



МРНТИ 78.21.13

<https://doi.org/10.56132/2791-3368.2023.4-49-05>

Е.М. Оркушпаев

*Военный институт Сухопутных войск имени
Сагадата Нурмагамбетова, Алматы, Казахстан*
(E-mail: evgeniorkushpaev@gmail.com)

Применение мобильного приложения «ArtKZ» для расчета установок стрельбы артиллерии

В данной статье представляется разработанное мобильное приложение «ArtKZ», предназначенное для решения задач составления метеобюллетеней по данным метеопоста дивизиона, расчету суммарных поправок на отклонение метеорологических и баллистических условий стрельбы от табличных значений и определению установок для стрельбы на основе полной подготовки. Доводится описание и порядок пользования мобильным приложением при решении данных задач. По представленным характеристикам мобильного приложения «ArtKZ» определяется актуальность использования его в учебном процессе учебных заведений и в подразделениях артиллерии Сухопутных войск вооруженных сил Республики Казахстан (СВ ВС РК) в целях повышения качества контроля и определение установок для стрельбы, при выполнении обучаемыми огневых задач с боевой стрельбой и на имитационных средствах.

Ключевые слова: мероприятия подготовки стрельбы, цифровые технологии, расчеты, метод, установки для стрельбы, точность огня артиллерии, огневая задача.

Введение

Ракетные войска и артиллерия (РВ и А) составляют основу огневой мощи СВ ВС РК, являются эффективным огневым средством нанесения огня и ударов по противнику, выполняя полный цикл огневых задач от его обнаружения до ведения огня. Надо отметить, что по опыту современных войн и военных конфликтов роль РВ и А неумолима, являясь, всепогодным и круглосуточным огневым средством поражения и поддержки действий общевойсковых подразделений на долю РВ и А приходится 60-70 % пораженных целей и объектов противника [1].

Для наведения артиллерийского огневого средства в цель, необходимо придать ей соответствующие углы, в горизонтальной и вертикальной плоскости, при которой средняя траектория стрельбы проходило бы через центр цели. Это возможно только в том случае, если будут точно определены установки для стрельбы (прицел, уровень, доворот от основного направления), значения которых непосредственно устанавливаются наводчиком на

прицельных приспособлениях артиллерийских огневых средств [2]. Главным требованием к установкам для стрельбы является их точность, так как от нее зависит эффективность стрельбы на поражение и связанный с нею расход боеприпасов на выполнение огневой задачи. Стремление к обеспечению высокой точности огня должно быть постоянной заботой артиллерийских командиров и штабов, так как ни каким увеличением расхода боеприпасов нельзя окупить существенные ошибки в установках для стрельбы [1, с. 86].

Одним из важных требований к огню артиллерии является время реакции артиллерийских подразделений с момента получения огневой задачи до ее выполнения. При определении установок для стрельбы графоаналитическим методом с использованием артиллерийских приборов и таблиц стрельбы нередко допускаются ошибки вычислителем, работающим с этими приборами из-за сложности и невнимательности, а при правильной работе возникают погрешности и неточности, затрачивается время на выполнение громоздких расчётов. Одним из путей сокращения времени, трудоемкости работ вычислительного характера и снижения вероятности получения ошибок в ходе вычислений является применение современной вычислительной техники в артиллерийских подразделениях [3].

Для контроля выполнения обучаемыми метеорологической подготовки и повышения точности огня артиллерийскими подразделениями, сокращения времени при расчете установок для стрельбы, на кафедре артиллерии разработано мобильное приложение «ArtKZ» для огневой системы гаубицы Д-30 на всех зарядах. Данное мобильное приложение зарегистрировано в государственном реестре прав на объекты, охраняемые авторским правом, на республиканском военно-научном конкурсе «Қаһарман» проводимый в 2023 году заняло второе место.

Объект исследования - мероприятия подготовки стрельбы и управления огнем артиллерии.

Предмет исследования - совершенствование определения установок для стрельбы с применением цифровых технологий.

Методы исследования

При проведении исследования использованы теоретические методы: последовательные действия (выявление и разрешение противоречий, постановка проблемы, построение гипотез и т. д.), исследования специальной литературы, архивных материалов, публикаций средств массовой информации, военной науки: обобщения опыта ведения войн и операций; анализ опыта учений и военных игр; военного прогнозирования и др.



Основная часть

С помощью мобильного приложения «ArtKZ», выступающего в качестве инструмента для вычислительных работ при подготовке установок стрельбы артиллерии, возможно решение вопросов повышения эффективности и точности расчётов. Оно предназначено для вычислений расчетов определений установок для стрельбы артиллерии и использует аналитический метод расчета, что позволяет достичь точности определения исчисленных установок и поражения цели без ее пристрелки. Приложение не загружено лишними сведениями, позволяют обычному пользователю по запросу интерфейса программы вводить исходные данные для получения результата. Приложению не нужен интернет или локальная сеть. Данные мобильного приложения позволяют в течение нескольких секунд выполнять сложные повторяющиеся вычисления по заранее введенной программе, способна проводить вычисление установок для стрельбы на основе полной подготовки в комплексе, а также в отдельности, составлять приближенный бюллетень «Метеосредний», рассчитывать суммарные поправки на отклонение условий стрельбы от табличных, определять топографические и исчисленные данные по цели, позволяет контролировать правильность вводимых данных и случае обнаружения ошибок оперативно их устранять.

Приложение «ArtKZ» реализовано на языке Dart с помощью кроссплатформенного фреймворка Flutter и использует классы и функции стандартной библиотеки с применением дополнений и расширений фреймворка Flutter. Для эксплуатации приложения «ArtKZ» требуется смартфон или планшет на операционной системе Android версий выше 5.0 Lollipop или IBM-совместимый персональный компьютер. Для функционирования данной программы установка дополнительного программного обеспечения не требуется. Размер файла программы установки: 211 Кбайт.

Мобильное приложение «ArtKZ» составляет приближенный бюллетень «Метеосредний» автоматически, без ручного расчета на основе введенных данных полученных с метеопоста дивизиона [4], с использованием математических алгоритмов. Время составление бюллетеня затрачивается только на ввод исходных данных, результаты представляются после нажатия кнопки «Расчет» (рис.1):

← Составление приближенного бюллетеня "Метеосредний"

Время и дата измерений

Час	Минута	День	Месяц	Год
16	00	18	01	2023

Прибор для измерения ветра **ДМК** ▼

hмп, м	h0, мм рт.ст.
290	745

Tв, град.	αW0, град.
17	163

W0, м/с	Dг, м
4	0

Расчёт

← Приближенный бюллетень "Метеосредний"

У,м	ΔαWУ	αWУ	WУ
00	02	27	04
02	02	28	06
04	02	29	07
08	02	30	08
12	02	30	08
16	02	31	08
20	02	31	09
24	02	31	09
30	02	32	09
40	02	32	10

Метео 11 приближенный – 18160 – 0290 – 50502
 – 00-022704 – 02-022806 – 04-022907 – 08-023008
 – 12-023008 – 16-023108 – 20-023109 – 24-023109
 – 30-023209 – 40-023210

Перейти к вычислению поправок на отклонение условий стрельбы от табличных

Рисунок 1. Интерфейсы ввода исходных данных и результат составления приближенного бюллетеня «Метеосредний»

Нажатием на кнопку «Перейти к вычислению поправок на отклонение условий стрельбы от табличных» программа сохраняет цифровую телефонограмму приближенного бюллетеня «Метеосредний» [5] и переносит его на экран устройства программы для вычисления последующей задачи: «Расчет суммарных поправок на отклонение условий стрельбы от табличных значений». Приложение производит расчет суммарных поправок и по результатам строит график рассчитанных поправок (ГРП) автоматически на основе введенных исходных данных. Время расчета поправок затрачивается только на ввод исходных данных, результаты представляются после нажатия кнопки «Расчет» (рис. 2) которые не выходят за пределы допустимых отклонений, по дальности 20 метров, и направлению 0-02 в делениях угломера [6].



Рисунок 2. Интерфейсы ввода исходных данных, результатов расчета суммарных поправок и построения ГРП

Нажатию на кнопку «Перейти к вычислению топографических и исчисленных данных по цели на основе полной подготовки» приложение производит выполнение данных расчетов на основе введенных исходных данных и использованием ранее определённых суммарных поправок (рис. 3).

Вычисление топографических и исчисленных данных на основе стрельбы полной подготовки

Опорная дальность	5	7	9
ΔD	66	86	114
$\Delta \delta$	-4	-9	-12

Прямоугольные, ОП ▾

Ц: 10 батарея мин. ▾ П ▾

$X_{(оп)}$	$Y_{(оп)}$	$N_{(оп)}, м$
34475	51720	260
$X_{(ц)}$	$Y_{(ц)}$	$N_{(ц)}, м$
33105	43910	260

Фц: 0 Глц: 0

ОНС, д.р: 41

Расчёт

Исчисленные данные

$\lambda = 10.0$ Характер цели = батарея мин.

Дит: 929.2	$\Delta D_{цк}$: 97.6	Дцк: 8026.9	Пр: 167.0
ит: 2.34	$\Delta \delta_{цк}$: -0.10	$\delta_{цк}$: 2.24	$\delta_{цонс}$: 2.24
ц: 0.00	Ур: 30.00		Ув: 0.00

Рисунок 3. Ввод исходных данных, результат расчета исчисленных данных

Также, в мобильном приложении предусмотрены отдельные модули проверки обучаемых отработки нормативов по боевой подготовке (для подразделений артиллерии) для вычислителей:

- норматив №8 «Составление приближенного бюллетеня «Метеосредний»;
- норматив №4 «Расчёт поправок на отклонение условий стрельбы от табличных значений на основе полной подготовки на три дальности и одно направление с построением ГРП»;
- норматив №3 «Определение дирекционного угла и дальности стрельбы с одной ОП по одной цели» (рис. 4) [6, с. 7-8].

ArtKZ RU KZ

Выбор программы

Вычисление установок для стрельбы на основе полной подготовки (в комплексе)

Составление приближенного бюллетеня "Метеосредний"

Расчёт суммарных поправок на отклонение условий стрельбы от табличных

Определение топографических и исчисленных данных по цели

Рисунок 4. Интерфейс выбора программы для вычислений



При проведении сравнения точности в расчете исчисленных установок мобильного приложения «ArtKZ» и комплексом задач, имеющих в задатнике по стрельбе и управлению огнем, и при поражении цели способом полной подготовки на компьютерном артиллерийском полигоне «Артерра» (рис. 5) точность огня составила: по дальности 0,2 % дальности, по направлению – 0-02 в делениях угломера, что соответственно в норме отклонений указанных в Курсе подготовки артиллерии 2023 г. [7] при определении установок для стрельбы на поражение подобным способом (рис. 6).

Время отработки вычислителем нормативов № 8, 4, 3 графоаналитическим методом для выполнения условий полной подготовки на оценку «хорошо» составляет 21 мин. 35 сек. При отработке данных нормативов с помощью мобильного приложения «ArtKZ» обученный вычислитель затрачивает лишь время на ввод исходных данных, результаты представляются мгновенно и, несомненно, положительно скажется на своевременности подготовки огня артиллерийскими подразделениями.

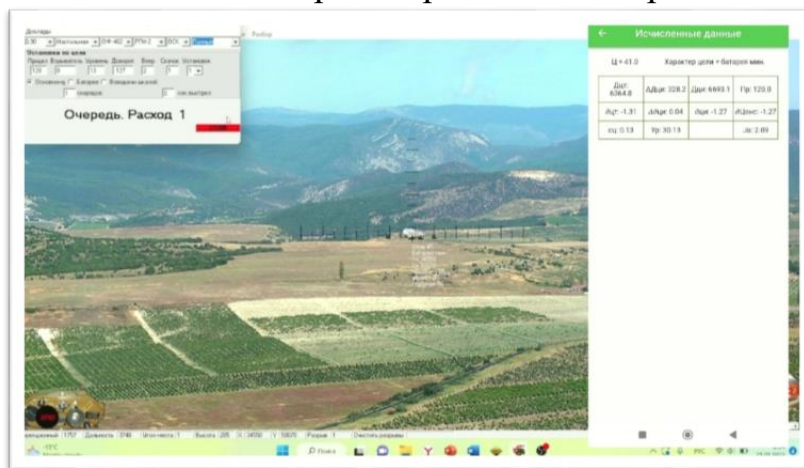


Рисунок 5. Выполнение огневой задачи без пристрелки цели при определении установок для стрельбы с помощью приложения «ArtKZ»

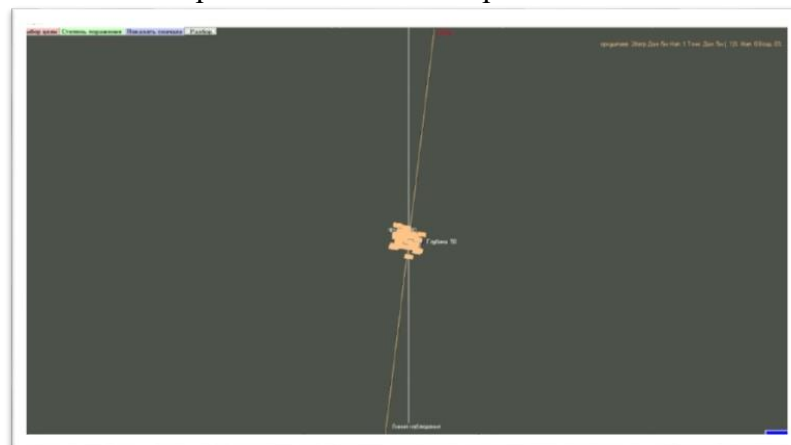


Рисунок 6. Оценка точности огня

Заклучение

Таким образом, разработанное мобильное приложение «ArtKZ» является средством формирования навыков обучающихся при проведении расчетов в подготовке мероприятий по стрельбе и управлению огнем. С помощью мобильного приложения выступающего в качестве инструмента для вычислительных работ при подготовке установок стрельбы артиллерии, возможно повышение эффективности огня артиллерии.

При использовании мобильного приложения «ArtKZ» в учебном процессе кафедры артиллерии позволит проводить качественный контроль точности при выполнении обучающимися расчетов и выполнении огневых задач. Может активно использоваться при подготовке огня в артиллерийских частях и подразделениях Сухопутных войск ВС РК с боевой стрельбой, на тренировках по стрельбе и управлению огнем, при проведении занятий по специальной подготовке. Кроме того, мобильное приложения «ArtKZ» может использоваться в других силовых ведомствах Республики Казахстан имеющих в штате подразделения артиллерии.

Для дальнейшего расширения функций мобильного приложения «ArtKZ» возможно проведение дополнительных исследований направленных на определение топографических и исчисленных данных для артиллерийских и самоходных систем среднего и крупного калибров.

Список литературы:

1. Епихин А.К. Стрельба и управление огнем артиллерии //Учебник ВАУ. – Санкт-Петербург «ВАУ», 2003. - 86 с;
2. Управление РВ и А Сухопутных войск ВС РК// Правила стрельбы и огнем артиллерии. – Астана: 2003. - 34 с;
3. Шлейко М.Е. Пособие по применению микрокалькуляторов CASIO для решения задач подготовки стрельбы и при стрельбе артиллерии. – Щучинск: 2006. - С. 3-4;
4. Министерство обороны Республики Казахстан //Таблицы стрельбы 122 мм Гаубицы Д-30 ТС №145. – Астана: 2005. - С. 212-213;
5. Управление РВ и А Сухопутных войск ВС РК//Учебник сержанта РВ и А (для начальников вычислительных команд). – Астана, 2004. - 86 с;
6. Управление РВ и А Сухопутных войск ВС РК //Сборник нормативов по боевой подготовке (для подразделений артиллерии). – Астана: 2004. - 24 с;
7. Управление РВ и А Сухопутных войск ВС РК // Курс подготовки артиллерии. – Астана: 2023. - 68 с.

Е.М. Оркушпаев

Артиллериялық атыс қондырғыларды есептеу үшін «ArtKZ» мобилді бағдарламаның пайдалану

Бұл мақалада дивизион метеостанциясының деректері бойынша метеобюллетень жасау, метеорологиялық және баллистикалық ату жағдайларының кестелік мәндерден



ауытқуына жиынтық түзетулерді есептеу және толық дайындық негізінде атуға арналған қондырғыларды анықтау бойынша міндеттерді шешуге арналған әзірленген "ArtKZ" мобильді бағдарламаны ұсынылады. Осы міндеттерді шешу кезінде мобильді бағдарламаны пайдаланудың сипаттамасы мен тәртібі жеткізіледі. "ArtKZ" мобильдік бағдарламаның ұсынылған сипаттамалары бойынша оны бақылау сапасын арттыру мақсатында Қазақстан Республикасы Қарулы Күштері Құрлық әскерлерінің оқу орындарында және артиллерия бөлімшелерінде пайдаланудың өзектілігі және оқ атуға арналған қондырғыларды анықтау, оқушылардың жауынгерлік атыспен атыс міндеттерін орындауы кезінде және имитациялық құралдарда айқындалады.

Кілт сөздер: атысты дайындау іс-шаралары, цифрлық технологиялар, есептеулер, әдіс, ату қондырғылары, артиллериялық атыстың дәлдігі, атыс тапсырмасы.

E.M. Orkushpayev

Use of the mobile application "ArtKZ" for calculating artillery firing settings

This article presents the developed mobile application "ArtKZ" designed to solve the tasks of compiling meteorological bulletins based on the data of the division weather station, calculating the total corrections for deviations of meteorological and ballistic firing conditions from the tabulated values and determining the settings for firing on the basis of full training. A description and procedure for using the mobile application in solving these tasks is given. According to the presented characteristics of the mobile application "ArtKZ" the relevance of its use in the educational process of educational institutions and in the artillery units of the Land Forces of the Armed Forces of the Republic of Kazakhstan is determined in order to improve the quality of control and determination of settings for firing, when the trainees perform firing tasks with live firing and on simulated means.

Keywords: firing training activities, digital technologies, calculations, method, firing units, accuracy of artillery fire, firing task.

References:

1. Epihin A.K. (2003). Strel'ba i upravlenie ognem artillerii: Uchebnik VAU. Sankt-Peterburg. [Firing and artillery fire control]. VAU Textbook/ Epikhin A.K. – Saint Petersburg. – 86 p.
2. (2003). Upravlenie RV i A Suhoputnyh vojsk VS RK: Pravila strel'by i ognem artillerii. [Rules of Firing and Artillery Fire]. Missile and Artillery Troops Management of the Ground Forces of the Republic of Kazakhstan. – Astana. - 34 p.
3. Shlejko M.E. (2006). Posobie po primeneniyu mikrokal'kulyatorov CASIO dlya resheniya zadach podgotovki strel'by i pri strel'be artillerii. Huchinsk. 2006. [Manual on the use of CASIO calculators for solving artillery firing preparation and shooting problems]. Shleyko M.E. – Shchuchinsk. – P. 3-4.
4. (2005). Ministerstvo oborony Respubliki Kazahstan: Tablicy strel'by 122 mm Gaubicy D-30 TS №145. Astana. [Firing Tables for 122 mm Howitzer D-30 TC No 145]. Ministry of Defense of the Republic of Kazakhstan. – Astana. - P. 212-213.
5. (2004). Upravlenie RV i A Suhoputnyh vojsk VS RK: Uchebnik serzhanta RV i A (dlya nachal'nikov vychislitel'nyh komand). Astana. [Sergeant's Manual for Missile and Artillery Troops (for computing command chiefs)]. Missile and Artillery Troops Management of the Ground Forces of the Republic of Kazakhstan. – Astana. - 86 p.



6. (2004). Upravlenie RV i A Suhoputnyh vojsk VS RK: Sbornik normativov po boevoj podgotovke (dlya podrazdelenij artillerii). Astana. [Collection of standards for combat training (for artillery units)]. Missile and Artillery Troops Management of the Ground Forces of the Republic of Kazakhstan. – Astana. - 24 p.

7. (2023). Upravlenie RV i A Suhoputnyh vojsk VS RK: Kurs podgotovki artillerii Astana. [Artillery training course]. Missile and Artillery Troops Management of the Ground Forces of the Republic of Kazakhstan. – Astana. - 68 p.].

Оркушпаев Евгений Михайлович	полковник, Сағадат Нұрмағамбетов атындағы Құрлық әскерлерінің Әскери институты артиллерия кафедрасының доценті, Алматы, Қазақстан.
Оркушпаев Евгений Михайлович	полковник, доцент кафедры артиллерии Военного института Сухопутных войск имени Сагадата Нурмагамбетова, Алматы, Казахстан.
Orkushpaev Evgeni	colonel, Associate Professor of the Department of Artillery of the Military Institute of Land Forces named after Sagadat Nurmagambetov, Almaty, Kazakhstan.