значенні кількості інформації та дисперсії зміни перешкоди дозволяє забезпечити максимальний час спостереження T . При цьому кількість відліків вихідного сигналу s буде мінімальною [24–27].

Перспективи застосування

Сформулюємо завдання визначення оптимального методу контролю технічного стану радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту.

Оптимальним є такий метод, який при заданій апріорній області «відхилення» параметрів контролю, заданому рівні завади, необхідному часі контролю дозволяє максимально звужити апостеріорну область «відхилення» параметрів системи (або функції цих параметрів).

Еквівалентній попередній постановці задачі є задача визначення методики, яка забезпечує мінімальний час контролю при заданій апріорній області «відхилення» параметрів радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту, заданих розмірах апостеріорної області. Або аналогічне завдання визначення методу, який дозволяє при фіксованих умовах максимально знизити необхідну точність вимірювальних приладів.

Вибір еквівалентних постановок завдань визначається конкретними ситуаціями контролю та особливостями експлуатації об'єкта контролю [24, 25].

Визначення оптимальної методики контролю технічного стану радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту складається з декількох, не зв'язаних одна з другою, задач.

Необхідно встановити кількісну оцінку методики контролю. Така оцінка повинна бути зв'язана з розмірами апостеріорної області «відхилення» параметрів z_i .

Вся інформація про параметри z_i , отримана за результатами контролю, міститься у функції розподілу $\rho(z/y)$, яка надає імовірність для різних значень z_i , при умові, що на виході системи, що контролюється, спостерігалась реакція $y(t)$.

Апостеріорна область «відхилення» параметрів z_i є областю, імовірність потраплення всередину якої для z_i більше деякої встановленої імовірності.

Якщо є декілька параметрів, то для завдання цієї області необхідно відповідно декілька величин (наприклад, при нормальному законі розподілу можна задавати півосі еліпсоїду розсіювання).

Висновки

Розроблений метод розрахунку критерію інформативності про технічний стан радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту. Такий метод пропонується використовувати при обґрунтуванні оптимальних характеристик системи контролю технічного стану радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту при експлуатації.

Запропонований критерій інформативності радіонавігаційних комплексів засобів водного транспорту характеризує також точність вимірювання параметрів контролю. Така точність залежить від похибки засобів контролю та методика проведення контролю.

Подальші дослідження пропонується направити на дослідження інших критеріїв оптимальності та проведення їх порівняння.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Каретников В.В. К вопросу построения автоматизированной системы мониторинга параметров высокоточного навигационного поля / Каретников В.В., Пашенко И.В., Соколов А.И., Кузнецов И.Г. // Морская радиоэлектроника. – 2015. – № 2 (52). – С. 24-27.
2. Соловьев И. Морская радиоэлектроника / И. Соловьев. – Санкт-Петербург: Политехника, 2003. – 185 с.
3. Rogers, R.M. (2003), "Applied Mathematics in Integrated Navigation Systems", AIAA Educational Series, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc, Reston, VA.
4. Grewal, M.S., Weill L.R. and Andrews A.P. (2007), "Global Positioning Systems, Inertial navigation and integration", Wiley, New York.
5. Герасимов С.В. Синтез полігармонійного вимірювального сигналу з будь-якою кількістю точок перемикання / С.В. Герасимов, О.А. Дакі, М.Ю. Яковлев // Вимірювальна техніка та метрологія. – 2018. – №79 (2). – С. 73-76., doi: [10.23939/istcm2018/02/073](https://doi.org/10.23939/istcm2018/02/073).
6. Admiralty list of radio signals "Global maritime distress and safety system (GMDSS)". Vol 5. NP 285. 2000. –338 p.
7. Герасимов С.В. Розробка та дослідження методу розрахунку достовірності вимірювального контролю параметрів радіотехнічних систем морського транспорту / С.В. Герасимов, Ю.Є. Шапран, В.В. Кірвас // Системи озброєння і військова техніка. – 2017. – № 4 (52). – С. 5-10.
8. Басов В.Г. Измерительные сигналы и функциональные устройства их обработки / В.Г. Басов. – Минск: БГУИР, 119 с.
9. Кучук Г.А. Метод оценки характеристик АТМ-трафика / Г.А. Кучук // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті, – 2003. – № 6. – С. 44–48.
10. Кучук Г. А., Можасв О. О., Воробйов О. В. Метод агрегування фрактального трафіка. *Радіоелектронні та комп'ютерні системи*. 2006. № 6 (18). С. 181 - 188.
11. Коваленко А.А. Сучасний стан та тенденції розвитку комп'ютерних систем об'єктів критичного застосування / А.А. Коваленко, Г.А. Кучук // Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава . ПНТУ, 2018. – Вип. 1(47). – С. 110-113.
12. Kuchuk G., Nechausov S., Kharchenko, V. Two-stage optimization of resource allocation for hybrid cloud data store. *International Conference on Information and Digital Technologies*. 2015. P. 266-271. DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/DT.2015.7222982>
13. Norman Friedman (2006), "The Naval Institute Guide to World Naval Weapon System", Naval Institute Press, 858 p.
14. Страхов А.Ф. Автоматизированные измерительные комплексы / А.Ф. Страхов. – М.: Энергоиздат, 1990. – 216 с.
15. Герасимов С.В. Measures of efficiency of dimensional control under technical state designation of radio-technical facilities / С. Герасимов, Ю. Шапран, М. Стахова // Системи обробки інформації. – 2018. – Вип. 1 (152). – С. 148-154, doi: 10.30748/soi.2018.152.21.
16. Браславська А. Theoretical basic concepts for formation of the criteria for measurement signals synthesis optimality for control of complex radio engineering systems technical status / Браславська А., Герасимов С., Зубрицький Г., Тимочко О., Тимочко І. // Системи обробки інформації. – 2017. – № 5 (151). – С. 151-157.
17. Qriffsiths V. E. Optimal control of jump-linear gaussian systems / V. E. Qriffsiths, K. A. Loparo // Int. J. of control. – Vol. 42. N. 4. – 1985. – P. 791-819.
18. Герасимов С.В. Методика обґрунтування номенклатури параметрів контролю радіотехнічних систем і призначення їх допустимих відхилень / С.В. Герасимов, В.В. Грідіна // Системи обробки інформації. – 2018. – Вип. 2 (153). – С. 159-164, doi: 10.30748/soi.2018.153.20.
19. Amin Salih M., Yuvaraj D., Sivaram M., Porkodi V. Detection And Removal Of Black Hole Attack In Mobile Ad Hoc Networks Using Grp Protocol. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*. Vol. 9, No 6. P. 1–6. DOI: <http://dx.doi.org/10.26483/ijarcs.v9i6.6335>
20. Amin Salih M., Potrus M.Y. A Method for Compensation of TCP Throughput Degrading During Movement Of Mobile Node. *ZANCO Journal of Pure and Applied Sciences*. 2015. Vol. 27, No 6. P. 59-68.
21. Mohammed, A. S. Optimal Forecast Model for Erbil Traffic Road Data. *ZANCO Journal of Pure and Applied Sciences*. 2017. Vol. 29, No 5. P. 137–145. DOI: <https://doi.org/10.21271/ZJPAS.29.5.15>
22. Saravana Balaji B., Karthikeyan N.K., Raj Kumar R.S. Fuzzy service conceptual ontology system for cloud service recommendation. *Computers & Electrical Engineering*, 2018. Vol. 69, P. 435-446. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2016.09.013>
23. Dhivakar B., Saravanan S.V., Sivaram M., Krishnan R.A. Statistical Score Calculation of Information Retrieval Systems using Data Fusion Technique". *Computer Science and Engineering*. 2012. Vol. 2, Issue 5. pp.43-45. DOI: <http://doi.org/10.5923/j.computer.20120205.01>

24. Sivaram, M., Porkodi, V., Mohammed, A.S., Manikandan V. Detection of Accurate Facial Detection Using Hybrid Deep Convolutional Recurrent Neural Network. *ICTACT Journal on Soft Computing*. 2019. Vol. 09, Issue 02. pp. 1844-1850. DOI: [10.21917/ijsc.2019.0256](https://doi.org/10.21917/ijsc.2019.0256)
25. Sivaram M., Yuvaraj D., Amin Salih Mohammed, Porkodi, V., Manikandan V. The Real Problem Through a Selection Making an Algorithm that Minimizes the Computational Complexity. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*. 2018. Vol. 8, iss. 2. pp. 95-100.
26. Чинков В.М., Герасимов С.В. Методика синтезу вимірювальних сигналів для контролю технічного стану зразків озброєння при локальному обмеженні / В.М. Чинков, С.В. Герасимов // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2014. – Вип. 1 (14). – С. 194-197.
27. Characteristics of radiolocation scattering of the SU-25T attack aircraft model at different wavelength ranges / S. Herasimov, Y. Belevshchuk, I. Ryapolov, O. Tymochko, M. Pavlenko, O. Dmitriiev, M. Zhyvytskyi, N. Goncharenko // *Information and controlling systems. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – 6/9 (96). – 2018. – Pp. 22-29., DOI: 10.15587/1729-4061.2018.152740.

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С. В. Козелков,
Державний університет телекомунікацій, Київ
Received (Надійшла) 12.02.2019
Accepted for publication (Прийнята до друку) 27.03.2018

Метод расчета критерия информативности о техническом состоянии радионавигационных комплексов средств водного транспорта

Е. А. Даки

Показано, что сбои в работе радионавигационных комплексов средств водного транспорта во время движения по маршруту могут привести к значительным дополнительным затратам, что обусловлено отклонением от определенного маршрута. Обосновано, что контроль технического состояния радионавигационных комплексов средств водного транспорта на сегодня является одним из способов поддержания их в исправном состоянии и существенно влияет на эффективность выполнения ими поставленных задач. Это связано и с тем, что подавляющее большинство указанных образцов радионавигационных комплексов средств водного транспорта работают в агрессивной среде. Обосновано, что оптимальные характеристики системы контроля технического состояния радионавигационных комплексов средств водного транспорта необходимо рассчитывать при условии обеспечения максимального (минимального) значения соответствующего критерия. Итак, постановка и решение задачи расчета оптимальных характеристик указанной выше системы контроля предусматривает определение конкретных критериев синтеза. **Целью данной работы** является разработка метода расчета критерия информативности о техническом состоянии радионавигационных комплексов средств водного транспорта. Сформулированную задачу определения оптимального метода контроля технического состояния радионавигационных комплексов средств водного транспорта. Оптимальный такой метод, при заданной априорной области «отклонения» параметров контроля, заданном уровне помехи, необходимом времени контроля позволяет максимально сузить апостериорную область «отклонения» параметров системы (или функции этих параметров). Разработанный метод расчета критерия информативности о техническом состоянии радионавигационных комплексов средств водного транспорта. Такой метод предлагается использовать при обосновании оптимальных характеристик системы контроля технического состояния радионавигационных комплексов средств водного транспорта при эксплуатации. Дальнейшее направление решения научных задач предлагается сосредоточить на исследовании других критериев оптимальности и проведения их сравнения.

Ключевые слова: радионавигационная комплекс, средства водного транспорта, параметры контроля, критерий информативности.

Method of calculation of criteria of informativity about the technical state of the radionavigation complexes water transport vehicles

O. Daki

It has been shown that failures in the operation of the radio navigation complexes of water transport vehicles during the route along the route may lead to significant additional costs due to deviations from the identified route. It is substantiated that the control of the technical state of the radio navigation complexes of water transport means is one of the ways of maintaining them in good condition and significantly influences the efficiency of their tasks. This is due to the fact that the overwhelming majority of these samples of radio navigation complexes of water transport vehicles operate in an aggressive environment. It is substantiated that optimal characteristics of the system of control of the technical condition of radio navigation complexes of water transport facilities should be calculated provided that the maximum (minimum) value of the relevant criterion is ensured. Consequently, the formulation and solution of the problem of calculating the optimal characteristics of the above control system involves the definition of specific synthesis criteria. **The purpose of this work** is to develop a method for calculating the information criterion on the technical state of the radio navigation complexes of water transport vehicles. The task of determining the optimal method for controlling the technical state of the radio navigation complexes of water transport means is formulated. The optimal method is that, at a given a priori area, the "deviation" of the control parameters, the set level of interference, the required time of control allows to minimize the a posteriori region of "deviation" of the parameters of the system (or the functions of these parameters). The method of calculating the informative criterion on the technical state of the radio navigation complexes of water transport facilities is developed. This method is proposed for use in substantiating the optimal characteristics of the control system of the technical state of the radio navigation complexes of water transport vehicles during operation. Further research is proposed to direct other optimality criteria and compare them to research.

Keywords: radio navigation complex, means of water transport, control parameters, information criteria.