

А. А. Ганин¹, М. В. Череватенко¹

¹ АО «Научно-производственное предприятие «Рубин»»

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КСАУ АРТИЛЛЕРИЕЙ ВДВ

Приведен анализ развития комплексов средств автоматизированного управления самоходными артиллерийскими дивизионами (батареями) ВДВ. Приведен анализ развития комплексов управления подразделениями ВДВ. По результатам войсковой эксплуатации средств автоматизации в подразделениях ВДВ дана оценка используемой ГИС, операционной системе МСВС, интерфейсам расчетно-аналитических задач, программным средствам разграничения доступа. Предложен состав перспективного комплекса средств автоматизированного управления артиллерией ВДВ с учетом результатов ОКР «Завет», «Нокаут», «Веер-П». Приведены предложения по основным направлениям развития средств автоматизации и программного обеспечения артиллерии ВДВ. Дан обзор достигнутых результатов, реализованных АО «НПП «Рубин»» при разработке перспективного комплекса управления артиллерией ВДВ в ОКР «Завет-Д». Приведены особенности реализации алгоритмов задач СПО и использования технологий JSON и Protobuf в программном обеспечении комплексов управления, разрабатываемых в ОКР «Завет-Д».

Ключевые слова: автоматизированная система управления, специальное программное обеспечение, алгоритмы функционирования должностных лиц комплексов средств автоматизированного управления артиллерией ВДВ, перспективный протокол информационного обмена.

Анализ современного состояния системы управления силами и средствами артиллерии ВДВ требует принятия срочных мер по созданию комплекса средств автоматизации, который объединил бы средства управления, разведки и огневого поражения в единую подсистему с целью обеспечения максимальной эффективности применения артиллерийских формирований ВДВ [1–5].

В настоящее время в качестве средств автоматизации подразделений артиллерии ВДВ используются устаревшие комплексы. Так, пункты разведки и управления огнем батареи (дивизиона) 1В 119 «Реостат» были разработаны в 70-х гг. прошлого века АО «ВНИИ «Сигнал»» для управления огнем батареи орудий 2С9 «Нона-С». Машина управления предназначалась для автоматизации деятельности старшего офицера батареи, командира батареи, командира дивизиона, подвижного разведывательного пункта, как шасси был использован БТР-Д, что обеспечивало возможность десантироваться парашютным способом.

В 2006 г. на вооружение ВДВ поступили машины разведки и управления огнем артиллерии 1В119–1 «Реостат-1» с усовершенствованной аппаратурой разведки, связи и управления, программным обеспечением. Машина обеспечивала наряду

с разведкой автоматизированное определение координат целей и разрывов своих снарядов днем и ночью, пристрелку целей, наблюдение за полем боя, стрельбу корректируемыми (управляемыми) боеприпасами и оценку результатов. Для применения батареями орудий «Нона» управляемых снарядов «Китолов-2» машину «Реостат-1» оснастили лазерным целеуказателем-дальномером 1Д22.

С целью полномасштабной автоматизации процессов управления подразделениями ВДВ, с охватом всех звеньев управления ВДВ – от командования до боевой машины десанта и отдельного военнослужащего, в 2000 г. была открыта ОКР «Андромеда-Д» по созданию мобильно-стационарной системы управления войсками. Мобильным средством управления в системе является командирская машина на базе БМД-2 (БТР-Д), оснащенная автоматизированными рабочими местами и средствами связи, обеспечивающими передачу информации по различным каналам. В каждой машине установлена аппаратура ГЛОНАСС, что позволяет осуществлять позиционирование объекта, передавать эти данные вышестоящему командиру либо отображать в виде условных обозначений на электронной карте.

Но в настоящее время в войска поставляются лишь дивизионные и полковые комплекты на базе

модулей палаток на пневмокаркасе для организации стационарных пунктов управления.

Основные недостатки АСУВ «Андромеда-Д» заключены в программном обеспечении. В основном это выражается в сложности интерфейсов программного обеспечения и отсутствии программных компонентов системы, позволяющих автоматизировать решение расчетно-аналитических задач. Кроме того, ввиду применения в системе морально устаревшей версии ГИС «Интеграция» с очень ограниченным функционалом пока еще не могут быть реализованы функции разграничения прав доступа при работе с картой обстановки в многопользовательском режиме, что делает использование такого режима крайне затруднительным и небезопасным.

Не решена и проблема скорости нанесения тактических знаков на карту в приемлемых временных параметрах. Остались вопросы, связанные с комплексированием автоматизированных рабочих мест с новейшими средствами печати отображения и распознавания графической информации, так как операционная система МСВС 3,0 не имеет в своем составе соответствующих драйверов. Кроме того, предстоит еще очень большая работа по автоматизации и завершению объединения в единое информационное пространство всех систем, передающих данные обстановки.

Приведенный выше анализ автоматизированных систем управления ВДВ показывает, что повышение оперативности управления силами и средствами артиллерии ВДВ следует рассматривать как приоритетное направление развития рода войск. Одним из основных путей решения этой задачи являются комплексная автоматизация всех процессов деятельности органов управления, интеграция средств управления, разведки и поражения парашютно-десантных частей и других родов войск в едином контуре системы автоматизированного управления воздушно-десантной дивизии (бригады).

Перспективный комплекс средств автоматизированного управления (КАУ) артиллерии ВДВ должен включать комплексы средств автоматизации управления для всех артиллерийских формирований ВДВ, в том числе для батальонной артиллерии. Разрабатываемые (применяемые) технические средства автоматизации должны быть максимально унифицированы и обеспечивать информационно-техническое взаимодействие в рамках системы управления воздушно-десантной дивизии (бригады). В ходе разработки комплекса должен учитываться технический задел, полученный в результате выполнения ОКР «Завет», «Нокаут», «Веер-П».

При этом в качестве основных направлений развития средств автоматизации и программного обеспечения из состава КАУ артиллерии ВДВ необходимо отметить следующие:

1. Построение системы связи и передачи данных с использованием радиостанций 6-го поколения и новых типов аппаратуры передачи данных.
2. Ориентация разрабатываемого специального программного обеспечения (СПО) на мониторы с сенсорным экраном и особенности всех типов программно-технических комплексов, используемых на автоматизированных рабочих местах (АРМ) должностных лиц (ДЛ).
3. Обеспечение представления ДЛ простой концептуальной модели интерфейса, соответствующей методологии их практической деятельности при подготовке и в ходе боя.
4. Применение новейших технологий для автоматизации трудноформализуемых, творческих функций управления (создание и внедрение в практику управления системы поддержки принятия решений – интерактивной системы, позволяющей должностным лицам дивизиона с использованием баз данных, знаний и моделей (информационных и расчетных оперативно-тактических задач) осуществлять формирование (генерацию) допустимых вариантов (альтернатив) решения задач управления, их анализ и выбор из них предпочтительных (наилучших) с объяснениями причин этого выбора при подготовке и в ходе боевых действий).
5. Широкое использование средств визуализации информации, интерактивных схем отображения данных по действиям противника и наших войск, по огневым задачам, по состоянию и действиям батареи, средств разведки, принимаемых решений в процессе управления дивизионом и батареей.
6. Разрешение противоречий между уровнем огневых возможностей артиллерии, средств огневого поражения батальона и способностью ДЛ (командира) реализовывать их в ходе боя в соответствии с поставленной задачей и сложившейся обстановкой.
7. Обеспечение функционирования дивизиона в разведывательно-огневом режиме при управлении огнем с типовыми средствами разведки.
8. Разработка СПО с использованием перспективных методов программирования и новых сетевых технологий.
9. Реализация гибкой архитектуры построения СПО КАУ.
10. Обеспечение автоматизации не отдельных расчетных процедур или задач, а в полной мере процессов деятельности должностных лиц при подготовке и в ходе боевых действий дивизиона.
11. Обеспечение оперативного учета в СПО КАУ изменений требований руководящих документов по стрельбе и управлению огнем и боевому применению артиллерии (Боевой устав

артиллерии и Правила стрельбы и управления огнем).

12. Рациональное распределение информационных ресурсов между должностными лицами дивизиона, их автоматическая обработка и предоставление в процессе решения задач управления в виде, не требующем дополнительной интерпретации пользователем.
13. Обеспечение автоматизированного управления огнем дивизиона при различных вариантах боевого применения (побатарейно, повзводно, централизованно, децентрализованно и т.д.).
14. Обеспечение выполнения огневых задач по маневренно-огневой схеме.
15. Обеспечение одновременного выполнения дивизионом нескольких огневых задач различными боеприпасами по разным целям.

Перечисленные выше направления развития КСАУ артиллерии ВДВ в настоящее время реализуются АО «НПП «Рубин»» в рамках ОКР «Завет-Д».

При выполнении ОКР «Завет-Д» разработаны перечни задач для ДЛ дивизиона – от командира дивизиона и начальника разведки дивизиона до командира орудия и механика-водителя машины управления.

Содержание комплексов задач в каждом перечне учитывает специфику работы каждого ДЛ дивизиона при подготовке и в ходе боевых действий и полностью соответствует алгоритмам, реализуемым в КСАУ батальонной артиллерией.

Содержание каждого перечня согласовано с положениями новых руководящих документов артиллерии, номенклатурой боеприпасов и выполняемых задач батальонной артиллерией.

Предлагаемые перечни задач предполагают изменение алгоритмов функционирования СПО при управлении огнем дивизиона. Если ранее это были отдельные комплексы задач для каждого вида огня (сосредоточенный огонь, заградительный огонь и др.) и вида боеприпаса (осветительный, осколочно-фугасный, высокоточный и др.), запускаемые по выбору ДЛ, то теперь СПО реализуется в виде двух единых комплексов: подготовки огневых задач и выполнения огневых задач. В зависимости от характера цели, наличия боеприпасов, условий

обстановки, решаемой боевой задачи автоматически будет запускаться подготовка огневой задачи с требуемым видом огня и боеприпасами (одним или несколькими) с доведением разных огневых задач до каждого орудия и их одновременным выполнением.

Информационный обмен между объектами КСАУ артиллерии ВДВ (включая средства поражения) предлагается реализовать на основе перспективного протокола, разработанного с использованием технологий JSON и Protobuf, который имеет ряд преимуществ относительно существующих протоколов:

- Обеспечение гибкого конфигурирования системы управления дивизионом с возможностью изменения контуров управления, при которых командир орудия может взаимодействовать с различными объектами КСАУ (машины управления и переносные программно-технические комплексы должностных лиц).
- Обеспечение управления самоходными артиллерийскими орудиями при размещении старшего офицера батареи (командира огневого взвода) на АРМ командира орудия.
- Использование современных технологий кодирования сообщений существенно сокращает размер передаваемых сообщений (в 3–20 раз) и, как следствие, загруженность каналов передачи данных.
- Исключение программных ошибок при формировании и разборе сообщений, связанных с отсутствием программного контроля при формировании символьных переменных (опечатки, пропуски символов, ошибочное количество пробелов и др.).

Заключение

Таким образом, разработка в рамках ОКР «Завет-Д» и поставка в войска КСАУ артиллерии ВДВ позволят решить весь комплекс проблем в области автоматизации деятельности ДЛ артиллерийских формирований в звене «дивизион – батарея». Проблемы автоматизации управления верхнего (тактического) уровня артиллерии ВДВ должны быть решены в рамках проводимой ОКР «Кассиопея-Д».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ганин А. А., Коробов А. Г., Киселев Д. Н. Оценка эффективности вариантов применения автоматизированных систем управления противотанковыми формированиями // Управление и обработка информации в технических системах специального назначения. Пенза: Издательство ПГУ, 2015. Т. 2. С. 114–118.
2. ГОСТ 24.702–85. Эффективность автоматизированных систем управления. М.: Издательство стандартов, 1985. 24 с.
3. Эффективность и надежность в технике / под общ. ред. В. Ф. Уткина, Ю. В. Крючкова. М.: Машиностроение, 1988. Т. 3. 328 с.
4. Шаракшанэ А. С., Халецкий А. К., Морозов И. А. Оценка характеристик сложных автоматизированных систем. М.: Машиностроение, 1993. 271 с.

5. Шпак В. Ф. Информационные технологии в системе управления силами ВМФ (теория и практика, состояние и перспективы развития). М.: Элмор, 2005. 832 с.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ганин Андрей Александрович, к.т.н., доцент, зам. начальника отделения, АО «Научно-производственное предприятие «Рубин»», 440000, Пенза, ул. Байдукова, д. 2, тел.: 8 (8412) 20-48-45, e-mail: ntc2@npp-rubin.ru.

Череватенко Михаил Викторович, к.т.н., зам. начальника отдела, АО «Научно-производственное предприятие «Рубин»», 440000, Пенза, ул. Байдукова, д. 2, тел.: 8 (8412) 20-48-45, e-mail: ntc2@npp-rubin.ru.

For citation: Ganin A. A., Cherevatenko M. V. Condition and directions of progress analysis of automation tools and software of the landing troops artillery's means complex of automated control. Voprosy radioelektroniki, 2017, no. 12, pp. 27–30.

A. A. Ganin, M. V. Cherevatenko

CONDITION AND DIRECTIONS OF PROGRESS ANALYSIS OF AUTOMATION TOOLS AND SOFTWARE OF THE LANDING TROOPS ARTILLERY'S MEANS COMPLEX OF AUTOMATED CONTROL

The analysis of development of automated control devices complex of self-propelled artillery divisions (batteries) of airborne troops is provided. The analysis of development of airborne troops divisions control complexes is provided. By results of army operation of an automation equipment in divisions of airborne troops given the assessment of the used GIS and the MSVS operating system, interfaces of calculation and analytical tasks, access isolation software. Offered the structure of a perspective automated control devices complex of airborne troops of artillery taking into account results of design projects Zavet, Nokaut, Veer-P. Sentences in the main directions of development of an automation equipment and the software of airborne troops artillery are provided. Given the review of the achieved results implemented by Rubin during the developing of perspective control complex of airborne troops artillery in design project Zavet-D. Features of algorithms implementation of the special software tasks and use of the JSON and Protobuf technologies in the software of control complexes developed in design project Zavet-D are given.

Keywords: automated control systems, special software, functioning algorithms of executive officers, perspective protocol of information exchange.

REFERENCES

1. Ganin A. A., Korobov A. G., Kiselev D. N. Evaluation of the effectiveness of options for the use of automated control systems formations. *Upravlenie i obrabotka informacii v tehniceskikh sistemah special'nogo naznachenija*. Penza: Izdatelstvo PGU Publ., 2015, vol. 2, pp. 114–118 (In Russian).
2. GOST 24.702–85. *Jefferktivnost avtomatizirovannyh sistem upravlenija* [Efficiency of automated control systems]. Moscow, Izdatelstvo standartov Publ., 1985, 24 p. (In Russian).
3. *Jefferktivnost i nadezhnost v tehnike* [Efficiency and reliability in technology]. In: V. F. Utkin, Yu. V. Kryuchkov. Moscow, Mashinostroenie Publ., 1988, vol. 3, 328 p. (In Russian).
4. Sharakshane A. S., Haletskiy A. K., Morozov I. A. *Ocenka harakteristik slozhnyh avtomatizirovannyh sistem* [Evaluation of performance parameters of complex automated systems]. Moscow, Mashinostroenie Publ., 1993, 271 p. (In Russian).
5. Shpak V. F. *Informacionnye tehnologii v sisteme upravlenija silami VMF (teorija i praktika, sostojanie i perspektivy razvitija)* [Information technologies in the Navy forces control and command system (theory and practice, current condition and prospects of development)]. Moscow, Elmor Publ., 2005, 832 p. (In Russian).

AUTHORS

Ganin Andrey, PhD, associate professor, deputy head of Department, JSC Research and Production Enterprise Rubin, 2, ulitsa Baydukova, Penza, 440000, Russian Federation, tel.: +7 (412) 20-48-45, e-mail: ntc2@npp-rubin.ru.

Cherevatenko Mikhail, PhD, deputy head of Department, JSC Research and Production Enterprise Rubin, 2, ulitsa Baydukova, Penza, 440000, Russian Federation, tel.: +7 (412) 20-48-45, e-mail: ntc2@npp-rubin.ru.