



=4C=

## СРПСКА ВИРТУЕЛНА БОРБЕНА ЕСКАДРИЛА

Незваничан превод страница 210 до 219 оригиналног приручника Пламених Литица.

Преводилац: =4C= Хајдук Вељко, Горан Баџић



9

ПРИЈЕМНИЦИ  
РАДАРСКИХ  
ОЗРАЧЕЊА

## ПРИЈЕМНИЦИ РАДАРСКИХ ОЗРАЧЕЊА

Радари на ваздухопловима, бродовима и копненим возилима користе се за захват и навођење оружја ка разним врстама циљева. Већина савремених ваздухоплова опремљена је пријемником радарских озрачења (ПРО) који показује зрачење радара. Сви ПРО уређаји раде на истом принципу, мада постоје одређене разлике у њиховој конструкцији.

ПРО је пасиван уређај и у току свог рада не емитује енергију. Откривене радарске одашиљаче класификује на основу базе података познатих врста радара. ПРО показује правац радарског озрачења и његов радни режим. На пример, ПРО може да открије режим праћења једног циља. Мада, ПРО не може да одреди даљину до емитујућег радара.

ПРО системи у овој симулацији слични су по својим радним могућностима. Сваки од њих може да препозна специфична радарска зрачења, као што су непрекидно озрачење (упозорење захвата) или сигале везе података навођења ракете (упозорење лансирања).

Боља упознатост ситуацијом постиже се одређених режима рада ПРО. Неки режими рада омогућавају да ПРО показује само радаре који су у режиму праћења, или радаре који емитују командне сигнале навођења ПРС ракете у лансирању или сигнале са главе АРС ракете.

НАПОМЕНА: ПРО нема могућност пре ознавања циља Свој-Туђ.

ПРО користи логику приоритета да одреди примарну претњу и низ секундарних претњи по следећем редоследу:

1. Претња је АРС ракета или су откривени командни сигнали навођења ракете (што значи да је лансирана ракета);
2. Претећи радар емитује у режиму праћења једног циља (енг. "Single Target Track" (STT)) или у било ком другом режиму захвата;
3. Приоритет претње одређен је на основу познатих, општих врста радара. Следи листа таквих радарских претњи:
  - Претња је ваздухопловни радар;
  - Претња је радар великог домета;
  - Претња је радар средњег домета;
  - Претња је радар малог домета;
  - Претња је радар раног откривања
  - Претња је ЛЕ-ВОЈИН (енг. "AWACS")
4. Претња емитује максималном јачином.

ПРО не може да одреди даљину до претећег радарског одашиљача.

## ПРО на Руским ваздухопловима

Рад ПРО-а моделиран у овој симулацији приближни је стварном ПРО-у који је уграђен у авионима МиГ-29А и МиГ-29С (модели 9-12, 9-13).

Овај систем омогућава откривање радарских сигнала под следећим угловима: по азимуту +/- 180° и по елевацији +/- 30°.

Број претећих озрачења: Неограничен.

Кашњење сигнализације озрачења: 2 секунде појављивању и 5 секунди по престанку

Радни режими: Све (осматрање) или Захват ("ОБЗОР/ОТКЛ" прекидач у кабини МиГ-29).

Ознаке за врсте претећих радара:

**П** – радар на ваздухоплову

**З** - радар великог домета

**Х** - радар средњег домета

**Н** - радар малог домета

**Р** - радар раног упозорења

**С** - ЛЕ-ВОЈИН (енг. "AWACS")

Светла релативне висине, јачине озрачења и захвата/лансирања односе се само на примарну претњу.

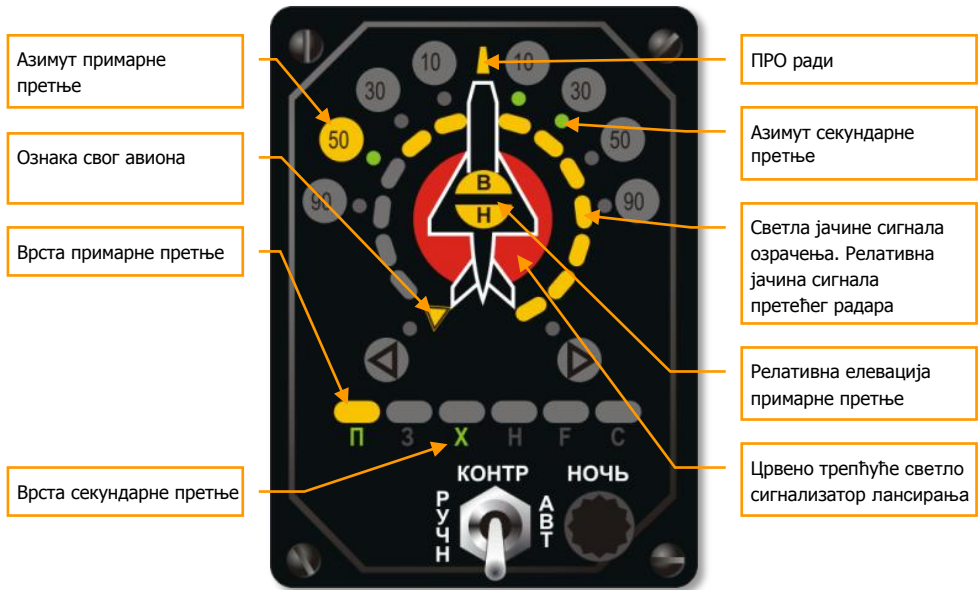
Светла азимута неће трептати ако прође 8 или више секунди између озрачења од стране претећег радара.

Звучни сигнал ниске фреквенције сигнализира озрачење од стране претећег радара.

Ако је претећи радар у режиму захвата, упалиће се црвена светла и истовремено ће се појавити непрекидни звучни сигнал високе фреквенције.

Када ПРО открије лансирање радарски вођене ракете, црвена светла захвата/лансирања ће почети да трепћу и појавиће се звучни сигнал упозорења високе фреквенције.

ПРО може да препозна АРС ракету када она својим радаром (главом) оствари захват. У том случају ракета постаје примарна претња. Захват АРС ракете препознаје се по брзом повећању јачине сигнала (светла јачине сигнала на Берјози).



### 9-1: Берјоза СПО-25ЛМ

Способност читавања података показаних на ПРО-у је од виталног значаја у борби.

Узмимо за пример приказ ситуације на горњој слици.

На слици се види да ПРО показује два претећа радарска зрачења:

1. Примарна претња на 50° лево (на 10 сати) означена је великим округлим жутиим светлом. Светло изнад "П" симбола је упаљено што значи да је у питању ловац пресретач. Ово светло покрива све врсте ловачких авиона. Кружни низ жутих светала показују релативну снагу емитовања радара примарне претње. Велико црвено округло светло испод симбола авиона сигнализира да те примарна претња има у захвату. Жута полу-светла означена са "В" и "Н" у средини симбола авиона показују висину претећег радара у односу на твој авион. У овом случају примарна претња је на истој висини као и ти, и налази се унутар 15° по елевацији. Дакле, приказ података на ПРО-у значи: да је примарна претња ловачки авион који долази из правца од 10 сати; приближно је на истој висини; и с обзиром да је упаљено светло захвата а јачина сигнала озрачења велика, спреман је да лансира ракету.
2. Секундарна претња налази се на азимуту између 10°-30° (на 1-2 сата у десно), и приказана је са две зелене лампице. Зелени "Х" симбол врсте претњи значи да те озрачава радар средњег домета. ПРО не показује никакве додатне податке за ову секундарну претњу.

У сложеним борбеним условима често је тешко одредити врсту и правац претећих радара. У таквим случајевима препоручује се употреба филтера радних режима ПРО-а **[RShift-R]** који ће игнорисати све радаре који раде у режиму тражења.



ПРО производи разне упозоравајуће звучне сигнале. Јачина звука ПРО-а подешава се тастерима [RAIt-,-] – [RAIt-,-].

## ПРО на ваздухопловима САД-а

ПРО (енг. "Radar Warning Receivers" (RWR)) на А-10А и Ф-15Ц разликују се по изгледу али раде по истом принципу. На ПРО показивачу, централна позиције означава твој ваздухоплов гледано одозго. Радари који те зраче појавиће се око централне позиције (око твог авиона). На пример, радар изнад централне позиције (твог ваздухоплова) је испред тебе, радар десно од централне позиције налази се десно од тебе, и тако даље.

"AN/ALR-56С" ПРО је део "TEWS"-а (Тактички Систем Раног Упозорења) на Ф-15Ц/Д авиону.

"AN/ALR-69" ПРО је инсталиран на А-10А/ОА-10А. То је измењена и унапређена верзија "AN/ALR-46" ПРО-а.

Рад ових система у овој симулацији порпично верно симулира стварне ПРО системе у ваздухопловима А-10А/ОА-10А и F-15Ц.

Ови ПРО системи имају могућност откривања радарских сигнала по азимуту од +/- 180°, и елевацији од +/- 45°.

На ПРО показивачу могућ је показ највише 16 радарских претњи.

Дужина историје приказа претњи: 7 секунди.

Радни режими: Сви (осматрање) или Захват ("Search" дугме и контролни показивач у А-10А).

Даљина радарског одашиљача од центра ПРО-а одговара његовој јачини сигнала зрачења.

Радари који емитују већом снагом приказани су ближе центру ПРО показивача.

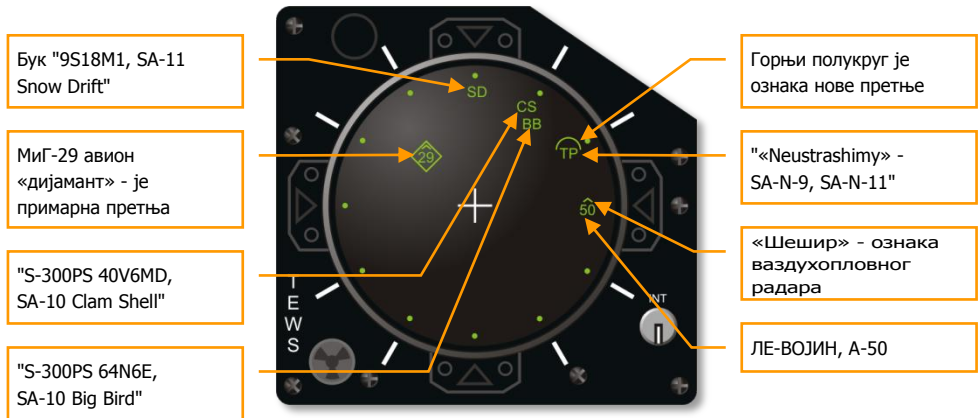
"AN/ALR-69" (на А-10А) има ознаке азимутних углова на ПРО-у на сваких 15° и има две зоне (прстенове) одвојене кружницом. Претња која се појави у унутрашњем прстену је опаснија по твој ваздухоплов од оних у спољнем прстену.

Симболи радара раног откривања и ЛЕ-ВОЈИН-а се никада не појављују у унутрашњем прстену.

Када се открије нова претња, звучни сигнал високе фреквенције ће се огласити једанпут и на ПРО показивачу ће се појавити полукруг над симболом те претње.

Када ПРО открије радар који ради у режиму тражења, појавиће се звучни сигнал.

Кад претећи радар захвати твој ваздухоплова, звучни сигнал ПРО-а ће се променити из периодичног у непрекидни.



### 9-2: Приказ симбола на F-15Ц ПРО ("TEWS") показивачу

Слика горе је пример приказа ситуације на ПРО показивачу.

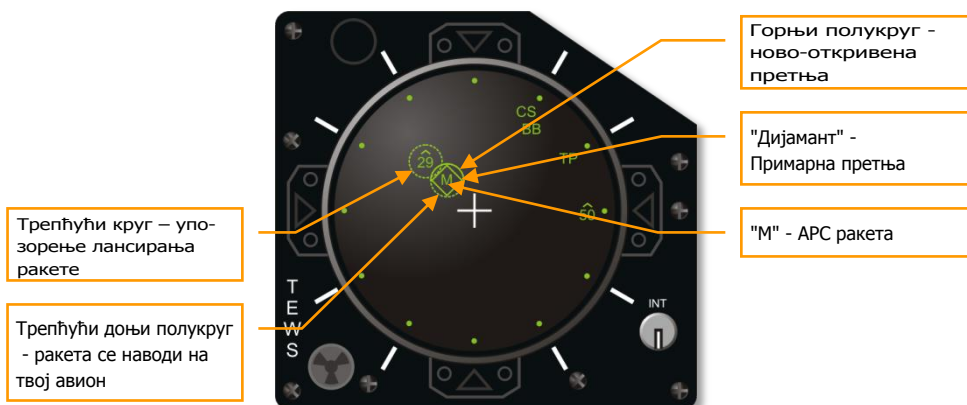
- На 12 сати од твог ваздухоплова је радар тражења циљева ("Snow Drift") који је један од делова Бук ПВО система.
- На 1 сат од твог ваздухоплова је "64N6E (Big Bird)" радар тражења циљева и "40V6MD (Clam Shell)" торањ радара тражења циљева на малим висинама. Оба ова система су део "S-300PS (SA-10C)" ПВО батерије.
- На два сата од твог авиона је бродски радар са патролног брода класе "Neustrashimy". Ово је ново-откривени радар и због тога се изнад његовог симбола налази полукруг.
- На 3 сата од твог авиона је ЛЕ-ВОЈИН, А-50У.
- Примарна претња уоквирена дијамантом је МиГ-29, између 10 и 11 сати.

Из ових података може се закључити да је примарна претња МиГ-29 који је у положају да може лансирати ракету по вољи. Због тога је веома важно или напасти га или се повући да би му се онемогућило да дајствује. Напад на МиГ-а могуће је извести самостално или уз помоћ пратиоца.

Поред МиГ-29, потенцијална претња је и С-300 систем који се налази на 1 сат у односу на твој ваздухоплов. У току планирања и извођења летних маневара мора се узети у обзир чињеница да постоји могућност уласка у зону дејства овог ПВО система.

Звучни сигнал ће се појавити ако ПРО открије лансирање ракете. Звучни сигнал ће се понављати на сваких 15 секунди све док постоји ова претња.

Ако ПРО открије активну-самонавођену ракету (АРС) "М" симбол ће се појавити у унутрашњем прстену као претња високог приоритета. Почетна позиција откривене АРС ће бити близу авиона који је лансирао и на средину унутрашњег прстена.



9-3: Приказ симбола на ПРО ("TEWS") показивачу када је лансирана АРС ракета

На слици 9-3 је пример приказа ситуације на ПРО показивачу.

- .
- На 1 сат од твог ваздухоплова је "64N6E (Big Bird)" радар тражења циљева и "40V6MD (Clam Shell)" торањ радара тражења циљева на малим висинама. Оба ова система су део "S-300PS (SA-10C)" ПВО батерије.
- На два сата од твог авиона је бродски радар са патролног брода класе "Neustrashimy".
- На 3 сата од твог авиона је ЛЕ-ВОЈИН, А-50У.
- МиГ-29 се налази између 10 и 11 сати и лансирао је ракету – трепћући круг око симбола.
- Примарна претња, "М" симбол, је у дијаманту. То је АРС ракета коју је лансирао МиГ-29. Над симболом је горњи полукруг, што означава ново-откривену претњу. Доњи трепћући полукруг означава да је ракета на путу да пресретне твој авион.

У оваквом случају нема много времена за размишљање и мора се брзо реаговати – изведи агресиван маневар великих Г јединица и постави се под правим углом у односу на путању ракете и истовремено избацуј радарске мамце (диполе) **[Insert]**.

С обзиром на ефективност модерних АРС ракета, извесност погодка је веома велика чак и ако правилно изведеш против-ракетну тактику. У сваком случају боље је онемогућити противнику лансирање ракете него избегавати ракету која је лансирана на тебе.

На А-10А, сигнали радара тражења и радарског захвата противничких радара се такође приказују на ПРО сигнализатору.





#### 9-4: A-10 ПРО табла сигнализатор

На табли сигнализатора су два сигнална светла.

Прво је зелено светло ("SEARCH" - тражење). Ово светло ће светлети када те зрачи радар тражења.

Друго је црвено светло ("LAUNCH" - лансирање). Ово светло ће засветлети када ПРО открије да је радарски вођена ракета лансирана на твој ваздухоплов.

Напомена: ПРО системи могу да открију само радарске системе. ПРО те неће упозорити ако си у тражењу или захвату инфра црвених система.

Следећи симболи и ознаке појављују се на показивачима ПРО на (F-15) и (A-10).



Ваздухопловни радар. Сви радари ове врсте имају ^ ознаку, која се појављује изнад симбола типа ваздухоплова. Ознаке копнених и бродских радара су објашњену у табли доле.



Горњи полукруг означава ново-откривену претњу. Ова ознака појавиће се изнад најновије у низу откривених претњи.



"Дијамант" означава примарну и најопаснију претњу. Појавиће се врло близу твом ваздухоплову или противнику који је лансирао ракету.



Трепћући круг означава да је откривено лансирање ракете.



Трепћући круг са словом М унутар дијаманта означава активност АРС ракете (Р-77, АИМ-120Ц, АИМ-54Ц, "MICA-AR"). АРС ракете су увек примарне претње.

#### 9-5: Ознаке на ПРО за Ф-15 и А-10

Ознаке и симболи се могу комбиновати. На пример ознака ново-откривене претње (горњи полукруг) може се искombиновати са ознаком откривеног лансирања (трепћући круг). Тако се добија круг са трепћућим доњим полукругом, као на слици горе.

Приказ симбола врсте и класе радара пружа детаљне податке о врсти претећег система. У доњим табелама су листе врста радара, одговарајућих ознака које им припадају и које се појављују на ПРО показивачу.

### Ваздухопловни радар

Ваздухоплов	ПРО симбол
MiG-23	23
MiG-29, Su-27/33	29
MiG-31	31
Su-30	30
F-4E	F4
F-14A	14
F-15C	15
F-16C	16
F/A-18C	18
A-50	50
E-2C	E2
E-3C	E3

### Бродски радар

Врста брода	ПВО систем	ПРО симбол
Albatros, Grisha V class frigate	SAM "Osa-M" (SA-N-4 Gecko)	HP
Kuznetsov, aircraft carrier	SAM "Kinzhal" (SA-N-9 Gauntlet) AAA "Kortik" (SA-N-11 Grison)	SW
Rezky, Krivak II class frigate	SAM "Osa-M" (SA-N-4 Gecko)	TP
Moskva, Slava class cruiser	SAM S-300F "Fort" (SA-N-6 Grumble) SAM "Osa-M" (SA-N-4 Gecko)	T2
Neustrashimy, Jastreb class frigate	SAM "Kingal" (SA-N-9 Gauntlet) AAA "Kortik" (SA-N-11 Grison)	TP
Carl Vinson, CVN-70	RIM-7 Sea Sparrow	SS
Oliver H. Perry, FFG-7	SM-2 Standard Missile	SM
CG-47 Ticonderoga	SM-2 Standard Missile	SM

## Копнени радари

ПВО систем	НАТО класификација	ПРО симбол
S-300PS 40V6M	SA-10	10
S-300PS 40V6MD	SA-10 Clam Shell	CS
S-300PS 5N63S	SA-10	10
S-300PS 64N6E	SA-10 Big Bird	BB
Buk 9S18M1	SA-11 Snow Drift	SD
Buk 9A310M1	SA-11	11
Kub 1S91	SA-6	6
Osa 9A22	SA-8	8
Strela-10 9A33	SA-13	13
PU-13 Ranzhir	Dog Ear	DE
Tor 9A331	SA-15	15
2S6 Tuguska	2S6	S6
ZSU-23-4 Shilka	ZSU-23-4	23
Roland ADS	Roland	RO
Roland Radar	Giraffe	GR
Patriot search and track radar	Patriot	P
Gepard	Gepard	GP
Hawk search radar	I-HAWK PAR	HA
Hawk track radar	I-HAWK HPI	H
Vulcan	M-163	VU
S-125 P-19 radar	SA-3 Flat Face B	FF
S-125 SNR	SA-3 Low Blow	LB

## Приказ електронског ометања (ЕО, енг. "ECM")

На центру ПРО-а, активност ЕО-а приказана је као звезда.

ЕО звезда. Тренућа  
- ЕО спремно; стално  
светли - ЕО активно.



9-6: Приказ електронског ометања (ЕО) на ПРО показвачу