

ПЕРВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ РАДИООБНАРУЖЕНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ОБОРОНЕ СЕВАСТОПОЛЯ 1941—1942 гг.

Ермолов П.П., канд. техн. наук

(Крымский научно-технологический центр им. А. С. Попова,
Севастопольский национальный технический университет)

Представлены результаты морских испытаний первых отечественных систем радиолокационного обнаружения в сентябре—ноябре 1939 г. на Черном море под Севастополем и дано описание их боевого применения на основе рукописи воспоминаний участника обороны Севастополя 1941—1942 гг., командира зенитной батареи Е. А. Игнатовича (22.10.1916—23.08.2000). Приведены краткие сведения об авторе воспоминаний.

Ключевые слова: системы радиолокационного обнаружения, испытания систем, Е.А. Игнатович

История развития отечественной радиолокационной техники достаточно полно представлена в работах М. М. Лобанова [1, 2]. Опыт практической работы в качестве оператора первых отечественных РЛС РУС-1 и РУС-2 представлен в [3]. В настоящей статье кратко представлены результаты первых морских испытаний названных выше РЛС в сентябре—ноябре 1939 г. на Черном море под Севастополем и дано описание их боевого применения на основе рукописи воспоминаний [4] участника обороны Севастополя 1941—1942 гг., командира зенитной батареи Е. А. Игнатовича (22.10.1916—23.08.2000).

В основу системы радиолокационного обнаружения «Ревень», созданной в 1937—38 гг. в НИИСТ¹, была положена аппаратура «Рапид», разработанная и испытанная в Ленинградском электрофизическом институте (ЛЭФИ) в 1934 г. под руководством Б. К. Шембея. В комплект системы входили: передающая и две приемные станции, смонтированные на автомобилях. Располагались автомобили на местности так, что передающая станция находилась между

приемными станциями на расстоянии 30—40 км от каждой станции (на одной прямой). Передатчик излучал направленный радиолуч, при пересечении которого самолёт обнаруживался приёмником по биениям прямого и отражённого сигналов, регистрировавшихся на бумажной ленте прибора — ондулятора.

В октябре—декабре 1937 г. система «Ревень» прошла первые испытания под Москвой. Летом 1938 г. было решено изготовить опытную партию станций «Ревень». Тактико-технические требования НИИИС предусматривали создание системы, обеспечивающей обнаружение самолетов в полосе воздушного пространства шириной по фронту 70 км на высотах до 12 000 м. В систему входили:

— излучающее устройство на лампах Г-165, собранное по однокаскадной схеме двухтактного генератора с мощностью непрерывного излучения не более 300 Вт на волне 3,6—4,0 м (75—83 МГц) с плавно меняющимся диапазоном и десятью фиксированными (через каждые 10 кГц) рабочими частотами;

— антенное устройство передатчика, имевшее шесть горизонтальных полуволновых вибраторов с 25° диаграммой направленности в горизон-

¹ НИИСТ, НИИСТ РККА — научно-испытательный институт связи и особой техники (с мая 1938 г. по ноябрь 1942 г.)

тальной плоскости;

— приемное устройство, состоявшее из супергетеродина с усилителем промежуточной частоты на полосу 6 кГц и приемной антенны;

— регистрирующее устройство для записи на ленту принимаемых сигналов.

По результатам испытаний комиссия отметила, что система «Ревень» может служить надежным средством службы ВНОС², исключаям внезапность и скрытность перелета государственной границы самолетами противника. Комиссия рекомендовала принять систему на вооружение.

В сентябре 1939 г. приказом Народного комиссара обороны система «Ревень» была принята на вооружение войск ПВО под названием РУС-1 (радиоуправляемый самолет).

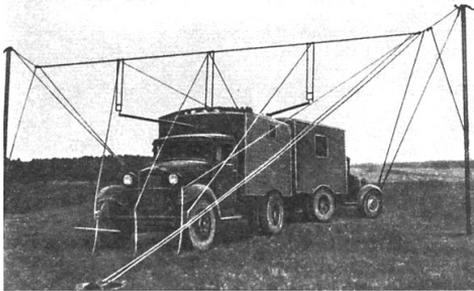


Рис. 1. Система радиобнаружения РУС-1 (излучающая установка)

После экспериментальных исследований рассеяния электромагнитных волн от самолета и расчета возможных дальностей радиобнаружения ЛФТИ³ совместно с КБ УПВО⁴ приступил в 1936 г. к разработке импульсной аппаратуры. КБ взяло на себя создание импульсного передатчика мощностью излучения около

² ВНОС — воздушное наблюдение, оповещение и связь

³ ЛФТИ — Ленинградский физико-технический институт

⁴ УПВО — управление противовоздушной обороны

100 кВт на волне 3,5—4 м (75—86 МГц) с антенной типа «волновой канал», а ЛФТИ — импульсного модулятора и приемно-индикаторного устройства.

Первые испытания установки под Москвой 15 апреля 1937 г. были удачными, дальность обнаружения самолета составила около 7 км. Следующий опыт был проведен 10 мая. Для уменьшения влияния генератора на приемник последний был отнесен на расстояние 500 м. Самолет на высоте 1500 м обнаруживался на расстоянии 12,5 км, при этом отраженный сигнал мог быть сфотографирован с экрана индикатора. Визуально сигнал был виден на дальности до 17 км. Опыт по звену самолетов Р-5 был проведен 16 мая. Самолеты обнаруживались на расстоянии 15 км, причем на индикаторе были видны биения отраженных сигналов.

Эти испытания и проведенные расчеты показали, что требуемая войсками дальность обнаружения более 50 км вполне достижима при доведении мощности излучения до 50 кВт и усовершенствовании приемной антенны.

Новая установка, изготовленная в 1938 г., имела передатчик на лампах ИГ-8 и модулятор на лампах Г-3000. Передатчик развивал колебательную мощность 40—50 кВт в импульсе при анодном напряжении 15—22 кВ. Антенна передатчика, установленная на высоте 12 м, состояла из открытого двухпроводного фидера и излучателя типа «волновой канал» с пятью директорами и тремя рефлекторами. Приемная станция имела такую же антенну и располагалась на расстоянии 1000 м от излучающей. Синхронизация осуществлялась на частоте 50 Гц от питающей сети.

В августе 1938 г. на территории НИИИС КА станция радиобнаружения с улучшенной аппаратурой прошла испытания по самолету и показала возможность его обнаружения на расстоянии до 50 км при высоте полета

1500 м. Эти испытания показали очевидное преимущество импульсных станций по сравнению со станциями непрерывного излучения с использованием доплеровской частоты.

Испытания выявили следующие тактические возможности станции:

— определение дальности обнаружения с точностью 2—3 км;

— обеспечение возможности кругового обзора и наблюдения целей в разных секторах горизонтальной плоскости;

— определение азимута целей;

— определение направления полета цели и ее скорости;

— определение по характеру отметок на индикаторе отметчика характера наблюдаемой цели (одиночная или групповая), а по числу отдельных пульсаций — числа одиночных или групп самолетов.

Приказом Наркома обороны от 26 июля 1940 г. станция «Редут» была принята на вооружение войск ПВО под названием РУС-2. Эта станция была самым массовым радиолокатором советского производства во Второй мировой войне (в 1941—1945 годах произведено более 600 станций).

В развитии отечественной радиолокационной техники РЛС РУС-2 по сравнению с системой РУС-1 была значительным шагом вперед, так как позволяла не только обнаруживать самолеты противника на больших расстояниях, но и непрерывно определять их дальность, азимут и скорость полета. Кроме того, станция РУС-2 обнаруживала группы и одиночные самолеты, находившиеся в воздухе на разных азимутах и дальностях, и следила за их перемещениями. Таким образом, с помощью станции РУС-2 командование ПВО могло наблюдать за динамикой воздушной обстановки в зоне радиусом до 100 км.

Поступление в войска ПВО станций, РУС-2 привело к тактико-технической революции в службе воздушного наблюде-

ния и коренным образом повлияло на эффективность ПВО страны.

По заданию командования ВМФ в сентябре—ноябре 1939 г. на Черном море под Севастополем проходили испытания системы радиобнаружения РУС-1 и РЛС «Редут» в целях определения возможности их применения в интересах ПВО военно-морских баз и флота. В испытаниях участвовали: военные инженеры от НИИИС КА А. И. Шестаков, П. С. Моторин, от ВМФ А. Л. Генкин и Л. Б. Мескин и от ЛФТИ Ю. Б. Кобзарев.

Станции системы РУС-1 устанавливались на берегу и на бортах тральщика и баржи. Опыты показали целесообразность применения этой системы для ПВО ВМФ.

Станция «Редут» устанавливалась на берегу на различных высотах над уровнем моря и в различном удалении от кромки воды, чтобы выяснить наиболее выгодные условия обнаружения кораблей и самолетов. Оказалось, что при расположении станции на берегу непосредственно у кромки воды и при высоте антенны 10 м над уровнем моря надводные корабли не обнаруживались совсем, а бомбардировщик МБР-2, летевший на высоте 6000 м, обнаруживался на расстоянии до 10 км. При расположении станции у обрыва, на высоте 160 м над уровнем моря, миноносцы и тральщики обнаруживались на дистанциях 20—25 км. В этих же условиях самолет на бреющем полете обнаруживался на расстоянии до 35 км и на высоте 800 м — до 150 км.

При расположении станции на высоте 160 м над уровнем моря, но за 80 м от обрыва дальность обнаружения низколетящих самолетов резко снижалась, а при полете ниже 200 м они не обнаруживались вовсе.

Был сделан вывод, что станция «Редут» является надежным средством ПВО военно-морских баз флота, но для

обнаружения кораблей с берега она не подходит, так как отражения электромагнитной энергии от гор (задними лепестками диаграммы направленности) засвечивали экран индикатора.

В апреле 1940 г. НИИ радиопромышленности получил задание на разработку корабельного варианта РЛС типа РУС-2 с общей антенной на передачу и прием. Разработчики использовали для этой цели схему и аппаратуру одноантенной РЛС «Пегматит», разрабатываемую в это же время с некоторой конструктивной спецификой из-за размещения станции на корабле (в условиях качки, повышенной влажности и необходимости прокладки антенного фидера вдоль металлической корабельной мачты).



Рис. 2. На крейсере «Молотов», 1943 г. [5]. Стрелкой показана антенна радиолокатора «Редут-К»

Перед началом войны станция «Редут-К» была установлена на крейсере «Молотов»⁵ Черноморского флота. В мае 1941 г. крейсер участвовал в учениях флота, в ходе которых РЛС надежно обнаруживала самолеты, и корабли. С

⁵ Крейсер пр. 26-бис (после 3 августа 1957 года — «Слава»). Заложен в 1937 г. в Николаеве, вступил в строй 14 июня 1941 г. Исключен из состава ВМФ в 1972 г. 2 паротурбинные установки Харьковского завода мощностью 137000 л. с., 2 винта. Скорость 36 узлов, дальность плавания 3860 миль, экипаж 862 человека.

началом Отечественной войны станция «Редут-К» несла в районе Севастополя службу воздушной разведки противника. Ее донесения были столь достоверны, надежны и своевременны, что уже с третьей ночи после начала боевых действий между крейсером, штабом флота и КП ПВО Севастополя была установлена прямая телефонная связь для оперативной передачи результатов радиолокационного наблюдения. На станции работали радиометристы крейсера под руководством инженеров НИИ Б. П. Лебедева и В. А. Сивцова, зачисленных в экипаж корабля.

До конца октября 1941 г. боевая служба РЛС «Редут-К» на крейсере проходила в районе Севастополя, а затем в районах Туапсе и Поти. Во время одной из боевых операций под Феодосией в августе 1942 г. крейсер получил повреждение кормовой части корпуса. По счастливой случайности аппаратура станции осталась неповрежденной (был оборван лишь антенный фидер), и после возвращения крейсера в Поти до конца 1943 г. станция «Редут-К» несла боевую службу, но уже в качестве берегового поста наблюдения.

По словам автора воспоминаний Е. А. Игнатовича [4], основным мотивом написания этих воспоминаний стало следующее:

«Многие годы после окончания Великой Отечественной войны мне, артиллеристу-зенитчику, участнику обороны и освобождения Севастополя, приходится слышать... что наши Вооруженные силы к началу войны не имели радиолокационных станций обнаружения самолетов. А те, кто их видел в годы войны, говорят, что они были куплены у американцев и англичан. Вот поэтому я взялся за перо, чтобы восстановить справедливость».

Далее Е. А. Игнатович пишет:

«В 1940 г. в Севастополе была сформирована отдельная радиолокационная

НАУКОВІ І ТЕХНІЧНІ ДОСЯГНЕННЯ МИНУЛОГО

рота с двумя станциями РУС-1. Передающая установка первой станции стояла на мысе Херсонес, три принимающих стояли на мысе Тарханкут, в Евпатории и Оползневом. Передатчик второй станции стоял на горе Аю-Даг, приемники — в Ялте, Алуште и Феодосии».

Эти установки «еще непосредственно не управляли зенитным огнем, координаты вражеских самолетов надо было передавать на пункты ПВО по телефону, но уже позволяли с довольно большой точностью определять направление на вражеский самолет, расстояние до него и высоту. Опытный оператор мог даже отличить одиночный самолет от пары, звено от эскадрильи. <...>

Третья часть зенитных батарей постоянно находилась в боевой готовности на случай угрозы воздушного нападения. Несли боевое дежурство несколько подразделений ПВО и в субботу 22 июня 1941 г.

И все же никто не предполагал, что именно ночь на 22 июня 1941 года станет началом войны с гитлеровской Германией. <...>

В 1 час 15 минут по флоту была объявлена оперативная готовность № 1. Через несколько минут Севастополь погрузился в темноту. <...>

В 2 часа с минутами на главный пост ВНОС поступило первое донесение от радиолокационной станции РУС-1 подразделения капитана Федорова, расположенной на мысе Тарханкут. Неизвестный самолет пролетел в створе точек мыс Херсонесский — мыс Тарханкут. Об этой цели донесение поступило оперативному дежурному штаба флота и на командный пункт ПВО. <...>

В первом полете на Севастополь принимали участие экипажи самолетов, прибывших с западного фронта, имевшие большой опыт минных постановок в Англии и на о. Мальта. По словам румынского летчика — офицера Борческу — на Севастополь летело 6

самолетов Хейнкель-III, из которых четыре — с минами, а два самолета, шедшие на большой высоте, имели задание отвлечь ПВО. По его же словам, из четырех самолетов-минопостановщиков не вернулись на свою базу три. Немецкие самолеты, шедшие на Севастополь, взлетали с аэродрома Мамайя под Констанцей⁶. <...>

В начале июля 1941 г. на Черноморский флот поступили две станции РУС-2. Одна станция была установлена на крейсере «Молотов», другая — в районе мыса Феолент... Обе станции вошли в состав 11-го батальона ВНОС, дислоцировавшегося на Крымском полуострове и входившего в состав ПВО Севастопольского оборонительного района. <...>

РУС-2 были основным средством обнаружения самолетов противника в воздухе. Не было ни одного случая, чтобы по вине техники средства ПВО не были своевременно предупреждены о наличии самолетов противника в воздухе. Благодаря установкам РУС-2 средства ПВО предупреждались о появлении самолетов противника за 10—20 минут. <...>



Рис. 3. Е. А. Игнатович

После прорыва противником на-

⁶ Констанца — крупный морской порт Румынии.

ших укреплений на Перекопе служба ВНОС была свернута. 11-й батальон ВНОС 15 ноября перебазировался на Кавказ в район Туапсе. Вторая станция надежно обеспечивала ПВО данными о воздушном противнике до конца обороны Севастополя и 3 июля 1942 г. была уничтожена в районе мыса Херсонес.

Таким образом, к началу Великой Отечественной войны мы имели довольно эффективное средство радиолокационного обнаружения самолетов противника. Опыт использования этих средств в период обороны Севастополя стал ценным вкладом в дальнейшее развитие нашей радиолокации».

Евгений Андреевич Игнатович (1916—2000) [6—8] — участник обороны Севастополя 1941—1942 гг. Родился 22 октября 1916 в г. Великие Луки. До призыва в Красную армию работал в родном городе электромонтером на заводе им. Макса Гельца. С 1934 г. служил на Черноморском флоте. Окончил Военно-морское училище береговой обороны имени ЛКСМУ (1938). До Великой Отечественной войны — помощник начальника штаба зенитно-артиллерийского полка (г. Севастополь). В период обороны Севастополя 1941—1942 гг. — старший лейтенант,

командир 54-й зенитно-артиллерийской батареи, затем дивизиона 61-го зенитно-артиллерийского полка (ЗАП) ПВО главной базы ЧФ. В обороне Кавказа и до 1947 г. — начальник штаба 1-го гвардейского зенитного полка. Обеспечивал проведение Крымской (Ялтинской) конференции (1945). С 1948 г. по 1952 г. — командир ЗАП. С 1952 г. — на преподавательской работе в ВМУ, затем начальник кафедры Таганрогского радиотехнического института.

В ноябре 1959 г. полковник Игнатович уволен в запас. В 60-е гг. — председатель профсоюзной организации ТРТИ. Награды: орден Красного Знамени, орден Александра Невского, 2 ордена Отечественной войны 1 ст., орден Красной Звезды, медали. Многие годы Е. А. Игнатович активно участвовал в ветеранском движении, возглавлял в Севастополе Совет ветеранов ПВО ЧФ. Автор книг-воспоминаний [9—11].

Умер Евгений Андреевич 23 августа 2000 г. в Севастополе. В 2001 г. по инициативе севастопольских ветеранов на доме № 42 по ул. Гоголя, где проживал Е. А. Игнатович в 1971—2000 гг., установлена мемориальная доска (скульптор В. Е. Суханов).

ЛИТЕРАТУРА

1. Лобанов М. М. Начало советской радиолокации. — М.: Советское радио, 1975. — 288 с.
2. Лобанов М. М. Развитие советской радиолокационной техники. — М.: Воениздат, 1982. 239 с.
3. Гельфенштейн Г. И. [О системе РУС-1 и радиолокаторах РУС-2 и «Редут»] // <http://www.rusarmy.com/history/Gelfenshteyn/redut.html> (дата обращения 08.05.2009).
4. Игнатович Е. А. Из истории советской радиолокации // Бюлл. Военно-научного общества Черноморского флота. — 1992. — № 28. — С. 17—23.
5. Чернышев А. А., Кулагин К. Л. От «Кирова» до «Кагановича». Советские крейсера Великой Отечественной. — М.: Эксмо, 2007. — 128 с.
6. Севастополь. Энциклопедический справочник. — Симферополь: Салта, 2008. — С. 327.
7. <http://www.sevmemogymap.info/details.php?id=75> (дата обращения 08.05.2009).
8. Таганрогский государственный радиотехнический университет. Энциклопедия. Т. 1. — Ростов-на Дону: Ростиздат, 2002. — С. 596—598.
9. Игнатович Е. А. Зенитное братство Севастополя. — Киев: Политическая литература, 1986. — 264 с.
10. Игнатович Е. А. Мы защищали небо Севастополя. — Симферополь: Таврия, 1980. — 176 с.
11. Вигучин С. И., Игнатович Е. А. Солдат всегда солдат: [Об участниках обороны и освобождения Крыма]. — Симферополь: Таврия, 1987. — 186 с.

Єрмолов П. П. Перші вітчизняні системи радіовиявлення та їх застосування в обороні Севастополя 1941—1942 рр. Представлені результати морських випробувань перших вітчизняних систем радіовиявлення у вересні—листопаді 1939 р. на Чорному морі під Севастополем і дано опис їх бойового застосування на основі рукописи спогадів учасника оборони Севастополя 1941—1942 рр., командира зенітної батареї Е. А. Ігнатовича (22.10.1916—23.08.2000). Наведено короткі відомості про автора спогадів.

Ключові слова: системи радіовиявлення, випробування систем, Е. А. Ігнатович

Yermolov P. P. Primal national systems of radio detection and their tactical deployment in defense of Sevastopol 1941—1942. Data of sea tests of the first systems of radio detection in September—November of 1939 in the Black Sea near Sevastopol are presented and report on their tactical deployment on the basis of memoirs of a defender of Sevastopol, commanding officer of air defense battery, Ye. A. Ignatovich (22.10.1916—23.08.2000) is submitted. Short summary about the author of memoirs is given.

Keywords: systems of radio detection, tests of the systems, Ye. A. Ignatovich

УДК 625.1 (09)

РОЗВИТОК ЗАСТОСУВАННЯ ТА ВЗАЄМОДІЇ ОКРЕМИХ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ У ВЕЛИКИХ ТРАНСПОРТНИХ ВУЗЛАХ: СВІТОВИЙ КОНТЕКСТ

Стрелко О.Г., канд. іст. наук, доц.

(Державний економіко-технологічний університет транспорту)

Перевезення пасажирів і вантажів у транспортних вузлах у більшості випадків здійснюються кількома видами транспорту. Сфери застосування того або іншого з них визначаються їх техніко-економічними показниками, а в умовах приватнокапіталістичного господарства - і конкуренцією. Тим не менш безперечні переваги тих чи інших видів транспорту в певних видах перевезень призвели до необхідності розробки і здійснення ряду заходів щодо організації їх взаємодії

Ключові слова: залізничний транспорт, станції та вузли, пасажирські та вантажні перевезення.

Транспортний вузол – це комплекс транспортних пристроїв в районі стикування декількох видів транспорту, які при взаємодії виконують операції з обслуговування транзитних, місцевих і міських перевезень вантажів і пасажирів. Окрім залізничного вузла транспортний вузол включає у себе мережу автомобільних доріг з автовокзалами, морський і річковий по-

рт, пристрої промислового транспорту, мережу трубопровідного транспорту, аеропорти і мережу масового міського транспорту. Межами транспортного вузла служать пункти злиття або розділення доріг, які підходять до вузла, а також пункти, що виконують розподіл прибуваючих поїздів, суден, автомобілів по головному ходу, кільцю, обходу і вузловим сполученням. Стиковими