

Кизилев Дмитрий Сергеевич,
студент, ФВУНЦ ВВС «ВВА»

Лучкин Олег Владимирович,
Студент, ФВУНЦ ВВС «ВВА»

Селиверстов Роман Вячеславович,
студент, ФВУНЦ ВВС «ВВА»

Стрельцов Виктор Владимирович,
Преподаватель, ФВУНЦ ВВС «ВВА»

СОЗДАНИЕ СЕТИ СВЯЗИ С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И БПЛА

Аннотация. В статье рассматривается создание сети связи на основе совместного применения АСУ и БПЛА. Показано, что интеграция БПЛА в контур АСУ позволяет повысить устойчивость управления, расширить зону покрытия и ускорить обмен данными между подразделениями. Рассматриваются основные элементы такой сети, информационные потоки, преимущества, ограничения и требования к её функционированию.

Ключевые слова: АСУ, БПЛА, сеть связи, ретрансляция, управление подразделениями, информационный обмен.

Современное управление подразделениями всё в большей степени зависит от скорости получения, обработки и передачи информации. Чем быстрее командир получает данные об обстановке, оценивает изменения и доводит решение до исполнителей, тем выше устойчивость управления и согласованность действий.

Актуальность темы определяется тем, что в сложной обстановке наземные каналы связи могут быть ограничены рельефом, удалённостью подразделений, разрушением инфраструктуры, воздействием радиоэлектронной борьбы и высокой динамикой перемещения сил. Использование БПЛА в составе АСУ позволяет повысить устойчивость связи, расширить зону покрытия и обеспечить более оперативный обмен информацией между пунктами управления, разведывательными средствами и подразделениями.

Автоматизированная система управления предназначена для сбора, обработки, хранения, передачи и отображения информации, необходимой для принятия решений. В рамках такой системы объединяются технические средства связи, программное обеспечение, базы данных, электронные карты, рабочие места операторов и каналы обмена информацией [1].

Главная задача АСУ — сократить цикл управления:

обнаружение → передача данных → обработка → принятие решения → постановка задачи → контроль выполнения.

Если раньше значительная часть информации передавалась устно или через отдельные доклады, то в современной АСУ данные могут поступать в цифровом виде от различных источников: подразделений, пунктов наблюдения, радиолокационных средств, БПЛА и других элементов системы.

АСУ не просто передаёт сообщения, а формирует единую информационную среду. В ней командир получает более полное представление об обстановке, видит положение своих сил, данные разведки, состояние каналов связи и ход выполнения поставленных задач.

БПЛА в такой системе может выполнять несколько функций.



Первая функция – ретрансляция сигнала. Воздушный аппарат принимает информацию от одного элемента сети и передаёт её другому. За счёт высоты полёта он способен уменьшить влияние препятствий, которые мешают прямой связи на земле: складок местности, лесных массивов, построек и других объектов.

Вторая функция – расширение зоны связи. БПЛА может временно обеспечивать обмен информацией между удалёнными группами, которые не имеют устойчивого прямого канала связи.

Третья функция – мобильный узел сети. В отличие от стационарных средств, БПЛА способен изменять район работы и поддерживать связь там, где она требуется в конкретный момент.

Четвёртая функция – передача разведывательной информации. БПЛА может передавать в АСУ видеоизображение, фотоматериалы, координатные данные, телеметрию и сведения об изменениях обстановки [2].

Таким образом, БПЛА становится не отдельным средством наблюдения, а полноценным элементом информационно-коммуникационного контура.

Сеть связи, создаваемая с использованием АСУ и БПЛА, может включать следующие элементы:

Пункт управления – основной центр сбора информации, принятия решений и постановки задач.

Рабочие места операторов АСУ – средства отображения данных, контроля обстановки и взаимодействия с другими участниками сети.

Наземные абоненты – подразделения, расчёты, экипажи, наблюдательные посты и мобильные группы.

БПЛА-ретрансляторы – воздушные узлы, обеспечивающие передачу данных между удалёнными элементами сети.

БПЛА-разведчики – аппараты, передающие данные наблюдения и разведки.

Средства обработки информации – серверы, вычислительные модули, базы данных и программные компоненты АСУ.

Средства защиты информации – механизмы разграничения доступа, контроля подлинности, защиты каналов связи и проверки целостности данных.

В такой структуре БПЛА выполняет роль промежуточного или самостоятельного узла сети. Он может обеспечивать связь между пунктом управления и подразделениями, передавать данные от разведывательных средств или поддерживать обмен информацией между несколькими группами.

Работа сети связи на базе АСУ и БПЛА строится на последовательном обмене данными между участниками системы.

Например, БПЛА выполняет наблюдение за районом и передаёт информацию на пункт управления. Если прямой канал связи ограничен, данные могут проходить через другой БПЛА, выполняющий функцию ретранслятора. После поступления информации в АСУ она обрабатывается, отображается на электронной карте и становится доступной командиру или оператору.

Далее на основе полученных данных принимается решение. Приказ или распоряжение передаётся через систему связи исполнителям. После выполнения задачи подразделение отправляет доклад, который также поступает в АСУ и фиксируется в системе.

Таким образом, БПЛА обеспечивает физическую передачу данных, а АСУ обеспечивает их обработку, систематизацию и использование в процессе управления.

Несмотря на преимущества, такая сеть имеет ряд ограничений. Первое ограничение связано с зависимостью БПЛА от источников энергии. Время работы аппарата ограничено,



поэтому требуется организация сменности, резервирования и контроля технического состояния.

Второе ограничение связано с уязвимостью каналов связи. На них могут влиять помехи, перегрузка сети, погодные условия, особенности местности и радиоэлектронное воздействие.

Третье ограничение – возможность потери отдельных узлов. БПЛА может выйти из строя, потерять связь, быть повреждён или вынужден покинуть район работы. Поэтому сеть должна иметь резервные маршруты передачи данных.

Четвёртое ограничение связано с информационной безопасностью. Любая цифровая система нуждается в защите от несанкционированного доступа, подмены данных, нарушения целостности информации и воздействия на программные компоненты.

Пятое ограничение – риск информационной перегрузки. Если в АСУ поступает слишком много данных, оператору становится сложнее выделить главное. Поэтому система должна обеспечивать фильтрацию, сортировку и приоритизацию информации.

Для эффективной работы такая сеть должна соответствовать ряду требований.

Устойчивость – способность сохранять работоспособность при потере отдельных элементов.

Резервирование – наличие альтернативных маршрутов передачи данных.

Масштабируемость – возможность подключения новых БПЛА, пунктов управления и абонентов.

Совместимость – единые правила обмена информацией между различными средствами и программными комплексами.

Защищённость – предотвращение несанкционированного доступа и искажения данных.

Автоматизация – снижение нагрузки на оператора за счёт автоматической обработки, сортировки и отображения информации.

Эти требования особенно важны в условиях динамичной обстановки, когда нарушение связи даже на короткое время может привести к потере управляемости [3].

Дальнейшее развитие сетей связи на базе АСУ и БПЛА связано с переходом к более гибким и самоорганизующимся структурам.

Перспективным направлением является применение групп БПЛА, которые способны образовывать распределённую сеть. В такой сети каждый аппарат может быть отдельным узлом, а передача данных осуществляется по наиболее устойчивому маршруту.

Создание сети связи с помощью АСУ и БПЛА является перспективным направлением развития современных систем управления. БПЛА позволяют быстро создавать временные воздушные узлы связи, расширять зону покрытия, передавать данные от удалённых подразделений и обеспечивать устойчивый обмен информацией в сложных условиях.

Наибольший эффект достигается тогда, когда БПЛА рассматривается не как самостоятельное средство, а как часть общего информационного контура. В этом случае он становится не только источником разведывательных данных, но и элементом связи, управления и координации.

Таким образом, совместное применение АСУ и БПЛА позволяет повысить устойчивость управления, ускорить обмен информацией и обеспечить более согласованные действия подразделений в изменяющейся обстановке.

Список литературы:

1. Макаренко С. И., Козлов К. В. «Автоматизированная система управления беспилотными летательными аппаратами при совместном решении ими специальных задач». Системы управления, связи и безопасности, 2025, № 1.



2. Биккенин Р. Р., Макаров И. В., Андрюков А. А. «Возможности применения беспилотных летательных аппаратов для повышения безопасности и эффективности управления силами флота». Национальная безопасность и стратегическое планирование, 2024.

3. Товарнов М. С., Быков Н. В. «Подход машинного обучения к формированию функции управления группой беспилотных летательных аппаратов». Материалы XIV Всероссийского совещания по проблемам управления, Москва, ИПУ РАН, 2024.

