

Управление в организационных системах

Научная статья
Статья в открытом доступе
УДК 519: 510.3:159.98
doi: 10.30987/2658-4026-2023-4-301-308

Модель коммуникативного поведения специалистов в группах с контекстно-свободным общением

Сергей Алексеевич Багрецов^{1✉}, Александр Иванович Мишин², Людмила Владимировна Розанова³
^{1,2,3.} Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, Россия
¹ vka@mil.ru

Аннотация.

Рассматривается модель коммуникативного поведения специалистов (операторов) в группах с контекстно-свободным общением, предполагающим возможность изменения статусно-ролевой и коммуникативной структуры группы. В качестве основы оценки эффективности деятельности группы в частном примере принята её производительность. Исследование коммуникативного поведения операторов осуществляется на основе применения итерационной процедуры Ховарда и аппарата марковских цепей с доходами и переоценкой.

Ключевые слова: совместная деятельность, коммуникативное поведение, вероятность, матрица, марковские цепи

Для цитирования: Багрецов С.А., Мишин А.И., Розанова Л.В. Модель коммуникативного поведения специалистов в группах с контекстно-свободным общением // Эргодизайн. №4 (22). С. 301-308. <http://dx.doi.org/10.30987/2658-4026-2023-4-301-308>.

Original article
Open access article

Model of Specialists' Communicative Behaviour in Context-Free Communication Groups

Sergey A. Bagretsov^{1✉}, Alexander I. Mishin², Lyudmila V. Rozanova³
^{1,2,3.} A.F. Mozhaisky Military Space Academy, Saint Petersburg, Russia
¹ vka@mil.ru

Abstract.

The model of specialists (operators)' communicative behaviour in context-free communication groups is considered, suggesting the possibility of changing the group's status-role and communicative structure. Its productivity is taken as a basis for evaluating the effectiveness of the group's activities in a particular example. The study of operators' communicative behaviour is carried out on the ground of applying the Howard iterative procedure and the Markov chain apparatus with income and revaluation.

Keywords: joint activity, communicative behaviour, probability, matrix, Markov chains

For citation: Bagretsov S.A., Mishin A.I., Rozanova L.V. Model of Specialists' Communicative Behaviour in Context-Free Communication Groups // Ergodizayn [Ergodesign], 2023, No. 4 (22). Pp. 301-308. Doi: 10.30987/2658-4026-2023-4-301-308.

Введение

Для решения целого ряда задач, связанных, например, с целевым определением

дальнейшей деятельности организаций, планированием их развития, анализа достигнутых результатов и в целом для

решения ряда других сложных задач, реализация которых наиболее эффективно может быть достигнута методом «мозгового штурма», принимается такая форма групповой деятельности как контекстно-свободное общение.

Это специфическая форма взаимодействия партнеров, так как именно в процессе общения формируется план совместной деятельности, и распределяются ее элементы между участниками. В ходе совместной деятельности осуществляются взаимный обмен информацией, взаимная стимуляция, контроль и коррекция действий. С одной стороны, динамика общения определяется особенностями совместной деятельности, ее целями, соотношением мотивов ее участников, планами, а с другой – общение выступает как фактор организации совместной деятельности [1, 2, 3]. При такой форме организации деятельности динамично изменяется статусно-ролевая и коммуникативная структуры группы в интересах достижения максимального результата её функционирования [4]. Все это диктует необходимость тщательного изучения внутригруппового общения специалистов таких групп с целью формирования способов и средств управления процессами коммуникативного поведения в интересах повышения качества их совместной работы.

Модель коммуникативного поведения операторов в группе

Общение – многомерная, подвижная и открытая система, требующая всестороннего исследования. Для организации совместной деятельности операторов имеют значение результаты, которые получают на основе анализа отдельных сторон коммуникативного поведения. В частности, установлено, что изменения в статусно-ролевых отношениях партнеров вызывают изменения характеристик процесса внутригруппового общения (интенсивности, объема, содержания). Игнорирование этого факта при управлении совместной деятельностью приводит к снижению ее результативности.

Многократные наблюдения за деятельностью групп операторов в различных условиях

($k = 1, 2, \dots$) позволяют описать внешнюю, вероятностную сторону процесса общения его матрицей интенсивности (коммуникативной матрицей):

$$P^{(k)} = \| P_{ij}^{(k)} \| ,$$

где $P_{ij}^{(k)}$ – вероятность (частота) обращения i - го оператора к j - му. Выбор i - м оператором к j - го оператора в качестве объекта общения в k - й ситуации – акт добровольный, опосредованный прежде всего содержанием и способом организации деятельности, состоянием межличностных отношений в группе. Эффективность парных взаимодействий операторов так же, как и вероятности $P_{ij}^{(k)}$, зависит от k - х условий совместной деятельности. Это обусловлено многими причинами: различием уровней индивидуальной профессиональной подготовки операторов, степенью совместимости их психологических и психофизиологических характеристик, направленностью межличностных отношений, уровнем инженерно-психологического обеспечения средств взаимных связей.

Методология отечественной социальной психологии требует рассмотрения совместной деятельности в единстве с процессами общения. «Изучение механизмов взаимовлияния, взаимопроникновения предметных и межличностных аспектов групповой активности является одной из важнейших перспектив анализа интегративных процессов в коллективе» [1, 3]. Целостное представление о функционировании системы коммуникативного поведения и профессиональной деятельности по обслуживанию сложной аппаратуры, технических систем можно получить на основе применения итерационной процедуры Ховарда [5].

Рассмотрим пример для группы из трех операторов, обслуживающих аппаратуру

В качестве критерия эффективности принята установка на достижение максимальной производительности их работы. Процесс взаимодействия должен быть организован таким образом, чтобы показатель групповой производительности работы \bar{y} (математическое ожидание числа выполненных операций, например, по контролю и настройке узлов аппаратуры) принимал бы наибольшие значения. Условия деятельности различаются сменой руководителя, координирующего действия партнеров на определенном этапе деятельности, вызываемой спецификой изменения рабочей обстановки,

складывающейся в процессе решения совместных задач. При этом каждый из операторов может выполнять роль координатора, т.е. деятельность группы необходимо исследовать для трех условий их совместной деятельности.

Состояние процесса коммуникативного поведения группы отождествляется с выбором

i -м оператором роли координатора группы. Например, состояние 2 ($i=2$) заключается в том, что инициатива установки коммуникативной связи принадлежит второму оператору. Коммуникативные матрицы для различных k -х условий деятельности имеют вид:

$$p^{(1)} = \begin{vmatrix} 0,5 & 0,2 & 0,3 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \\ 0,1 & 0,8 & 0,1 \end{vmatrix}; p^{(2)} = \begin{vmatrix} 0,1 & 0,8 & 0,1 \\ 0,3 & 0,3 & 0,4 \\ 0,2 & 0,3 & 0,5 \end{vmatrix}; p^{(3)} = \begin{vmatrix} 0,2 & 0,2 & 0,6 \\ 0,1 & 0,8 & 0,1 \\ 0,8 & 0,1 & 0,1 \end{vmatrix}. \quad (1)$$

Информация об эффективности парных взаимодействий задана матрицами:

$$y^{(1)} = \begin{vmatrix} 12 & 6 & 11 \\ 16 & 2 & 19 \\ 8 & 6 & 4 \end{vmatrix}; y^{(2)} = \begin{vmatrix} 10 & 4 & 6 \\ 8 & 9 & 7 \\ 12 & 4 & 10 \end{vmatrix}; y^{(3)} = \begin{vmatrix} 6 & 8 & 7 \\ 9 & 18 & 12 \\ 6 & 1 & 9 \end{vmatrix}. \quad (2)$$

Начальный вариант совместной деятельности соответствует

организации операторов значениям показателя производительности их труда $y_i^{-(k)}$, рассчитываемым для каждого i -го состояния и каждого k -го условия координации деятельности группы:

$$\begin{aligned} y_1^{-(1)} &= 0,5 \cdot 12 + 0,2 \cdot 6 + 0,3 \cdot 11 = 10,5; \\ y_1^{-(2)} &= 0,1 \cdot 10 + 0,8 \cdot 4 + 0,1 \cdot 6 = 4,8; \\ y_1^{-(3)} &= 0,2 \cdot 6 + 0,2 \cdot 8 + 0,6 \cdot 7 = 7; \\ y_2^{-(1)} &= 0,5 \cdot 16 + 0 \cdot 2 + 0,5 \cdot 19 = 17,5; \\ y_2^{-(2)} &= 0,3 \cdot 8 + 0,3 \cdot 9 + 0,4 \cdot 7 = 7,9; \\ y_2^{-(3)} &= 0,1 \cdot 9 + 0,8 \cdot 18 + 0,1 \cdot 12 = 16,5; \\ y_3^{-(1)} &= 0,1 \cdot 8 + 0,8 \cdot 6 + 0,1 \cdot 14 = 6; \\ y_3^{-(2)} &= 0,2 \cdot 12 + 0,3 \cdot 4 + 0,5 \cdot 10 = 8,6; \\ y_3^{-(3)} &= 0,8 \cdot 6 + 0,1 \cdot 1 + 0,1 \cdot 9 = 5,8; \end{aligned} \quad (3)$$

Согласно формулам (1) вектор максимальных значений показателя производительности труда операторов равен:

$$\max_{(k)} y_c = (y_1^{-(1)}; y_2^{-(1)}; y_3^{-(1)}) = (10,5; 17,5; 8,6) \quad (4)$$

Вектор начального решения, следовательно, имеет вид:

$$R_{(0)} = (1; 1; 2). \quad (5)$$

Соответствующие этому решению относительные веса состояний $v_i(0)$ и среднее значение показателя

м участником совместной деятельности любого партнера находятся из решения системы уравнений вида:

$$\begin{aligned} \bar{y}_{(0)} + v_1(0) &= 10,5 + 0,5v_1(0) + 0,2v_2(0) + 0,3v_3(0); \\ \bar{y}_{(0)} + v_2(0) &= 17,5 + 0,5v_1(0) + 0 \cdot v_2(0) + 0,5v_3(0); \\ \bar{y}_{(0)} + v_3(0) &= 8,6 + 0,2v_1(0) + 0,3v_2(0) + 0,5v_3(0). \end{aligned} \quad (6)$$

В окончательном виде эти характеристики совместной деятельности равны (при предположении, что $v_3(0) = 0$):

$$\bar{y}_{(0)} = 11,1; \quad v_1(0) = 1,68; \quad v_2(0) = 7,23.$$

(7)

Решение (5) рекомендует первому оператору (состояние $i=1$) отказаться от инициативы установления коммуникативных связей с партнерами, работать «на прием» информации от второго оператора. Второму оператору (состояние $i=2$) целесообразно ориентироваться в процессе решения задачи

по контролю и настройке радиоаппаратуры на общении с первым оператором, выполняющим функции руководителя. Третьему оператору «рекомендуется стратегия поведения, аналогичная второму. Придерживаясь этих рекомендаций, группа операторов будет в среднем выполнять одиннадцать операций в единицу времени. Структурная схема коммуникативного поведения операторов для данного случая изображена на рисунке 1,а.

Для поиска первого улучшенного решения рассчитываются значения функционала вида:

$$\begin{aligned} F_1^{(1)}(1) &= 10,5 + 0,5 \cdot 1,68 + 0,2 \cdot 7,23 = 13 \\ F_1^{(2)}(1) &= 4,8 + 0,1 \cdot 1,68 + 0,8 \cdot 7,23 = 11 \\ F_1^{(3)}(1) &= 7 + 0,2 \cdot 1,68 + 0,2 \cdot 7,23 = 9 \end{aligned} \tag{8}$$

$$\begin{aligned} F_2^{(1)}(1) &= 18; & F_3^{(1)}(1) &= 12; \\ F_2^{(2)}(1) &= 11; & F_3^{(2)}(1) &= 11; \\ F_2^{(3)}(1) &= 8; & F_3^{(3)}(1) &= 8; \end{aligned}$$

Вектору максимальных значений:

$$\max_{(k)} F_i(1) = [F_1^{(1)}(1); F_2^{(3)}(1); F_3^{(3)}(1)] = (13; 23; 12) \tag{9}$$

соответствует вектор нового улучшенного решения вида:

$$R(1) = (1; 3; 1). \tag{10}$$

Организация совместной деятельности операторов согласно атому решению (рисунок 1,б) повышает уровень

производительности их работы до двадцати операций в единицу времени. Составив систему уравнений:

$$\begin{aligned} \bar{y}(1) + v_1(1) &= 13 + 0,5v_1(1) + 0,2v_2(1) + 0,3v_3(1); \\ \bar{y}(1) + v_2(1) &= 23 + 0,1v_1(1) + 0,8v_2(1) + 0,1v_3(1); \\ \bar{y}(1) + v_3(1) &= 12 + 0,1v_1(1) + 0,8v_2(1) + 0,1v_3(1) \end{aligned} \tag{11}$$

и решая ее относительно переменных $\bar{y}(1)$ и $v_1(1)$, при $v_3(1) = 0$, получим:

$$\bar{y}(1) = 20; \quad v_1(1) = -9,3; \quad v_3(1) = 11 \tag{12}$$

Используя значения относительных весов $v_1(1)$, $v_2(1)$ и функционала $F_i^{(k)}(1)$ согласно (12) и (9), находим вектор

$$\max_{(k)} F_i(2) = [F_1^{(2)}(2); F_2^{(3)}(2); F_3^{(1)}(2)] = (19; 31; 20) \tag{13}$$

и соответствующее ему новое улучшенное решение вида:

$$R(2) = (2; 3; 1) \tag{14}$$

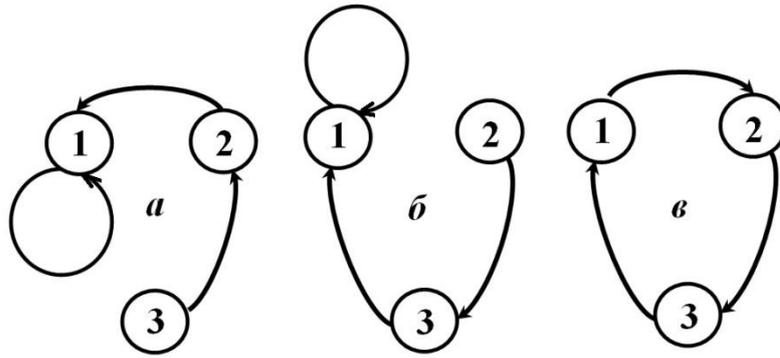


Рис. 1. Граф коммуникативного поведения группы операторов
Fig.1. The communicative behavior's graph of a group of operators

Продолжая аналогичные расчеты, нетрудно убедиться в том, что очередное решение $R(3)$ совпадает с полученным $R(2)$

На основании правила останова итерационной процедуры поиск лучшего решения прекращается. Организация коммуникативного поведения операторов по кольцевой схеме (рисунок 1,в) оказывается наиболее предпочтительной для данной группы при сложившейся в ней структуре межличностных отношений, уровнях профессиональной подготовки операторов, средствах и способах общения и других характеристиках совместной деятельности. Решение (14) обеспечивает наибольшую производительность труда операторов, равную 29 операциям в единицу времени.

Представляет интерес решение сформулированной задачи для случаев, когда деятельность группы операторов

$$\bar{y}_{i0} = \bar{y}_i + \beta \sum_{j=1}^n P_{ij} V_j$$

Эти же показатели выполняют функции относительных весов V_i при поиске улучшенных решений. Если в качестве начального принять решение (5), максимизирующие значения показателей $y_i^{(k)}$ в соответствии с формулой вида (3), то найти улучшенное решение можно, решив систему

$$\begin{aligned} y_{10}(0) &= 10,5 + 0,3[0,5y_{10}(0) + 0,2y_{20}(0) + 0,3y_{30}(0)]; \\ y_{20}(0) &= 17,5 + 0,3[0,5y_{10}(0) + 0 \cdot y_{20}(0) + 0,5y_{30}(0)]; \\ y_{30}(0) &= 8,6 + 0,3[0,2y_{10}(0) + 0,3y_{20}(0) + 0,5y_{30}(0)]; \end{aligned} \quad (16)$$

Решение системы уравнений (16) позволяет определить предельные значения показателей производительности труда группы операторов в каждом из i -х состояний при организации

осуществляется в сложной обстановке. Например, возможность обращения к партнеру ограничивается надежностью средств связи, запретом на общение в случайные моменты времени и другими факторами [6]. Действие этих факторов приводит к тому, что вероятность срыва желаемого контакта с партнером β отлична от нуля.

Изменится ли структура коммуникативного поведения группы в этом случае? Для ответа на этот вопрос можно воспользоваться аппаратом марковских цепей с доходами и переоценкой [5]. Схема поиска оптимальных решений при этом не изменяется. Исключение составляет то, что вместо показателя эффективности \bar{y} , определяемого из системы уравнений вида (6), рассматривается показатель предельной эффективности в каждом из i -х состояний y_{i0} , т.е.:

$$(15)$$

уравнений (15) для всех трех состояний, но только для тех i -х условий деятельности, которые обеспечивают наибольшие значения y_i . Для рассматриваемого примера эта система имеет вид (при $\beta = 0,3$):

коммуникативного поведения в соответствии с решением $R_{(0)} = (1; 1; 2)$. В частности, эти значения равны:

$$y_{10}(0) = 15,3; \quad y_{20}(0) = 21,8; \quad y_{30}(0) = 13,5 \quad (17)$$

При поиске нового лучшего решения рассчитываются значения функционала

$$F_{ie}^{(k)}(1) = y_i^{(k)} + \beta \sum_{j=1}^n P_{ij}^{(k)} y_{j0}(0); \quad i = \overline{1, n} \quad (18)$$

Для рассматриваемого примера эти значения равны:

$$\begin{aligned} F_{10}^{(1)}(1) &= 10,5 + 0,3(0,5 \cdot 15,3 + 0,2 \cdot 21,8 + 0,3 \cdot 13,5) = 15,3; \\ F_{10}^{(2)}(1) &= 4,8 + 0,3(0,1 \cdot 15,3 + 0,8 \cdot 21,8 + 0,1 \cdot 13,5) = 10,9; \\ F_{10}^{(3)}(1) &= 7 + 0,3(0,2 \cdot 15,3 + 0,2 \cdot 21,8 + 0,6 \cdot 13,5) = 11,7; \end{aligned} \quad (19)$$

$$\begin{aligned} F_{20}^{(1)}(1) &= 21,8; & F_{30}^{(1)}(1) &= 12,1; \\ F_{20}^{(2)}(1) &= 12,9; & F_{30}^{(2)}(1) &= 13,5; \\ F_{20}^{(3)}(1) &= 22,6; & F_{30}^{(3)}(1) &= 10,5. \end{aligned}$$

Решение $R(1)$, обеспечивающее максимальную, интенсивность выполнения операций группой, соответствует наибольшим

$$R(1) = (1; 3; 2)$$

значениям функционала в каждом из состояний. Это решение записывается следующим образом:

$$(20)$$

Конкретные значения показателей производительности труда группы операторов находим из решения системы уравнений:

$$\begin{aligned} y_{10}(1) &= 15,3 + 0,3[0,5y_{10}(1) + 0,2y_{20}(1) + 0,3y_{30}(1);] \\ y_{20}(1) &= 22,6 + 0,3[0,14y_{10}(1) + 0,8y_{20}(1) + 0,1y_{30}(1);] \\ y_{30}(1) &= 13,5 + 0,3[0,2y_{10}(1) + 0,3y_{20}(1) + 0,5y_{30}(1).] \end{aligned} \quad (21)$$

Эти значения равны:

$$y_{10}(1) = 37,7; \quad y_{20}(1) = 31,4; \quad y_{30}(1) = 20,8 \quad (22)$$

Структурная схема организации коммуникативного поведения группы операторов, реализующая решение (20), изображена на рисунке 2. Попытка

дальнейшего улучшения решения (20) в соответствии с [5] приводит к выполнению условия прекращения итерационного поиска.

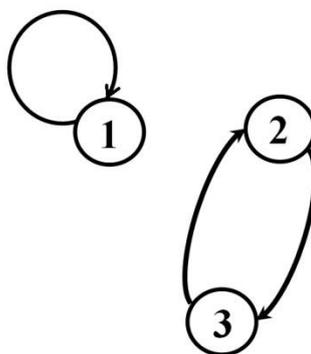


Рис. 2. Граф коммуникативного поведения группы операторов при ограничении на процесс общения

Fig.2. The communicative behavior's graph of a group of operators with a restriction on the communication process

Заключение

Решение большого количества задач управления в условиях ситуационной неопределенности требует применение метода «мозгового штурма». В формируемых для этого группах реализуется принцип контекстно-свободного общения. В отличие от групп с внешним статусом в этих группах их статусно-ролевые и коммуникативные структуры определяются в процессе деятельности в течение допустимого ситуацией времени. В этом процессе

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Ломов Б.Ф.** О путях построения теории инженерной психологии на основе системного подхода // Хрестоматия по инженерной психологии. М.: Высшая школа, 1991. 476 с. ISBN 5-06-000567-4.
2. **Багрецов С.А., Шалонов Е.В., Розанова Л.В.** Применение активной стратегии актуализации потенциальных свойств человеко-машинных комплексов в процессах их проектирования и эксплуатации // Эргодизайн. 2021. №3 (13). С. 188-196. DOI 10.30987/2658-4026-2021-3-188-196. EDN ZIMLTQ.
3. **Донцов А.И.** Психология коллектива: Методологические проблемы исследования. М.: Изд-во МГУ, 1984. 206 с.
4. **Багрецов С.А., Львов В.М., Наумов В.В., Оганян К.М.** Диагностика социально-психологических характеристик малых групп с внешним статусом. Серия «Учебники для Вузов. Специальная литература». СПб.: Издательство «Лань», Издательство Санкт-Петербургского университета МВД России, 1999. 640 с.
5. **Ховард Р.А.** Динамическое программирование и марковские процессы. М.: Советское радио, 1964. 158 с.
6. **Багрецов С.А., Бондаренко А.В., Обносков Б.В.** Квалиметрия групповой деятельности операторов сложных систем управления. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. 384 с. ISBN 5-9221-0697-X.

Информация об авторах:

Багрецов Сергей Алексеевич - доктор технических наук, профессор Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского профессор кафедры E-mail: vka@mil.ru тел. 8(911)779-86-94 Санкт-Петербург (Россия) международные идентификационные номера автора: SPIN-код: 7463-8396, AuthorID: 514551

Мишин Александр Иванович

кандидат технических наук, доцент Военной академии связи имени С.М. Будённого, тел. 8(911)003-47-55, Санкт-Петербург (Россия), международные идентификационные номера автора: SPIN-код: 5091-

Розанова Людмила Владимировна

научный сотрудник Военного института (научно-исследовательский) Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского E-mail: vka@mil.ru, Санкт-Петербург (Россия), международные идентификационные номера автора: AuthorID: 156584

определяется ситуационный лидер и наиболее эффективная структура коммуникативного общения сотрудников внутри группы. Таким образом, контекстно-свободное общение позволяет определить наиболее эффективные статусно-ролевые и коммуникативные структуры групп управления в решении различного вида задач. В совокупности такой анализ составит базу знаний эффективной организации групповой деятельности в решении широкого спектра задач.

REFERENCES

1. **Lomov B.F.** On Ways of Construction of the Theory of Engineering Psychology Based on a System Approach. Moscow: Vysshaya shkola; 1991. 476 p.
2. **Bagretsov S.A., Shalov E.V., Rozanova L.V.** Applying an Active Strategy for Updating the Potential Properties of Human-Machine Complexes in the Processes of Their Design and Operation. Ergodesign. 2021;3(13):188-196. DOI 10.30987/2658-4026-2021-3-188-196.
3. **Dontsov A.I.** Psychology of the Staff: Methodological Issues of Research. Moscow: Publishing House of Moscow State University; 1984. 206 p.
4. **Bagretsov S.A., Lvov V.M., Naumov V.V., Oganyan K.M.** Diagnosis of Socio-Psychological Characteristics of Small Groups With an External Status. Saint Petersburg: Lan, Publishing House of Saint Petersburg University of the Russian Interior Ministry; 1999. 640 p.
5. **Howard R.A.** Dynamic Programming and Markov Processes. Moscow: Sovetskoe Radio; 1964. 158 p.
6. **Bagretsov S.A., Bondarenko A.V., Obnosov B.V.** Qualimetry of Operators' Group Activity in Complex Control Systems. Moscow: FIZMATLIT; 2006. 384 p.

Information about the authors:

Bagretsov Sergey Alekseevich – Doctor of Technical Sciences, Professor of A.F. Mozhaisky Military Space Academy, Professor of the Department. E-mail: vka@mil.ru, ph. 8(911)779-86-94, Saint Petersburg (Russia), the author's international identification numbers: SPIN-code: 7463-8396, AuthorID: 514551

Mishin Alexander Ivanovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of A.F. Mozhaisky Military Space Academy, ph. 8(911)003-47-55, Saint Petersburg (Russia), the author's international identification numbers: SPIN-code: 5091-1788, AuthorID: 567288

Rozanova Lyudmila Vladimirovna

Researcher, Military Institute (Scientific Research), A.F. Mozhaisky Military Space Academy. E-mail: vka@mil.ru, Saint Petersburg (Russia), the author's international identification numbers: Author ID: 156584

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 05.09.2023; одобрена после рецензирования 12.10.2023; принята к публикации 13.10.2023. Рецензент –Макаренко С.И., доктор технических наук., профессор проректор по научной работе Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, член редакционного совета журнала «Эргодизайн»

The paper was submitted for publication on the 05th of September, 2023; approved after the peer review on the 12th of October, 2023; accepted for publication on the 13th of October, 2023. Reviewer – Makarenko S.I., Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice Rector for Research of the Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications, member of the editorial board of the journal “Ergodesign”.

Образцы ссылок для авторов статей журнала «Эргодизайн» на изобретения и программные продукты

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023617418 Российская Федерация. Программа автоматизации результатов службы выпускников военной образовательной организации : № 2023616424 : заявл. 30.03.2023 : опубл. 10.04.2023 / Ю. А. Кувыкин, М. С. Коновальчик, С. А. Богрецов [и др.]. – EDN PZFWXO.

Авторское свидетельство № 1437898 СССР, МПК G09B 9/00. Устройство для оценки профессиональной пригодности операторов автоматизированных систем управления : № 4249640 : заявл. 26.05.1987 : опубл. 15.11.1988 / С. А. Багрецов, В. Л. Гайдуков, В. В. Спасенников, А. А. Филимонов. – EDN IWBSEK.

Авторское свидетельство № 1203572 СССР, МПК G09B 9/00. Устройство для оценки профессиональной пригодности операторов автоматизированных систем управления : № 3754917 : заявл. 15.06.1984 : опубл. 07.01.1986 / С. А. Багрецов, А. А. Филимонов, М. А. Звягин [и др.]. – EDN CIXCEW.

Авторское свидетельство № 1049956 СССР, МПК G09B 9/00. Устройство для оценки профессиональной пригодности оператора автоматизированной системы управления : № 3470592 : заявл. 14.07.1982 : опубл. 23.10.1983 / С. А. Багрецов, Б. В. Белоухов, В. А. Воробьев. – EDN QOCKRU.