

УДК 004.92+519.6

МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЯВНЫХ ВОЗМУЩАЮЩИХ ФАКТОРОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ

Файзрахманов Р.А. *, **Слаутин Ю.А. ***, **Ивашкевич Е.А. ***, **Прохоров В.А. ****,
Мальгота А.А. **

* Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
Пермь, Россия

** Украинский НИИ медицины транспорта, Одесса, Украина

В статье предложены модели структуры личности как ответственного участника процесса управления сложными системами, экипажами, расчетами и командами специально обученных специалистов. Ошибки в управлении такими системами могут привести к аварийным техногенным последствиям с присутствием "человеческого фактора". Структура представлена как единство интеллектуальной, организационной деятельности и психофизического состояния операторов.

Ключевые слова: когнитивная модель, дефазсификация, базовое термножество, множество сгенерированных термов.

Анализ несчастных случаев, аварий и травматизма на производстве, и в первую очередь – на транспорте в России и Украине показывает, что до 90% из них (!) в той или иной степени обусловлены "человеческим фактором".

В социологии при изучении небольших специальных групп, организаций на первый план встает понятие индивида, наделенного некоторыми специальными свойствами личности. Социологи в этих понятиях подчеркивают лишь единство психофизиологической организации личности. Индивид преобразуется в специалиста только в специальных условиях, в процессе общей командной деятельности, присоединения к собственному имеющемуся набору приобретенных профессиональных и индивидуально-психологических свойств. Эти свойства не всегда бывают перманентными, на основе личного и коллективного психологического опыта взаимоотношений с другими членами команды в различных поведенческих группах и в различных выражен-

ных ситуациях.

Свойства «эгрегора» индивида, претендующего на «звание» лидера, отчасти являются врожденными и во многом зависят от его врожденного типа нервной деятельности (по Мерлину В.С.) [1]. При целенаправленных условиях подготовки, комплекса специально приобретенных знаний в использовании ролей поведенческого характера в микроколлективе, разумном использовании «скрытых» психогенетических факторов личности индивида, можно планировано достичь необходимых результатов в достижении данным индивидом необходимых качеств для выполнения планируемых функций его деятельности в команде.

В социологии описание структуры личности происходит на дискуссионно-вербальном уровне и заканчивается предложением в виде моделей структуры личности. Формальное описание этих моделей отсутствует. Авторы статьи делают попытку решения этой задачи.

1. Модель структуры личности, как члена команды

У Герасимовой И.Б. [5] рассмотрены результаты исследований с точки зрения системной методологии.

В настоящее время еще нет единой точки зрения на структуру личности члена команды управления и на ее элементы. Причина в том, что, с одной стороны, личность многогранна и представляет собой весьма сложную систему, а с другой стороны, существует многообразие моделей и теорий о структуре личности.

А. Г. Ковалев [2] в структуру личности включает следующие системообразующие факторы:

- психические (представление, ощущение, внимание, восприятие, воображение, память, речь, мышление);
- психологические (темперамент, характер, эмоционально-волевые свойства личности, способности);
- психические состояния;
- приобретенные психологические образования (знания, умения, навыки, мотивации и целеполагание).

Итак, структура личности выступает как сложная организованная система из многих подсистем, включающих свои субструктуры.

Субструктуры личности носят специальный характер и мало пригодны для изучения конкретных ситуаций с участием гомогенного фактора управления транспортом или сложными системами, ошибки в управлении которыми могут иметь последствия техногенного характера, поэтому для каждого комплекса командного управления целесообразно создавать модели структуры кандидатов, участвующих в процессе формирования команд исполнителей.

Рассмотрим структуру личности как командира расчета (экипажа), обладающего устойчивой психикой, логически думающего и осознающего выполняемые действия за счет своего интеллекта согласно триадной теории [3, 4]. Структура личности представляет собой триединство (триаду):

- интеллектуальной деятельности (мышления, сознания);
- организационно-трудовой, целенаправленной деятельности;
- психологического состояния, стремящегося поддержать устойчивость этих видов деятельности.

Это понятие (более узкое) отражает личность как активный элемент системы управления командой, на основе чего составляется когнитивная карта личности (НР и НС) одного из членов экипажа (Герасимова И.Б. [5]) (рис. 1).

Здесь личность представлена в виде триады концептов: Y_1 будет отражать темп интеллектуальной деятельности (ИД), Y_2 – темп организационной трудовой деятельности (ОТД), Y_3 – темп изменения психологического состояния личности от ситуационных воздействий (ИПСЛ), $U = \langle U_1, U_2, U_3 \rangle$ – вектор внешних возмущений.

На каждый концепт действуют вне-

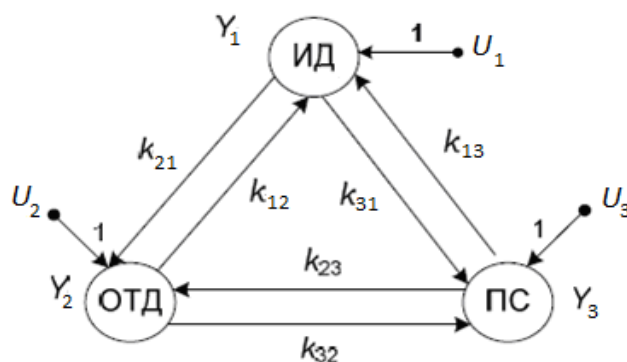


Рис. 1. Когнитивная модель структуры личности члена экипажа

Где:

- k_{21} – влияние интеллекта на работу в команде;
- k_{12} – активизация работой в команде интеллекта;
- k_{13} – влияние психического состояния на интеллектуальную деятельность;
- k_{31} – влияние интеллекта на изменение состояния психики личности;
- k_{23} – влияние изменения состояния психики на работу в команде;
- k_{32} – влияние работы в команде на изменение состояния психики.

шие факторы U_i , состоящие из четырех видов действий: управляющий, стабилизирующий, дестабилизирующий, нейтральный.

Значения коэффициентов k_{ij} необходимо подбирать экспертным путем в пределах от 0 до 1. Положительность знаков коэффициентов между каждой парой концептов будет отражать положительное влияние друг на друга. Представленная когнитивная модель у Герасимовой И.Б. [5] описывается системой уравнений:

$$\begin{aligned} T_1 \dot{Y}_1 + Y_1 &= k_{12} Y_2 + k_{13} Y_3 + U_1, \\ T_2 \dot{Y}_2 + Y_2 &= k_{21} Y_1 + k_{23} Y_3 + U_2, \\ T_3 \dot{Y}_3 + Y_3 &= k_{31} Y_1 + k_{32} Y_2 + U_3, \end{aligned} \quad (1)$$

где T_i – постоянные времени, учитывающие инерционность изменения концептов. Решение системы уравнений в статике имеет вид:

$$\Delta Y_i = \Delta_i U, \quad (2)$$

где Δ – главный определитель Крамера, равный:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & -k_{12} & -k_{13} \\ -k_{21} & 1 & -k_{23} \\ -k_{31} & -k_{32} & 1 \end{vmatrix} = 1 - (k_{12}k_{21} + k_{13}k_{31} + k_{23}k_{32}) - k_{12}k_{23}k_{31} - k_{13}k_{32}k_{21}$$

Знак «-» говорит о положительной обратной связи в замкнутых контурах.

Δ_i - частный определитель, получаемый при замене определенного столбца главного определителя вектором входных координат $U = [U_1, U_2, U_3]$. Тогда решение (2) предстанет в виде:

$$\begin{aligned} \Delta \bullet Y_1 &= (1 - k_{32}k_{23})U_1 + (k_{12} + k_{32}k_{13})U_2 + (k_{13} + k_{12}k_{23})U_3, \\ \Delta \bullet Y_2 &= (k_{21} + k_{23}k_{31})U_1 + (1 - k_{13}k_{31})U_2 + (k_{23} + k_{13}k_{21})U_3, \\ \Delta \bullet Y_3 &= (k_{31} + k_{21}k_{32})U_1 + (k_{32} + k_{12}k_{31})U_2 + (1 - k_{21}k_{12})U_3, \end{aligned} \quad (3)$$

где каждое управляющее воздействие U_i влияет на каждый указанный концепт.

Условие статической устойчивости системы: $\Delta > 0$.

Итак, в команде (экипаже) у каждого члена при выполнении заданий задействованы все концепты:

- интеллектуальный (мыслительная деятельность),
- деловой (поведенческий)
- психический (эмоциональный).

В основу исследований положена модель, представленная на рис. 1.

Задача исследования заключалась в том, чтобы выяснить:

1. Как меняются темпы интеллектуальной и организационно-трудовой деятельности, а также уровень психического состояния при внешних воздействиях?
2. Как меняются темпы интеллектуальной и организационно-трудовой деятельности, а также уровень психического состояния при изменении отношений (знаковом и количественном) между этими концептами?
3. Когда личность достигает максимальной и минимальной производительности в выполнении ответственных работ?

2. Методы подбора кандидатов при формировании команды на основе моделирования

Мы, в связи с достаточно накопленным опытом кадрового подбора по явным и неявно выраженным признакам совмещения свойств и атрибутов модели должности и модели кандидата, используем терминологию кадрового подбора государственных служащих.

Для уточнения модели вакансии построена информационная модель должности члена команды управления (рис. 2), уточняющая преемственность должностей и профессиональных знаний, а также оценки соответствия образовательных специальностей рассматриваемой должности:

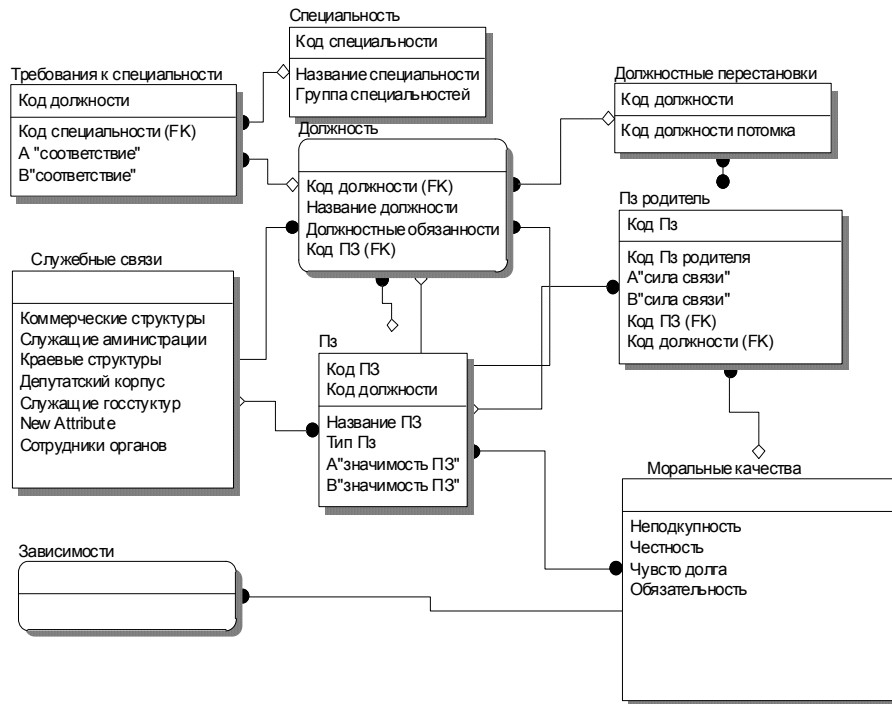


Рис. 2. Модель должности

Значимость каждой характеристики может быть определена путем построения функции принадлежности, отражающей важность характеристики для занятия вакансии, на множестве всех возможных характеристик соискателя.

Задача определения наиболее важных характеристик может быть решена путем выбора альтернатив (характерис-

тик соискателя) на основе выбранного предпочтения.

Информационная модель сотрудника, представленная на рис. 3, отражает основные данные о сотруднике, его профессиональных знаниях и требованиях к рабочему месту.

При организации кадровой перестановки учитываются затраты на поиски претендента на освобождающуюся должность. На основе метода Саати

рассчитывается оценка должностей с точки зрения простоты поиска специалиста на соответствующие должности.

Разрабатываемая когнитивная модель структуры личности качественно правильно отражает ее поведение в стандартных ситуациях.

С применением математических методов обработки неявных возмущающих факторов, она

показывает, что для прогнозирования состава коллектива можно и нужно использовать более расширенную трактовку как тестовых профессиональных требований (уровень профессионализма), так и генетические, психофизиологические факторы индивида, позволяющие прогнозировать как ротацию кадров, создавать второй эшелон кад-

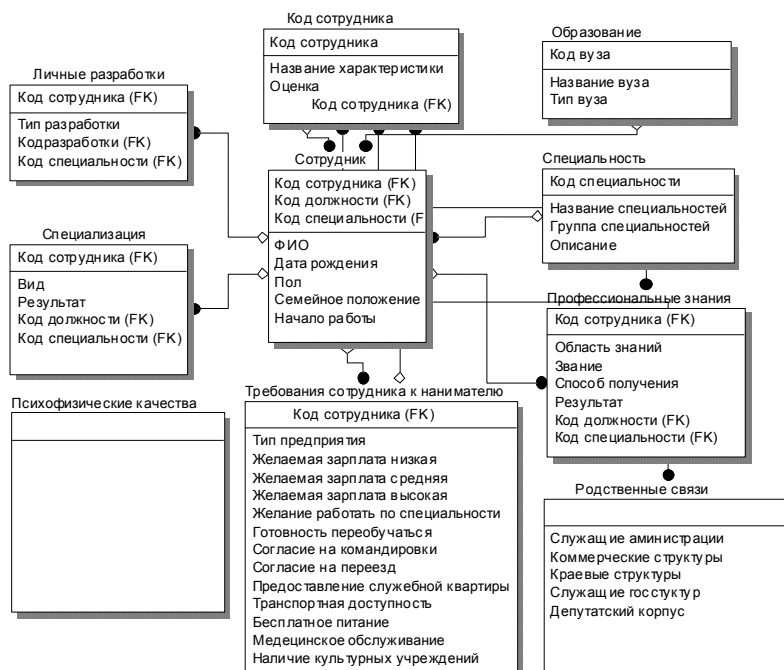


Рис. 3. Модель сотрудника

ровой замены, так и с большой степенью уверенности назначение и отбор кадров на ключевые должности (руководитель, оператор ответственных установок, член экипажа воздушного судна и т.п.) на специально созданной для программно-математической модели кадрового состава команды на основе состава специальных кадровых карт-моделей каждого индивида, работающего или являющегося кандидатом на ключевую должность в команде.

Модель кадрового состава команды можно составить как действительную, так и прогнозную, при изменении функционала подразделения.

3. Методы моделирования учтенных и неявных возмущающих факторов при формировании кадровой структуры исследуемого подразделения

В случае влияния неисследованных ранее причинных связей, влияющих на формирование команды, можно применить классификацию нечетких чисел и переменных величин, а также классификацию нечетких множеств и подмножеств.

В нашем случае, отождествление неявных и нечисленных понятий и определений, таких, как внимательность, скорость принятия решений, достаточная компетентность, настроение, опыт, наличие аналогичных факторов, анализ аналогий во внешних информационных источниках, вероятность либо степень вероятности применения знакомого решения к конкретной ситуации и многое другое, пусть характеризуется для нас универсальным множеством нечетких величин E ; x – один из описанных выше элементов – элемент E , а R – некоторое свойство элемента x .

Если x (определенный атрибут кандидата на должность) – четкая величина, то обычное подмножество A универсального множества E , в соответствии с его свойствами R , будет определяться, как

множество уже упорядоченных пар:

$$A = \{\mu_A(x)/x\} \quad (4)$$

$\mu_A(x)$ – характеристическая функция, со значением 1, если x принадлежит свойству R , и значением 0, если нет.

В случае неявно выраженных свойств и атрибутов кандидата для элементов x , ... и др. из множества E не может быть однозначного ответа относительно свойств R .

Тогда нечеткое подмножество A множества E будет определяться как множество уже упорядоченных пар:

$$A = \{\mu_A(x)/x\}, \quad (5)$$

где $\mu_A(x)$ – функция принадлежности, которая принимает четкие значения в некотором упорядоченном множестве M (например, $M = [0,1]$).

Мы можем элементы нечеткого подмножества $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ включить в нечеткое подмножество E ; $E = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n-1}, x_n\}$, $M = [0,1]$; A – нечеткое подмножество, для которого $\mu_A(x_1) = 0,3$; $\mu_A(x_2) = 0$; $\mu_A(x_3) = 1$; $\mu_A(x_n) = 0,9$.

Тогда нечеткое подмножество A (компонент нечетких суммарных возмущений) можно представить в виде:

$$A = \{0,3/x_1; 0/x_2; 1/x_3; \dots; 0,9/x_n\} \text{ или:}$$

$$A = \{0,3/x_1 + 0/x_2 + 1/x_3 + \dots + 0,9/x_n\} \quad (6).$$

При построении функции принадлежности нечеткого множества сторонних возмущений на нашу работу, выполняемую членами команды – M , можно использовать функции принадлежности наших нечетких множеств.

Для конкретной категории возмущающих действий на нашу команду M , для очередной категории нечетких под-

множеств возмущающих причин $(A_1; A_2; \dots; A_n)$ можно задать $\mu_A(x) \in [0,1]$, чтобы сформировать векторную функцию принадлежности:

$$\{\mu_{A_1}(x_1), \mu_{A_1}(x_2), \dots, \mu_{A_1}(x_n)\} \quad (7).$$

В случае необходимости применения к очередной модели АСПКР (Автоматизированной системы принятия кадровых решений) можно использовать групповой прямой метод, где количество положительных ответов $A_1; A_2; \dots; A_n$, деленное на количество (A) , растёт определенное значение $\mu_i(x_i) = w_i, i = 1, 2, \dots, n$.

Это сравнение можно мы представим матрицей отношений $A = \{a_{ij}\}$, где $a_{ij} = w_i / w_j$.

Пусть наша система утвердительно $\mu = [0,1]$, в которой присутствуют группы нечетких подмножеств, влияющих на систему M в целом: A_1 и A_2 - нечеткие множества на универсальном множестве E системы $M: \forall x \in E \mu_{A_1}(x) \leq \mu_{A_2}(x)$, т. A_1 содержится в A_2 , например, скорость ответа оператора зависит от опыта работы.

То дизъюнктивная сумма $A_1 \oplus A_2 = (A_1 - A_2) \cup (A_2 - A_1) = (A_1 \cap \bar{A}_2) \cup (\bar{A}_1 \cap A_2)$ с функцией принадлежности:

$$\mu_{A_1 - A_2}(x) = \max(\min(\mu_{A_1}(x), 1 - \mu_{A_2}(x)); \min(1 - \mu_{A_1}(x), \mu_{A_2}(x))) \quad (8)$$

Для обработки неявных величин, категоризирующих формы и содержание $(x_1; x_2; x_3; \dots; x_n)$, составляющие нечеткие подмножества $A_1; A_2; \dots; A_n$, влияющие на систему, необходимо нам составить с их применением «операторов пересечения и объединения».

Применим стандартную метрику их определения в классе «треугольных норм

и конорм».

В нашем случае введение операнда треугольной нормы (t -нормы) будет двуместная действительная функция: $T: [0,1] \times [0,1] \rightarrow [0,1]$ со следующими условиями:

$$1) \quad T(0,0) = 0; \quad T(\mu_A, 1) = \mu_A;$$

$$T(1, \mu_A) = \mu_A, \text{ т.е. ограниченность.}$$

2) Монотонность, согласно условиям:

$$T(\mu_{A_1}, \mu_{A_2}) \leq T(\mu_{A_3}, \mu_{A_4}), \text{ если}$$

$$\mu_{A_1} \leq \mu_{A_2} \leq \mu_{A_3} \leq \mu_{A_4}, \quad (9)$$

следовательно, под понятиями $x_1; x_2; x_3; \dots; x_n$, нам следует в исследовании расположить их в необходимом по влиянию на систему M порядке, обеспечивающем правило монотонности.

3. Коммутативность:

$$T(\mu_{A_1}; \mu_{A_2}) = T(\mu_{A_2}; \mu_{A_1}).$$

4. Ассоциативность:

$$T(\mu_{A_1} T(\mu_{A_2}; \mu_{A_3})) = T(T(\mu_{A_1}; \mu_{A_2}) \mu_{A_3}) \quad (10).$$

Итак, до определения обозначений значений функций x_1, x_2, \dots, x_n , мы сможем в моделировании применить треугольную норму и производить целочисленные вычисления в применимости к стандартным моделям системы M , как-то

$$\min(\mu_{A_1}; \mu_{A_2});$$

$$\text{произведение } \mu_{A_1}, \mu_{A_2};$$

$$\max(0, \mu_{A_1} + \mu_{A_2} - 1).$$

На основе алгебраического произведения и критичных параметров возмущающих функций ($\min; \max$), мы можем применить оператор увеличения нечеткости (Φ).

Итогом действия оператора Φ на нечеткое множество A_1 является нечеткое множество вида:

$$\Phi(A_1, K) = \bigcup_{x \in E} \mu_{A_1}(x_n) K(x_n), \quad (11)$$

где $\mu_{A_1}(x_n)K(x_n)$ - произведение числа на нечеткое множество.

У нас четкое множество определяемых совместных управляющих величин M (α -уровня) и множеством α -уровня нечеткого множества A универсального множества E системы, определяется:

$$A_\alpha = \{x / \mu_A(x) \geq \alpha\}, \text{ где } \alpha \leq 1.$$

Переменная возмущающих воздействий, выраженных в виде группы нечетких множеств – «нечеткая переменная» α , характеризуется суммой нечетких подмножеств

$$A_1 \oplus A_2 \oplus \dots \oplus A_n \quad (12)$$

и X — универсальное множество с областью определения α .

У нас X описывает ограничения ($\mu_A(x)$) на значения нечеткой переменной α .

Введем определение T - множество значений нечеткой переменной α , т.е. T - базовое термножество, включающим множество сгенерированных термов на базе нечетких подмножеств трудно определяемых величин, возмущающих нашу систему управления M (менеджмент).

Классификация и определение составляющих нечеткого множества (подмножества).

1. Нечеткие числа (нечеткие переменные).

Нечеткое число (переменная) L положительно, если $\forall x \in A_L, x > 0$, и отрицательно, если $\forall x \in A_L, x < 0$.

Подмножество $A_L \subset R$ - носитель нечеткого числа L , если:

$$A_L = \{x / \mu_L(x) > 0\}. \quad (13)$$

Сложение двух и n -компонентов из

нечетких чисел $L_1 \dots L_n$ производится в соответствии с алгебраической операцией над обычными числами.

Сумма

$$C = L_1 \tilde{*} L_n - \mu_c(z) = V_{z=xy} (\mu_L(x) \wedge \mu_n(y)).$$

Для группы разнородных универсальных возмущающих множеств $E = E_1 \times E_2 \times \dots \times E_n$ вводим нечеткое отношение на $x \times y$:

$$x \in X, y \in Y : xAy, \quad (14)$$

где A - нечеткое искомое отношение.

Объединение двух нечетких отношений A_1 и A_2 :

$$\mu_{A_1 \cup A_2}(x, y) = \mu_{A_1}(x, y) \vee \mu_{A_2}(x, y) \quad (15).$$

Свертка нечетких отношений:

$$\mu_{A_1 \cup A_2}(x, z) = V_y (\mu_{A_1}(x, y) \wedge \mu_{A_2}(y, z)) \quad (16).$$

Вычисленное значение истинности для предпосылок каждого принимаемого решения на базе нечетких отношений применяются к заключениям каждого правила.

Это и приведет к одному нечеткому подмножеству, которое будет назначено переменной для каждого правила.

Приведение к четкости или дефазификация, необходимо, когда необходимо преобразовать нечеткий набор в четкое число.

Приведения

Исх. правила: Π_1 : если x есть A_1 , и y есть B_1 , тогда $z_1 = c_1$,

Π_2 : если x есть A_2 , и y есть B_2 , тогда $z_2 = c_2$,

где C_1 и C_2 — обычные четкие числа.

I этап, по алгоритму Mamdani:

$$\begin{aligned} \mu_{\Sigma}(z) = C(z) &= C_1' \vee C_2' = \\ &= (\alpha_1 \wedge C_1(z)) \vee (\alpha_2 \wedge C_2(z)) \end{aligned} \quad (17)$$

и приведение к четкости центроидным методом, по алгоритму Tsukamoto: (при монотонности функций C_1 и C_2).

Находим уровни отсечения α_1 и α_2

и: $\alpha_1 = C_1(z_1)$, $\alpha_2 = C_2(z_2)$.

II этап, определяем четкое значение переменной вывода

$$z_0 = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2}{\alpha_1 + \alpha_2}$$

$$\text{или } z_0 = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot z_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} \quad (18).$$

Далее следует вывод необходимого операнда перехода и вхождение в дифференциальный аппарат выбранной схемы моделирования.

Для создания прогнозного варианта аналитической модели кадрового состава команды (экипажа) будет использован метод стохастического моделирования. Следовательно, неявные возмущающие свойства индивида также можно подвергать средствам математического моделирования и включать в общую с явными переменными величинами в одну структуру профессиональной и психо-генетической модели индивида – члена команды. На основе трехмерного аппарата программного моделирования, контролер, формирующий кадровый состав, подберет коллектив подразделения с наибольшей степенью вероятности **рабочий**.

Заключение

Анализ приведенных ситуаций и методов совместного моделирования создания или реформации рабочего коллектива показал, что когнитивная модель Но: структуры личности качественно правильно отражает ее поведение в стандартных ситуациях. А с применением математических методов обработки неявных возмущающих факторов

(«возможно имеет место быть»), показывает, что для прогнозирования состава коллектива можно и нужно использовать более расширенную трактовку как тестовых профессиональных требований (уровень профессионализма), так и генетические, психофизиологические факторы индивида, позволяющие прогнозировать как ротацию кадров, так и с большой степенью уверенности назначение и отбор кадров на ключевые должности (руководитель, оператор ответственных установок, член экипажа воздушного или водного судна и т.п.) на специально созданной для предприятия программно-математической модели кадрового состава предприятия на основе состава специальных кадровых карт-моделей каждого индивида, работающего или являющегося кандидатом на ключевую должность.

Модель кадрового состава ответственной команды (экипажа) можно составить как действительную, так и прогнозную, при изменении функционала подразделения.

Программирование планируется с использованием специального программно-математического аппарата на оболочке PYTHON в трехмерном варианте с созданием специальной базы данных на каждого исследуемого сотрудника с учетом его 150-180 дополнительных, ранее неявных, атрибутов и свойств, как профессиональных, так и психо-генетических способностей.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (договор № 13.G25.31.0093) в рамках реализации Постановления Правительства РФ № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства».

Литература

1. Мерлин В. С. «Отличительные признаки темперамента». Очерк теории темперамента. М., 1964, с. 3—18.
2. Ковалев А. Г. «Личность воспитывает себя» Монография Политиздат 1983
3. Психология управления персоналом / Под ред. А. В. Батаршева, А. О. Лукьянова. М.: Психотерапия, 2007. 624 с.
4. Гузаиров М. Б., Ильясов Б. Г., Герасимова И. Б. Системный подход к анализу сложных систем и процессов на основе триад // Проблемы управления. 2007. № 5.
5. И. Б. Герасимова «Когнитивная модель структуры личности, как участника работы над научным проектом» Т. 14, № 2 (3 7) .Вестник УГАТУ 2010 г. УДК 004.81:316.6.

Summary

MODELING OF IMPLIED DISTURBING FACTORS IN THE CASE OF FORMATION OF A TEAM MANAGING COMPLEX SYSTEMS

Faizrakhmanov R.A., Slautin Y.A., Ivashkevich E.A., Prokhorov V.A., Malgota A.A.

In the article the models of structure of personality are offered as a responsible participant of difficult systems crews and teams of specially trained specialists management process. Errors in management such systems can result in emergency technogenic consequences with

the presence of “human factor”. A structure is presented as a unity of intellectual, organizational activity and psychological state of operators.

Keywords: cognitive model, defuzzification, basic termmultitude, multitude of generated terms.

Резюме

МОДЕЛЮВАННЯ НЕЯВНИХ ЗБУРЮЮЧИХ ФАКТОРІВ ПРИ ФОРМУВАННІ КОМАНДИ УПРАВЛІННЯ СКЛАДНИМИ СИСТЕМАМИ

Файзрахманов Р.А., Слаутіна Ю.А., Івашкевич Е.А., Прохоров В.А., Мальгота А.А.

В статті запропоновані моделі структури особистості як відповідального учасника процесу управління складними системами екіпажами, командами спеціально підготовлених і навчених фахівців. Помилки в управлінні такими системами можуть привести до аварійних техногенних наслідків з наявністю “людського фактору”. Структура представлена як єдність інтелектуальної, організаційної діяльності та психофізичного стану операторів.

Ключові слова: когнітивна модель, дефазифікація, базова термножина, множина сгенерованих термов.

Впервые поступила в редакцию 11.01.2013 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования