

УДК 355.40; 623.4

О. Б. Анипко, И. Ю. Бирюков, Ю. М. Бусяк

## КОМПЛЕКСНАЯ ПРОБЛЕМА ПОИСКА И ОБНАРУЖЕНИЯ НАЗЕМНЫХ ЦЕЛЕЙ ДЛЯ ИХ ПОРАЖЕНИЯ ВООРУЖЕНИЕМ, УСТАНОВЛЕННЫМ НА ОБЪЕКТАХ БРОНЕТЕХНИКИ

В статье рассматривается комплексная проблема своевременного поиска и обнаружения наземных целей на поле боя для их поражения оружием, установленным на объектах бронетехники.

К л ю ч е в ы е с л о в а: обнаружение наземных целей, объекты бронетехники, идентификация шумящих объектов.

**Постановка проблемы.** Современный этап развития объектов бронетехники характеризуется несоответствием дальности обнаружения типовых целей с помощью оптических и инфракрасных приборов и дальности стрельбы соответствующего вооружения. Так, для танков дальность стрельбы бронебойно-подкалиберным снарядом, в том числе с использованием дальномера, превышает 3000 м, а управляемой ракетой, выстреливаемой через ствол, – 5000 м. При этом дальность визуального обнаружения целей не превышает 2000...2500 м в пределах времени, соизмеримого с производительностью механизма заряжания.

Возможное увеличение дальности эффективного обнаружения целей до 5000 м ведет к существенному увеличению времени обнаружения, что в условиях применения противоборствующей стороной более эффективных средств разведки приводит к тому, что до применения собственного оружия объект бронетехники (БТ) сам становится целью и подвергается воздействию поражающих факторов.

Таким образом, комплекс разведки представляется как синтез оптических, тепловизионных и радиолокационных приборов (каналов), каждый из которых решает задачу обнаружения цели на определенной дальности (рис. 1).

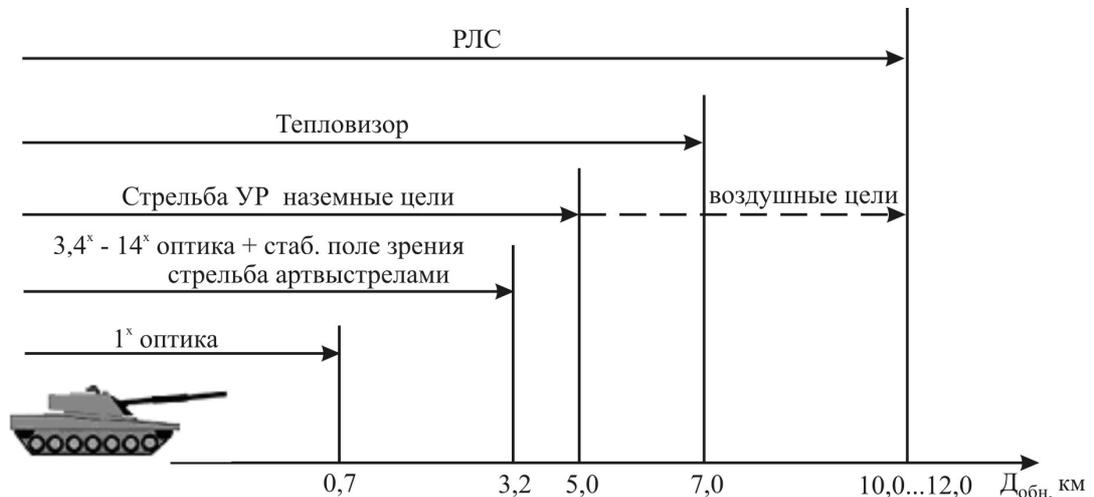


Рис. 1. К определению номенклатуры приборов, дальности поиска и разведки целей

Как видно из рисунка, РЛС позволяет обнаруживать цели на дальностях 10...12 км, а наведение и стрельба по целям типа “танк” на таких дальностях не могут быть осуществлены с применением существующего танкового вооружения [1]. Очевидным есть противоречие между увеличением дальности обнаружения цели и дальностью эффективной стрельбы. Это, в свою очередь, приводит к необходимости усовершенствования вооружения, что на современном этапе может быть осуществлено с помощью применения управляемого ракетного оружия.

Авторы предлагают два пути решения указанной задачи:

- 1) дооснащение объектов БТ ракетным комплексом с дальностью стрельбы 10...15 км;
- 2) создание ракетного танка на основе универсального шасси.

© О. Б. Анипко, И. Ю. Бирюков, Ю. М. Бусяк

Принятие решения в этом случае должно быть не самостоятельным, а учитывать весь комплекс и концепцию бронетанкового вооружения.

Кроме того, ввиду непрерывного повышения скрытности действий войск одной из важнейших технических проблем является своевременное обнаружение целей на поле боя, при этом возмущения, генерируемые ими (звук, движение, тепловая энергия и оптическая контрастность), представляются основными признаками их обнаружения.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Созданное сегодня на базе микроэлектроники, оптоэлектроники, радиотехники и компьютерной техники достаточно мощное высокоточное оружие (ВТО) способно, благодаря эффективному информационному обеспечению с использованием спутниковых систем, точно выйти к цели, автоматически распознать и поразить ее с необходимой степенью вероятности.

Для поддержания обороноспособности страны одного лишь сочетания боевого потенциала, ВТО и сил быстрого реагирования недостаточно. Необходимы эффективные силы общего назначения, способные остановить агрессию, разгромить вторгшегося противника, уничтожив (захватив) его жизненно важные объекты и овладеть территорией. В сухопутном компоненте этих сил, независимо от масштабов формирований, бронетанковое вооружение составляет основу боевых возможностей. Видимо следует говорить о мощном бронетанковом компоненте в составе любых формирований сил общего назначения. Естественно, такая роль и такое место бронетанкового вооружения не только опровергают критиков, но и подтверждают собственную необходимость [2–5].

Главная особенность БТ заключается в рациональном сочетании огневой мощи, защищенности и подвижности, что открывает принципиально новые возможности, как в свое время соединение серы, селитры и древесного угля привело к созданию дымного пороха. В этом смысле БТ нельзя заменить другими средствами вооруженной борьбы. Без нее невозможны активные действия на суше, нельзя обеспечить надежную оборону. Бронетанковое вооружение – это оружие ближнего (контактного) боя, его главное достоинство заключается в эффективной огневой мощи [2; 4; 5].

**Цель статьи** – определение комплексной проблемы своевременного обнаружения типовых целей, их характера и местоположения для поражения вооружением БТ. Одним из путей решения этой проблемы является решение задачи акустического обнаружения целей с работающим двигателем – основным источником акустических возмущений.

**Изложение основного материала.** Объекты БТ предназначены, в основном, для борьбы с наземными и низколетящими целями, а также для разрушения инженерных сооружений, уничтожения живой силы противника. Типовые наземные цели – это танки, БМП, БТР, САУ; пулеметные, гранатометные, минометные, зенитные, орудийные расчеты, расчеты ПТУР; одиночные военнослужащие и их группы, а также вертолеты [6].

Основными легкими боевыми бронированными машинами ВС Украины являются бронетранспортеры: БТР-60ПБ, БТР-70, БТР-80 и машины новой разработки КП ХКБМ им. Морозова. Система вооружения бронетранспортеров представляет собой башенно-пулеметную установку (БПУ-1 или БПУ-2), основными элементами которой являются спаренные 7,62 мм пулемет Калашникова танковый (ПКТ) и 14,5 мм крупнокалиберный пулемет Владимиров танковый (КПВТ) с прицельной дальностью стрельбы 1500 и 2000 м соответственно [7; 8; 9].

Для обнаружения целей и прицеливания в БПУ-1 бронемашин БТР-60ПБ, БТР-70 применяется прицел перископический ПП-61АМ, приборы наблюдения командира ТПКУ-2Б и ТКН-1С, имеющие увеличение до 4<sup>x</sup>, что обеспечивает видимость целей только на относительно близких расстояниях (до 2500 м) [7; 8].

В зависимости от вида действий войск все объекты (цели) выполняют свои тактические приемы – могут быть подвижными, малоподвижными или неподвижными, от этого зависит их обнаружение наземной, воздушной разведкой, силами и средствами радио, специальной разведкой.

Как правило, наземная разведка ведется невооруженным глазом, с использованием оптических и инфракрасных средств, фотографированием, радиолокационными и звукометрическими станциями на ближних расстояниях. Воздушная разведка ведется с вертолетов, обычно с малых высот, только визуальным наблюдением, а с самолетов — визуальным наблюдением, фотографированием, с помощью радиолокационных станций и инфракрасных средств [10].

Несмотря на маскировку целей, главным фактором их обнаружения остается статическое или динамическое состояние. Подвижные и малоподвижные цели обнаружить гораздо легче, чем

неподвижные. Более того, пока цель не начнет движение, обнаружить ее очень проблематично, несмотря на такие демаскирующие ее свойства как акустические возмущения и тепловое излучение.

Акустические системы разведки, получающие информацию путем приема и анализа акустических сигналов инфразвукового, звукового, ультразвукового диапазонов, распространяющихся в воздушной среде от объектов разведки, начали применять в середине прошлого века, их использовали для оповещения о воздушных целях [11]. С развитием радиолокационной техники и созданием радиолокационных станций интерес к акустическим системам разведки воздушных целей постепенно пропал.

Оптическая система должна иметь большое поле зрения, удобное для поиска цели, и одновременно значительное увеличение, позволяющее надежно различать мелкие детали объектов. Удовлетворить эти оба требования не представляется возможным, так как они взаимно исключают друг друга. Приемлемым оказалось компромиссное решение. В оптических приборах создали сменное увеличение, т. е. применили панкратическую оптику, которая плавно изменяет масштаб изображения. При малой кратности увеличения прибор обладает большим углом зрения, при большой кратности – малым [12].

Так, для обнаружения целей и прицеливания в БПУ-2 машин БТР-80 и БТР-3 применяется комбинированный перископический монокулярный прицел 1ПЗ-2, имеющий сменное увеличение ( $1,2^x$  и  $4^x$ ) благодаря установленной качающейся визирной призме. Поле зрения при  $1,2^x$  составляет  $49^\circ$ , а при  $4^x$  оно равно  $14^\circ$ , что обеспечивает видимость целей только на относительно близких расстояниях (до 3000 м) [9].

Чем больше увеличение оптического прибора, тем подробнее просматривается структура цели. Однако предельное увеличение для приборов наблюдения и прицеливания объектов БТ не используется. И вот почему. Во-первых, чем больше увеличение, тем меньше поле зрения системы, а это осложняет поиск цели. Во-вторых, при больших увеличениях заметно падает качество изображения. То, что видно при слабом увеличении, смазывается при больших его кратностях. Качество изображения ухудшается вследствие вибраций аппаратуры, движения воздуха в атмосфере на пути между целью и прибором.

В этой связи становится понятным, что разведка более информативна при меньших углах поля зрения, но при этом для обследования одной и той же площади необходимо большее время поиска. Таким образом, сократить время поиска возможно, если сначала на основе данных дополнительных средств разведки, таких как акустические, сузить область поиска.

Учитывая, что возможности простых и панкратических оптических приборов полностью исчерпаны (их максимальная дальность наблюдения составляет до 3000 м), возникает противоречие между дальностью стрельбы вооружения БПУ БТР и дальностью обнаружения целей приборами наблюдения и прицеливания БТР.

Внешний вид объекта (цели) описывают видовые демаскирующие признаки, которые объективно ему присущи. Их выявляют в результате анализа внешнего вида модели объекта — его изображения на экране оптического приемника (сетчатке глаза человека, фотоснимке, экране телевизионного приемника или прибора ночного видения и т. д.). Так как модель в общем случае отличается от оригинала, то состав и значения видовых демаскирующих признаков зависят не только от объекта, но от условий наблюдения и характеристик оптического приемника [13].

Наибольшее количество информативных видовых демаскирующих признаков получают при визуально-оптическом наблюдении объектов в видимом диапазоне.

Так, основными видовыми демаскирующими признаками объектов в видимом свете являются:

- фотометрические и геометрические характеристики объектов (форма и размеры объекта, цвет, структура, рисунок и детали его поверхности);
- тени, дым, пыль, следы на грунте, снегу, воде;
- взаимное расположение элементов группового (сложного) объекта;
- расположение защищаемого объекта относительно других известных объектов.

Для решения задачи своевременного обнаружения наземных целей на поле боя необходимо оценить дальность до шумящих объектов и идентифицировать их. Поэтому возникает научная проблема, которая заключается в разработке комплекса методов и средств обнаружения и идентификации типовых наземных целей объектами БТ.

Решение конкретной задачи обнаружения любых целей заключается в умении выявлять демаскирующие признаки (рис. 2).

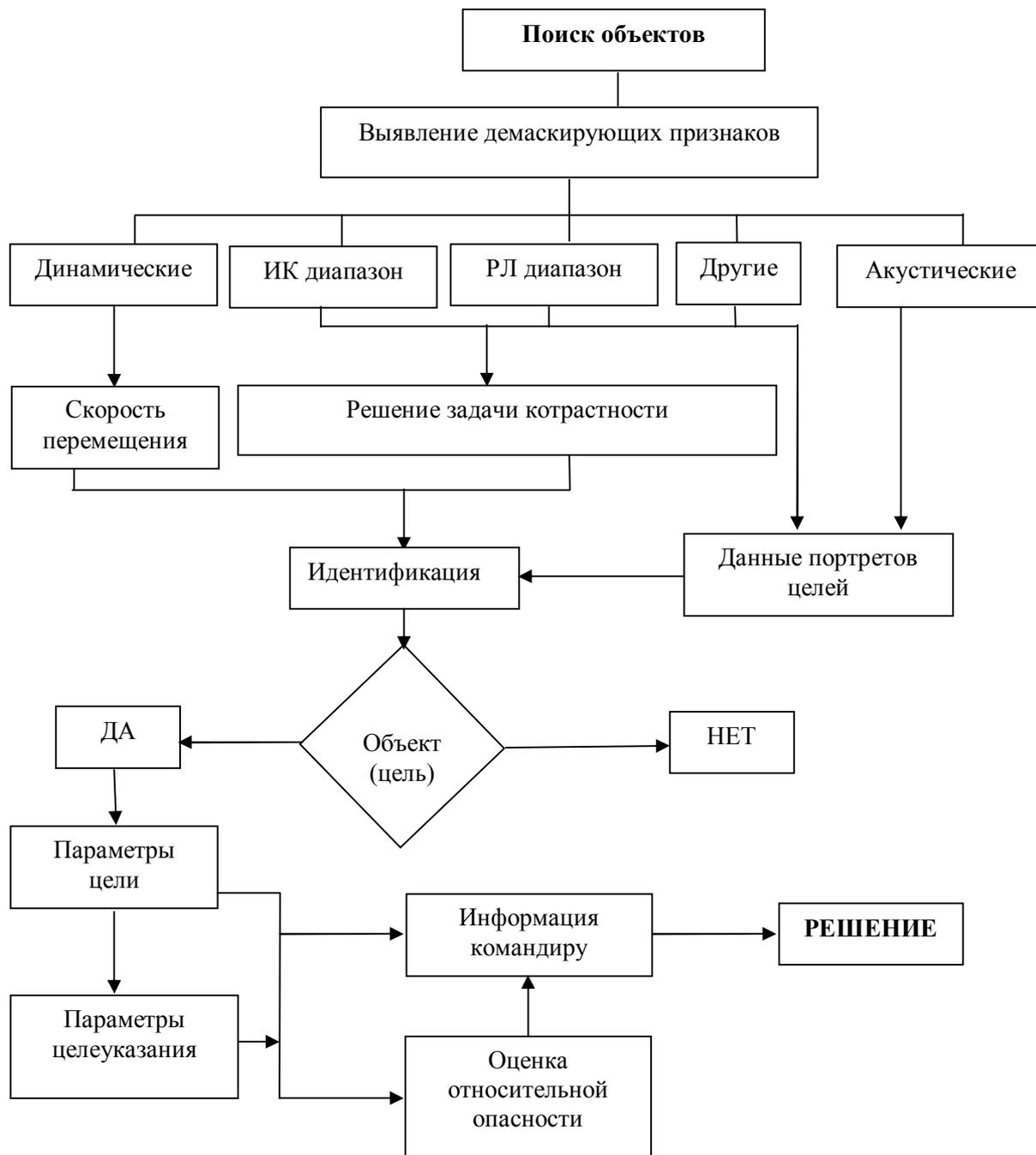


Рис. 2. Пооперационная схема решения задачи обнаружения цели

Акустическая проводимость существенно зависит от среды, в которой распространяется звук. Эти процессы хорошо изучены и описаны для водной среды [14], но не для воздушной. Например, передача звука в воздушной среде зависит от её температуры и влажности, в ней происходят искажения звука, связанные с рельефом местности, при этом сама земная поверхность влияет на его распространение (процессы поглощения и отражения звуковых волн, разная плотность грунта, параметры атмосферы в околосредней поверхности).

Знание закономерностей распространения акустических волн и их региональных особенностей необходимо для решения огромного класса прикладных задач, связанных с исследованием верхних

слоев атмосферы, защитой от шумов естественного и искусственного происхождения, обнаружением и идентификацией шумящих объектов. С этих позиций обобщение данных об акустических свойствах атмосферы является актуальной научной задачей [15], которая выходит за рамки настоящей статьи.

### **Выводы**

Как видно из рис. 2, для акустической разведки ключевым этапом является создание банка данных акустических портретов целей. Эта информация, кроме собственно акустического поля объекта, должна содержать данные об искажении поля при различных условиях внешней среды, рельефе местности, подстилающей поверхности, времени года и других.

Перечисленные особенности необходимо исследовать и учитывать в разработке технических средств поиска и обнаружения наземных целей объектами БГ, что и определяет направление дальнейших исследований.

### **Список использованной литературы**

1. Анипко, О. Б. Концептуальное проектирование объектов бронетанковой техники [Текст] : монография / О. Б. Анипко, М. Д. Борисюк, Ю. М. Бусяк. – Х. : НТУ “ХПИ”, 2008. – 196 с.
2. Матенко, О. К. “Булат” у стилі “модерн” [Текст] / О. К. Матенко // Військо України. – 2005. – № 10. – С.12–15.
3. Брилев, О. Н. Имеют ли танки будущее? [Текст] / О. Н. Брилев, О. А. Лосик // Техника и вооружение. – 2005. – № 12. – С. 2 – 7.
4. Борисюк, М. Д. Модернизация танкового парка сухопутных войск – насущная задача в процессе реформирования вооруженных сил Украины [Текст] / М. Д. Борисюк, Ю. М. Бусяк, Л. К. Магерамов // Интегрированные технологии и энергосбережение. – 2005. – № 2. – С. 101 – 104.
5. Бусяк, Ю. М. От конкуренции – к интеграции: перспективные направления сотрудничества со странами НАТО в области бронетанковых и артиллерийских систем вооружения [Текст] / Ю. М. Бусяк, О. Б. Анипко, В. В. Заозерский // Збірник наукових праць. – Х. : ХУПС, 2006. – Вип. 2(8). С. 37 – 39.
6. Курс стрільб зі стрілецької зброї і бойових машин: наказ начальника Генерального штабу – Головнокомандувача Збройних Сил України від 01 квітня 2009 р. № 44.
7. Техническое описание и инструкция по эксплуатации бронетранспортера БТР-60ПБ [Текст]. – М. : Воениздат, 1974. – 240 с.
8. Техническое описание и инструкция по эксплуатации бронетранспортера БТР-70 [Текст]. – М. : Воениздат, 1980. – 560 с.
9. Техническое описание и инструкция по эксплуатации бронетранспортера БТР-80 [Текст]. – М. : Воениздат, 1989. – Ч.1. – 280 с.
10. Бекетов, А. А. Маскировка действий подразделений Сухопутных войск [Текст] / А. А. Бекетов, А. П. Белоконь, С. Г. Чермашенцев. – М. : Воениздат, 1976. – 140 с.
11. Горбунов, В. А. Эффективность обнаружения целей [Текст] / В. А. Горбунов. – М. : Воениздат, 1979. – 160 с.
12. Разумовский, И. Т. Оптика на военной службе [Текст] / И. Т. Разумовский. – М. : Изд-во ДОСААФ, 1980. – 96 с.
13. Меньшаков, Ю. К. Защита информации от технических средств разведки [Текст] / Ю. К. Меньшаков. – М. : Рос. гос. гуманит. ун-т, 2002. – 399 с.
14. Урих, Р. Д. Основы гидроакустики [Текст] / Р. Д. Урих; пер. с англ. – Л. : Судостроение, 1978. – 448 с.
15. Анипко, О. Б. Акустические свойства атмосферы [Текст] / О. Б. Анипко, И. Ю. Бирюков, М. М. Дивизнюк // Сборник трудов Севастопольского национального университета ядерной энергии и промышленности. – Севастополь, 2010. – Вып. 4(36). – С. 239 – 244.

*Стаття надійшла до редакції 21.11.2011 р.*