

Модел на дейността на социалния елемент при управление на безопасността на корабоплаването

Веселин Колев

Model of social element activity in safety management of shipping: Safety Management System in Shipping in simplified variety can be presented as result of interaction between multimedia subsystem "ship's bridge" (technical element which contains multi technical devices of navigation) and social element – bridge team on watch. In social element the leading role playing duty officer, as far as he receives and manipulates whole incoming information on the ship and takes decision to choice for optimal safety management and remain bridge team on watch is executer only of the management leading it to multi technical ship's devices.

Requirement for management activity of the mariner is fundamental for realizing of functioning mechanism in safety management system in shipping. If can be implemented information and power connection in structure it will arise real possibility for improving realization effectiveness of functioning mechanism and management effectiveness of safety management in shipping as well.

ВЪВЕДЕНИЕ

На съвременния етап на научно-техническия прогрес усъвършенстването на всички видове човешка дейност е свързано със създаването на информационни техники и технологии и прилагането им в практиката за изпълнение на отделни производствени операции или управление на производствени процеси. Информатизацията на съвременното корабоводене следва да се разглежда като стратегическо направление в информационно техническия прогрес, с който следва да се реши проблема за управление безопасността на корабоплаването. Затова и особен интерес при решаване на задачата за управление безопасността на корабоплаването и намаляването броя на навигационните и производствени рискове, свързани със социалния елемент, може да се представи с една обобщена теория за организационно -техническите интелигентни системи. Тази теория изучава логическите и организационни форми за интеграция на корабоводителя с комплекса от интелигентни технически средства, с научните методи по обработка на информацията и вземането на решения.[6]

За изследване на особеностите за управление на безопасността на корабоплаването съставихме **модел на организационно-техническа система** [1], задавайки за тази цел следната структура: $\eta = (Q, I, X, R, U, G)$ (1)

В дадената структура приехме следните означения:

Q – множество от елементи на организационно - техническата система, включващо техническите средства на корабоводенето, социалния елемент (корабоводителя с предоставената в негово разпореждане вахта) и управляемия елемент (кораба);

I - система от организационни действия, правила и отношения, осигуряващи безопасността на корабоплаването;

X – множество от траектории на състоянието на процесите, протичащи в система η ;

R - цел на управлението на безопасността на корабоплаването;

U - закон (план) за управление на кораба;

G - управленчески ресурс, необходим за реализация на поставените пред кораба цели.

В структурата (1) тройката множества $\xi = (R, U, G)$ образува механизъм за функциониране на организационно-техническата система, който при наличие на текуща информация за състоянието на всички системи дава възможност на корабоводителя за избор на текущи безопасни управления на състоянието на кораба $u \in U$, реализиращи в структурата η поставената цел на управление **R**.

МОДЕЛ НА ДЕЙНОСТТА НА СОЦИАЛНИЯ ЕЛЕМЕНТ

Както показаха изследванията, параметрите, характеризиращи капацитета на издръжливост на организационно - техническата система се определят както като величина на остатъчния ресурс, така и като оптимално управленческо поведение \check{S} , включващо процедура за избор, притежаваща мажоранта.

Съществува една задача, свързана с поведението на социалния елемент в структурата (1) при решаването на комплекса от задачи $\Phi = (\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n)$ [2]

Ще разгледаме формализиран процес, който е необходим за представянето на общите принципи при построяване логиката на модела на дейността на социалния елемент. Нека отделна задача φ_i от оптимално съставения комплекс $\Phi = (\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n)$ да може да се представи като ориентиран граф

$$\Gamma_\varphi^i = \langle D_\varphi^i, A_\varphi^i \rangle, \tag{2}$$

чийто върхове се явяват множества от входящи X_i и изходящи Y_j променливи задачи $D_\varphi^i = \{X_i \cup Y_i\}$, а ребрата – множества на свързаните с тях функции на преобразуване на значенията на входящите данни в изходящи.

$$A_\varphi^i = \{a_{ij}\}; i = 1, n; j = 1, k \tag{3}$$

Освен това, нека свързващите звена на отделните задачи в единния оптимален комплекс $\Phi_0 = (\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n)$ да бъдат множество от входящи и изходящи данни на задачите φ_{ij} , удовлетворяващи отношението: $I_\varphi = \cup \{X_i \cap Y_i\}, i, j = 1, n$ (4)

Да определим външните входове и изходи на модела на дейността на социалния елемент като отношения, които ще запишем така:

$$X_\varphi^0 = \cup X_i \setminus I_\varphi, Y_\varphi^0 = \cup Y_i \setminus I_\varphi, \tag{5}$$

Тогава схематично описание на дейността на социалния елемент в структура Ξ в рамките на въведените модели (2) и (4) може да се направи с помощта на ориентиран граф:

$$\Gamma_\Phi = \langle \{\Gamma_\varphi^i\}, I_\varphi \rangle. \tag{6}$$

Нека последователността на въведените данни показва, че информационната свързаност на оптималния комплекс $\Phi_0 = (\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n)$ може да се постигне, ако съществува изображение от вида: $\Pi_\alpha: \{\Gamma_\varphi^i\} \rightarrow (X_\varphi^0, Y_\varphi^0, I_\varphi) \rightarrow \Gamma_\Phi$ (7)

От изображението (7) следва, че информационна свързаност на задачите от оптималния комплекс $\Phi_0 = (\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n)$ може да се постигне само с помощта на нормативни описания, описания на входовете и изходите (5) на свързващите звена (4) и схематизирано описание на дейността на социалния елемент (6).

Задачата за определяне на информационната свързаност на оптималния комплекс $\Phi_0 = (\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n)$ има естествено продължение – процедурната свързаност, която се заключава във формализация на процеса по преобразуване на схематизираната дейност на социалния елемент в управляващи процедури.

$$\Pi_\beta: \Gamma_\varphi \rightarrow \{Q_\varphi^i\}, \tag{8}$$

където: \mathcal{Q}_φ^i - множество на крайните връзки на езика, породени в някои граматика G_Q за $\varphi_i \in \Phi_0$.

Анализът на изразите (7) и (8) показва, че общата задача (7) трябва да се отнесе към числото комбинаторни задачи за да се решава с използване на логическите модели на *принципа включено – изключено*. Задачата за процедурната свързаност на елементите от оптималния комплекс Φ_0 от вида (8) може да бъде решена по метода на преобразуване на текстовете замени.

За рационализация на модела за дейността на социалния елемент в организационно - техническата структура Ξ , нейните автори и ползватели, заети е управлението на кораба, трябва последователно да изпълняват следните операции:

➤ да маркират конкретни структури от базата данни на задачите от комплекса Φ_0 по зададени информационни проблеми имащи схематизирано описание на дейността на социалния елемент.

➤ да определят функциите на структурите от базата данни на задачите от комплекса Φ_0 по наличната информация за връзките между тези структури и решението на задачите. $\varphi_i \in \Phi_0$

Ще разгледаме процеса на съгласуване и ще дадем пояснения. Нека описанията на информационните потребности на социалния елемент да са правилните описания на външните входни и изходни данни на модела за дейността

$$S(D_\varphi^0) \subseteq (D_\varphi^0 = \{X_\varphi^0 \cup Y_\varphi^0\}). \quad (9)$$

Освен това, нека описанията на структурите от данни за всяка задача от комплекса Φ_0 да бъдат правилни подмножества на описанията на данните на модела за дейността на социалния елемент в системата Ξ

$$S(D_\varphi^i) \subseteq (D_\varphi^i = \{X_i \cup Y_i\}), \quad (10)$$

където тези описания, на свой ред, се явяват множество на крайните връзки на езика $S(D_\varphi^i)$ за всяка задача $\varphi_i \in \Phi_0$, породена от граматика G_D .

Допълнително ще приемем, че правилните подмножества от описания на функциите за всяка задача $\varphi_i \in \Phi_0$, в оптималния комплекс от дейности на социалния елемент Φ_0 имат вида:

$$L(A_\varphi^i) \subseteq (A_\varphi^i = \{\alpha_{ij}\}) \quad (11)$$

Тогава информационната *настройка* на оптималния комплекс Φ_0 може да бъде сведена до намиране на изображението на зададените информационни потребности на социалния елемент в описанието на структурите от данни за всяка задача

$$T_\alpha : S(D_\varphi^0) \xrightarrow{\Gamma_\varphi} \{S(D_\varphi^i)\} \quad (12)$$

Освен това, задачата за функционална настройка на оптималния комплекс Φ_0 се заключава в последователното предаване на описаните структури от данни за

всяка задача $\varphi_i \in \Phi_0$ в описанието на програмите за конкретните действия на социалния елемент

$$T_{\beta} : S(D_{\varphi}^i) \xrightarrow{R_{\varphi}} L(A_{\varphi}^i), \quad (13)$$

където R_{φ} - управляващо множество за трансляция.

Задачата за информационното съгласуване на комплекса Φ_0 се формализира в рамките на теорията на графите и може да бъде решена като задача за определяне на допустимите маршрути в ориентиран граф. Задачата за функционалното съгласуване на комплекса Φ_0 може да бъде решена с използване метода на трансляция. Но както при информационното, така и при функционалното съгласуване остава важно изискването за устойчивост (наличие на мажорант) на механизма на избор. Затова по-нататък с цел емпирично потвърждаване истинността, с помощта на добре познати психологически и физически инструменти, се проведе пълно мащабен експеримент за *определяне параметрите на механизма за избор от корабоводителя* при решаването на проблеми, свързани с обезпечаване безопасността при маневриране по време на разминаване на корабите. Експериментът се проведе на различни кораби, с различни екипажи, в реална навигационна обстановка по време на плаване в различни точки от Световния океан. Целите и задачите на експеримента, а така също и анализа на резултатите от обработката на експерименталните данни са приведени в следващата глава, а условията на експеримента и резултатите от обработката на данните – в приложението на дисертацията.

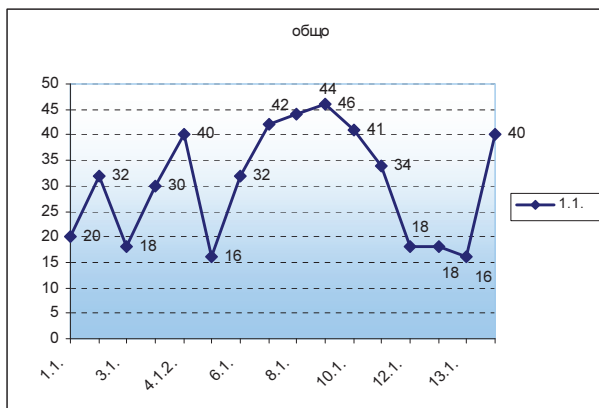
ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ

При решаването на задачите, насочени към управление безопасността на корабоплаването, съчетаването на първите три променливи определят степента на правилно възприемане на обстановката като цяло, а последната променлива, пространствено въображение, отразява способността на специалиста правилно да оцени обстановката. На свой ред, оценката на обстановката може да се разглежда като поредица от решения, насочени към определяне на тенденцията за развитие на по нататъшния ход на събитията, а така също за преценка на резултатите от възможните последствия при развитие на тези събития.

Експериментът се проведе в условия на „срив“ на техническите средства на корабоводене и „грешки“ на самите корабоводители. По резултатите от обработката на експерименталните данни се оценяха *параметрите на механизма за избор на корабоводителя*. При това, целта на идентификацията на параметрите е *определяне взаимовръзката между параметрите на капацитета на издръжливост на организационно - техническата система и параметрите, характеризиращи психологическите особености на корабоводителя при управление безопасността на кораба*. Един от възможните начини за прилагането на резултатите от таква изследване могат да бъдат данни за психологическите променливи на корабоводителя в механизма на функциониране на организационно - техническата система, осигуряващи професионалните успехи на морския специалист [5].

Кубчетата на Коса е само един от субтестовете за невербален (действено - практичен) интелект в методиката на Векслер. В изследването те са използвани за изучаване процесите на анализ и синтез, залегнали в основата на интелектуалната дейност на корабоводителя. Успехът от изпълнението на теста зависи от способността да се анализира цялото чрез съставлящите го части. Кубчетата на Коса позволяват да се получи качествена информация за мудност, припряност, наличието

на подход „проба – грешка“ при решаването на проблема, или тяхната липса, когато проблема се решава на абстрактно ниво.



Фиг.1.

Графично представяне на част от резултатите на експеримента

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Съставеният модел на механизъм на функциониране на организационно – техническата структура, реализира поставената цел, ако всяка последваща еталонна ситуация на корабна основна операция е независима, а всеки елемент от този механизъм представлява съвкупност от двойките величини управление и ресурс по всеки локален признак на еталонната ситуация.

Предложената информационна мярка, определяйки количеството дезинформация, която се появява при реализация на механизма на функциониране на корабна основна операция, може да служи като база за оценка на силата на многобройни навигационни рискове, затрудняващи процеса на управление на зададено ниво на безопасността на корабоплаването в рамките на приетата организационно – техническа структура.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] **Колев В. Д.**, Specific character of SMS and her influence on functioning mechanism of the System., IX Международен Конгрес TMT '12, Варна, Списание "Машини, Технологии, Материали", ISSN 1313-0226 , 2012 г.
- [2] **MacKay D. J. C.** - Information Theory, Inference, and Learning Algorithms
- [3] **Scott Plous** - Psychology of Judgment and Decision Making
- [4] **Котик, М. А.** Краткий курс инженерной психологии. Валгус, 1971г., 308 с.
- [5] **Robert M. Gray** - Entropy and Information Theory
- [6] **Чертовской, В. Д.** Интеллектуальные системы поддержки решений. Минск: МГУ, 1995г. 93 с.

За контакти:

Капитан далечно плаване инж. Веселин Димов Колев,
 REA Maritime LTD, тел.: 0888 261082, e-mail: kolev_capt@mail.bg

Докладът е рецензиран.