



А.А. Карыпов¹, Г.Н. Жампеисов²

¹Алматинское специальное конструкторское бюро «Алатау»,
Алматы, Казахстан

²Национальный университет обороны Республики Казахстан,
Астана, Казахстан
E-mail: a_kar@bk.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОГНЕМ МИНОМЕТНОЙ БАТАРЕИ

Аннотация. Статья посвящена решению актуальной проблемы несоответствия существующих взглядов на управление огнем артиллерийских формирований характеру специальных операций, требованиям к управлению огнем, реализации максимальных огневых возможностей артиллерийских формирований.

В исследовании минометная батарея при выполнении огневых задач идентифицирована в качестве кибернетической системы, функционирующей по принципам массового обслуживания. Это позволило использовать соответствующие теоретические инструменты для ее изучения.

На основании полученных данных выявлено, что при существующей организационно-штатной структуре минометной батареи, соблюдении установленных правил управления огнем для командира (оператора) рекомендуемая норма по числу обращений превышает. Приведены некоторые рекомендации по совершенствованию управления огнем.

Ключевые слова: система управления, комплексная боевая функция, информационно-математическая модель, боевая система, информационная система, поток информации.

Введение.

Важным фактором, обуславливающим необходимость совершенствования теории и практики управления огнем артиллерии, являются существующие взгляды на его организацию и осуществление в специальных операциях, которые во многом устарели.

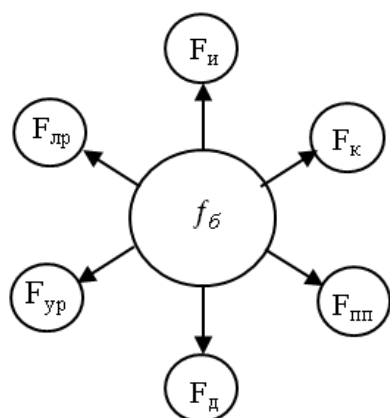
Национальная гвардия Республики Казахстан для выполнения задач в специальных операциях в соответствии с Законом «О Национальной гвардии Республики Казахстан» [1] имеет необходимые силы и средства. В том числе на вооружении имеются минометные батареи. Минометы в силу своих свойств, всегда являлись действенным средством дальнего огневого поражения противника. Однако, в настоящее время требуется развитие теории и практики управления подразделениями и повышения их боевой эффективности.

Материалы и методы.

В ходе исследования использовались общенаучные эмпирико-теоретические методы системного анализа, абстрагирования, анализа и синтеза, моделирования и др. В основе исследования лежат подходы, свойственные кибернетике – науке об общих закономерностях получения, хранения, преобразования и передачи информации в сложных управляющих системах [2] и квалиметрии – научной области, в рамках которой изучаются методология и проблематика комплексного количественного оценивания качества объектов любой природы [3].

Результаты и обсуждения.

Управление батареями в целях огневого поражения противника предполагает действия командиров и личного состава. Эти действия, или функции взаимосвязаны, носят комплексный характер и могут выполняться как отдельными военнослужащими, так и группами. Совокупность выполняемых функций может быть представлена в виде информационно-математической модели комплексной боевой функции $f_{\bar{o}}$ (рисунок 1).



Где: $F_{и}$ – составляющая индивидуальных действий;
 $F_{к}$ – составляющая коллективных действий;
 $F_{пп}$ – профессиональная подготовка;
 $F_{д}$ – дисциплина;
 $F_{ур}$ – уровень руководства;
 $F_{лр}$ – личность руководителя.

Рисунок 1 - Информационно-математическая модель комплексной боевой функции

Эту же модель (рисунок 1) можно представить математическим выражением:

$$f_{\bar{o}} = F_{и} + F_{к} + F_{пп} + F_{д} + F_{ур} + F_{лр}. \quad (1)$$

Выполнение комплексной боевой функции принципиально отличается от других видов деятельности благодаря особенностям ее объекта, используемых ресурсов, условий выполнения и ожидаемого результата. Ключевой особенностью является то, что объектом воздействия является реальный противник.

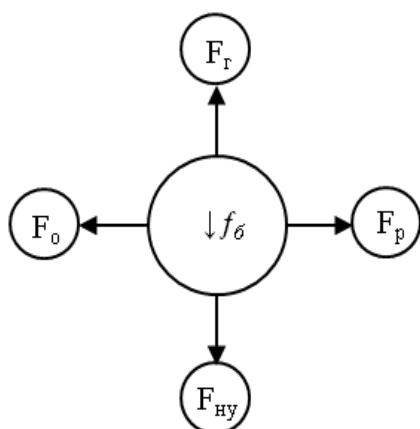
$$f_{\bar{o}} \rightarrow (.)П, \text{ где } П – \text{точка воздействия.} \quad (2)$$



Противника можно представить в качестве боевой системы, состоящей из следующих взаимосвязанных подсистем: подсистема управления, подсистема разведки, подсистема боевого и технического обеспечения, подсистема средств поражения [4, с.74]. Суть комплексной боевой функции заключается в применении вооружения батареи для нанесения поражения противнику, который, в свою очередь, использует свои собственные средства.

$$\bar{f}_6 \rightarrow \bar{П}, \text{ так же как и } \bar{П} \rightarrow \bar{f}_6, \text{ то есть } \bar{f}_6 \leftrightarrow \bar{П}. \quad (3)$$

В бою минометная батарея, как правило, действует в неблагоприятных условиях. Личный состав батареи будет обстреливаться из стрелкового оружия, гранатометов и безоткатных орудий, артиллерийских систем и т.п. Угнетающее воздействие будет особенно велико на тот личный состав, который еще не имеет опыта ведения боевых действий. Различные факторы, влияющие на комплексную боевую функцию, можно представить в виде информационно-математической модели (рисунок 2).



Где: F_r – фактор гибели личного состава;
 F_p – фактор ранений личного состава;
 F_{ny} – фактор напряжения и физической усталости личного состава;
 F_0 – фактор интенсивности обстрела расчета (взвода, батареи) противником.

Рисунок 2 - Информационно-математическая модель различных факторов, влияющих на комплексную боевую функцию

При воздействии этих факторов комплексная боевая функция будет убывать:

$$f_6 \downarrow = F_r + F_p + F_{ny} + F_0. \quad (4)$$

Необходимо отметить, что основополагающими факторами в процессе управления являются командир (оператор), полученная информация, скорость и эффективность ее обработки, а также количество обращений, приходящих к оператору и исходящих от него после обработки информации [5, с. 47]. Можно утверждать, что структурных связей у командира первого огневого взвода (старшего офицера батареи) как у оператора больше, чем у других командиров. Руководствуясь законом решающего (слабого) звена, определим количество обращений командира первого огневого взвода (КВ) к



командиру батареи (КБ), к подчиненному личному составу (ЛС) и наоборот к КВ (таблица 1).

Таблица 1 - Составляющие комплексной боевой функции

№ п.п.	Знак функции	Наименование функции	Частота обращений, обр./час		
			КВ к КВ	КВ к ЛС	ЛС к КВ
1	f_1	Получение огневых задач. Принимает и записывает команды	4		
2	f_2	Передача без изменения команд, относящихся к подготовке огня		12	72
3	f_3	Уяснение огневых задач		4	
4	f_4	Оценка условий выполнения задач		4	
5	f_5	Передача данных вычислителю для определения установок		8	8
6	f_6	Принятие решения по пунктам не указанным в командах		4	4
7	f_7	Прием исчисленных установок от вычислителя		4	4
8	f_8	Передача исчисленных установок на минометы		12	72
9	f_9	Определение недостающих данных, и передача их на минометы		12	67
10	f_{10}	Доклад КБ необходимых данных	4		
11	f_{11}	Подача команды на открытие огня основному миномету		4	4
12	f_{12}	Доклад о производстве выстрела	4		4
13	f_{13}	Получение данных по разрыву	4		
14	f_{14}	Передача данных вычислителю для определения корректур		4	4
15	f_{15}	Прием установок от вычислителя		4	4
16	f_{16}	Передача установок на минометы		8	48
17	f_{17}	Подача команды на открытие огня основному миномету		12	12
18	f_{18}	Доклад о производстве выстрелов	12	12	12
19	f_{19}	Получение данных по разрывам	4		
20	f_{20}	Передача данных вычислителю для определения корректур		4	4
21	f_{21}	Прием установок от вычислителя		4	4
22	f_{22}	Передача установок на минометы		8	48
23	f_{23}	Подача команды на открытие огня батареями		4	24
24	f_{24}	Доклад о производстве залпа	4	24	24
25	f_{25}	Доклад об окончании серии беглого огня	4	24	24
26	f_{26}	Получение данных по залпу	4		
27	f_{27}	Передача данных вычислителю		4	4
28	f_{28}	Прием установок от вычислителя		4	4
29	f_{29}	Передача установок на минометы		8	48
30	f_{30}	Подача команды на открытие огня батареями		4	24
31	f_{31}	Доклад о производстве залпа	4	24	24
32	f_{32}	Доклад об окончании стрельбы	4	24	24



№ п.п.	Знак функ- ции	Наименование функции	Частота обращений, обр./час		
			КВ к КБ	КВ к ЛС	ЛС к КВ
33	f_{33}	Объявление перерыва в ведении огня		4	24
34	f_{34}	Изменение ранее поданных команд		4	24
35	f_{35}	Проверка установок на минометах		24	24
36	f_{36}	Ведение рабочей карты и записей в ходе стрельбы		16	
37	f_{37}	Обращение к справочным таблицам, графикам и т.п.		8	
38	f_{38}	Подача команды на пополнение боеприпасов		1	6
39	f_{39}	Доклад боевого охранения о внезапном нападении противника	1		1
40	f_{40}	Отдача распоряжений для отражения внезапного нападения		5	
41	f_{41}	Доклад об отражении внезапного нападения	1		5
	$\sum f_j$	Итоговое число обращений	54	302	654

Примечание: Учитывались следующие условия:

- минометная батарея поражается последовательно четыре неплановых цели в течении часа. В ходе стрельбы выдерживаются требования Курса подготовки артиллерии, Правил стрельбы и управления огнем, Руководства по боевой работе огневых подразделений артиллерии;

- в батарее два огневых взвода по три миномета в каждом. Стрельба ведется днем с закрытой огневой позиции по открыто расположенным, наблюдаемым, неподвижным целям, глубиной до 100 м, осколочно-фугасными минами с ударным взрывателем. Установки для стрельбы определяются с помощью пристрелки с дальномером, определение установок для стрельбы и расчет корректур проводится на огневой позиции. После пристрелки цели поражаются двумя сериями беглого огня с расходом по 2 мины на миномет в каждой серии.

Частота обращений и число обращений K_i комплексной боевой функции первого и второго огневых взводов подсчитаны приблизительно.

В таблице 1 показано, что комплексная боевая функция f_6 во время ведения огня по целям в течении часа состоит приблизительно из 41 функций f_i . Согласно результатам проведенного анализа можно предположить, что практическое число обращений при выполнении огневых задач в течении часа ($t=1$) составляет $K_{i(t=1)}=1010$.

При создании систем управления на производстве для определения оптимального количества руководителей и подчиненных руководствуются формулой В.А. Грейкунаса.

$$K = n[2^{n-1} + (n-1)], \quad (5)$$

где K – число обращений, т.е. интенсивность поступления информации в течении рабочего дня $t = 7$ ч.;

n – количество подчиненных.



С помощью формулы показана общая закономерность. Необходимо исключить возможность всех обращений в единый момент времени. При большом количестве подчиненных руководитель сталкивается с трудностями в эффективном управлении. Большинство исследователей пришли к выводу, что оптимальное количество непосредственных подчиненных на производстве должно составлять от 3-х до 7-ми [6].

Квалиметрический принцип обязывает применять при оценивании объектов уровневые показатели. Проведем расчеты по формуле (5) для определения интенсивности поступления информации за рабочий день $K_{(t=7)}$ и в течении часа $K_{(t=1)}$ при различном количестве подчиненных n (таблица 2).

Таблица 2 - Число обращений в зависимости от количества подчиненных

n	3	4	5	6	7	8	9	10	15
$K_{(t=7)}$	18	44	100	222	490	1080	2376	5210	245970
$K_{(t=1)}$ $\approx$	3	6	14	32	70	154	339	744	35139

Сопоставим данные из таблицы 1 и таблицы 2:

- из таблицы 1 для командира первого огневого взвода (старшего офицера батареи) в течении часа $K_{i(t=1)} = 1010$;
- из таблицы 2 рекомендуемая норма в течении часа $K_{(t=1)} = 70$.

Превышение нормы по числу обращений для командира первого огневого взвода (старшего офицера батареи) указывает на необходимость пересмотра структуры подразделения, либо создания временной организации, позволяющей сократить число непосредственных подчиненных.

Основная задача информационной системы заключается в обработке информационных потоков, интенсивность которых может меняться. В частности, это касается обработки информации командирами (операторами). Проведенный анализ позволяет рассматривать минометную батарею (информационную систему) как кибернетическую систему массового обслуживания, что открывает возможность для применения методов теории массового обслуживания в ее исследовании. Боевая эффективность подразделения напрямую зависит от скорости и качества обработки информации командирами и от реализации ими управленческих решений, направленных на действия личного состава.

Необходимо ускорить переработку информации путем внедрения автоматизированной системы управления (АСУ). Для минометной батареи, не имеющей АСУ, огневые возможности необходимо рассчитывать с учетом созданной системы управления, интенсивности информационного потока и способности его переработки командирами.



Закключение.

Нацеленность на изучение и анализ действий воинского формирования в качестве информационной системы обеспечивает достоверность результатов и в целом повышает качество исследования. Подобные исследования могут быть проведены с минимальными трудозатратами в отношении других подразделений Национальной гвардии Республики Казахстан, что является ключевым условием возможности их дальнейшего широкого практического применения.

Благодарность. Научная статья опубликована в рамках выполнения научного исследования ИРН АР234028/0223 финансируемого Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА

1. О Национальной гвардии Республики Казахстан (Закон Республики Казахстан от 10 января 2015 года № 274-V ЗРК). [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1500000274> (дата обращения: 20.03.2025).

2. Кибернетика. Энциклопедия. Фонд знаний «Ломоносов». [Эл. ресурс]. Режим доступа: (дата обращения: 21.02.2025).
<http://www.lomonosovfund.ru/enc/ru/encyclopedia:01354:article>

3. Шапошников В.А. Квалиметрия / Екатеринбург: Изд-во Рос. 2016. - 134 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:
<http://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/20925> (дата обращения: 21.02.2025).

4. Соколов А.В. Об определении потребности в силах и средствах огневого поражения противника // Военная мысль. - 2000, № 2. - С. 74-79.

5. Артамонов В.С., Кабанов А.А., Кузин Н.Н. и др. Теоретический анализ распределения функций управления в подразделениях ОМОН и внутренних войсках МВД России (нижние структурные подразделения: отделение, взвод): Монография//Под общ. ред. В.П. Сальникова. - С-Петербург, университет МВД России, 2000. - 93 с.

6. Теория Грейкунаса. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.homework.ru/spravochnik/teoriya-grajkunasa/> (дата обращения: 14.03.2025).

REFERENCES

1. O Nacional'noj gvardii Respubliki Kazahstan (Zakon Respubliki Kazahstan ot 10 janvarja 2015 goda № 274-V ZRK). [Jelektronnyj resurs]. - Rezhim dostupa: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1500000274> (data obrashhenija: 20.03.2025).

2. Kibernetika. Jenciklopedija. Fond znaniy «Lomonosov». [Jel. resurs]. - Rezhim dostupa: <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:01354:article> (data obrashhenija: 21.02.2025).



3. Shaposhnikov V.A. Kvalimetrija / Ekaterinburg: Izd-vo Ros. 2016. - 134 s. [Jelektronnyj resurs]. - Rezhim dostupa:

<http://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/20925> (data obrashhenija: 21.02.2025).

4. Sokolov A.V. Ob opredelenii potrebnosti v silah i sredstvah ogneвого porazhenija protivnika // Voennaja mysl'. - 2000, № 2. - S. 74-79.

5. Artamonov V.S., Kabanov A.A., Kuzin N.N. i dr. Teoreticheskij analiz raspredelenija funkcij upravlenija v podrazdelenijah OMON i vnutrennih vojskah MVD Rossii (nizshie strukturnye podrazdelenija: otделение, vzvod): Monografija / Pod obshh. red. V.P. Sal'nikova. - S-Peterburg, universitet MVD Rossii, 2000. - 93 s.

6. Teoriya Grejkunasa. [Jelektronnyj resurs]. - Rezhim dostupa: <https://www.homework.ru/spravochnik/teoriya-grajkunasa/> (data obrashhenija: 14.03.2025).

Андрей Карыпов, э.ғ.к., «Алатау» Алматы арнайы конструкторлық бюросының бас маманы, «Алатау» Алматы арнайы конструкторлық бюросы, Алматы, Қазақстан, a_kar@bk.ru

Газиз Жампеисов, PhD, доцент, полковник, Қазақстан Республикасы Ұлттық қорғаныс университеті Ұлттық ұлан факультеті бастығының орынбасары, ҚР Ұлттық қорғаныс университеті, Астана, Қазақстан

МИНОМЕТ БАТАРЕЯСЫНЫҢ ӨРТ БАҚЫЛАУЫН ЖЕТІЛДІРУ МӘСЕЛЕЛЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. Мақала артиллериялық құрамалардың атыс бақылауы мен арнайы операциялардың сипаты, атысты басқаруға қойылатын талаптар, артиллериялық құрамалардың максималды атыс мүмкіндіктерін іске асыру туралы қолданыстағы көзқарастар арасындағы сәйкессіздіктің өзекті мәселесін шешуге арналған.

Зерттеуде миномет батареясы өрт тапсырмаларын орындау кезінде кибернетикалық массалық қызмет көрсету жүйесі ретінде анықталған. Бұл оны теориялық және аналитикалық зерттеу үшін жаппай қызмет көрсету әдістері мен әдістерін қолдануға мүмкіндік берді. Алынған мәліметтер негізінде миномет батареясының қолданыстағы ұйымдық-штаттық құрылымымен командир (оператор) үшін белгіленген өрт бақылау ережелерін сақтаумен, сұраныс саны бойынша ұсынылған нормадан асып түсетіні анықталды. Өртке қарсы бақылауды жақсарту бойынша кейбір ұсыныстар берілген.

Түйінді сөздер: басқару жүйесі, күрделі жауынгерлік функция, ақпараттық-математикалық модель, жауынгерлік жүйе, ақпараттық жүйе, ақпарат ағыны.



Andrey Karypov, candidate of military sciences, chief specialist of the Almaty special design bureau "Alatau", Almaty special design bureau "Alatau", Almaty, Kazakhstan, a_kar@bk.ru

Gaziz Zhampeisov, PhD, associate professor, colonel, deputy head of the faculty of the National guard of the National defense university of the Republic of Kazakhstan, National Defense University of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan

RESEARCH OF ISSUES OF IMPROVING FIRE CONTROL OF A MORTAR BATTERY

Abstract. The article is devoted to solving the urgent problem of discrepancy between existing views on fire control of artillery formations and the nature of special operations, requirements for fire control, and implementation of maximum fire capabilities of artillery formations.

In the study, a mortar battery is identified as a cybernetic mass service system when performing fire missions. Which made it possible to apply mass service methods and techniques for its theoretical and analytical study. Based on the data obtained, it was revealed that with the existing organizational and staff structure of a mortar battery, compliance with the established fire control rules for the commander (operator), the recommended norm for the number of requests is exceeded. Some recommendations for improving fire control are given.

Keywords: control system, complex combat function, information and mathematical model, combat system, information system, information flow.

Поступила: 20 мая 2025 года

Рецензирована: 20 июня 2025 года

Принята: 25 июля 2025 года