آینده‌پژوهی دفاعی، سال دوم، شماره ۵، تابستان ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۰۴

از صفحه ۷ تا صفحه ۲۵

راهبردهای پدافند غیرعامل الکترونیک راداری در برابر تهدیدات آتی حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی دشمن در افق چشم انداز ۱۴۰۴

سید عبدالّرحیم موسوی[۱]

محمد سپهری*[۲]

چکیده

دشمن با بکارگیری حساسه‌های پیشرفته اطلاعات الکترونیکی (الینت) در پایگاه‌های مختلف نظامی از هوا، فضا، زمین، دریا و فضای سایبری کلیه فعالیت‌های سامانه‌های راداری آجا را رهگیری، شناسایی و موقعیت‌یابی می‌نماید. هدف اصلی تحقیق، تدوین راهبردهای پدافند غیرعامل الکترونیک راداری آجا در مقابله با تهدیدات رهگیری، شناسایی و موقعیت‌یابی توسط حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی (الینت) دشمن می‌باشد. این تحقیق کاربردی- توسعه‌ای، روش تحقیق آمیخته و روش انجام آن موردی- زمینه‌ای می‌باشد. قلمرو زمانی، وضعیت پدافند غیرعامل الکترونیک راداری آجا و تحقیقات مربوط به تهدیدات از پنج سال قبل تاکنون و پیشنهاداتی برای افق ده سال آتی چشم انداز ارتش ۱۴۰۴ می‌باشد. قلمرو مکانی نیروهای آجا می‌باشد. جامعه آماری کلی هفتاد و چهار نفر که تعداد پانزده نفر از این جامعه به عنوان جامعه خبره می‌باشد. با استفاده از روش خبرگی عوامل محیطی (قوت‌ها، ضعف‌ها، تهدیدها و فرصت‌ها) احصاء و با استفاده از ماتریس SWOT جهت تدوین راهبرد و از نرم‌افزارهای تصمیم‌گیری چندمعیاره و نرم‌افزار TOPSIS جهت تجزیه و تحلیل و اولویت‌بندی راهبردها استفاده گردید. در نتیجه پدافندغیرعامل الکترونیک راداری موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقاء پایداری ملی، تسهیل مدیریت بحران و مصون‌سازی سامانه‌های راداری و به عنوان یکی از بهترین راه‌های مقابله با تهدیدات حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی (الینت) دشمن می‌باشد.

واژه‌های کلیدی:

پدافند غیرعامل، پدافند غیرعامل الکترونیک راداری، اطلاعات سیگنالی، اطلاعات الکترونیکی، تهدیدهای آتی.

---

[۱]. دانشیار مدیریت دفاعی دانشگاه افسری امام علی(ع)

[۲]. عضو هیئت علمی دانشگاه پدافندهوایی خاتم الانبیاء(ص)

* نویسنده مسئول: Email: sepehri377@chmail.ir

مقدمه

دشمن[۱] با اهداف خاص نظامی، امنیتی و اطلاعاتی کار جمع‌آوری اطلاعات، مراقبت و شناسایی[۲] از سامانه‌های راداری ما را با استفاده از بکارگیری حساسه‌های مختلف جمع‌آوری اطلاعات به خصوص حساسه‌های اطلاعات سیگنالی[۳] در دو بخش حساسه‌های اطلاعات ارتباطی(کامینت)[۴] و حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی(الینت)[۵] از زمین، دریا، هوا، فضا و فضای سایبری و از طریق کشورهای همسایه‌ی ایران اقدام به جمع‌آوری اطلاعات راه‌کنشی، عملیاتی و راهبردی می‌نماید. از مهمترین تهدیدات برعلیه سامانه‌های راداری رهگیری، موقعیت‌یابی و شناسایی توسط حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی می‌باشد. اقدامات پدافند غیرعامل راداری مهمترین گام در کاهش، عدم رهگیری، گمراه‌سازی و خنثی‌سازی تهدیدات حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی آمریکا می‌باشد. بنابراین به منظور افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، ارتقاء پایداری و مصون‌سازی در طیف فرکانس راداری در حساسه‌ها و گیرنده‌های اطلاعات الکترونیکی دشمن، اقدامات پدافند غیرعامل راداری امری لازم و ضروری می‌باشد. به دلیل عدم تدوین راهبردهای این حوزه یک دغدغه و مشکلی اساسی وجود دارد."مُدّون نبودن راهبردهای پدافند غیرعامل راداری آجا در برابر تهدیدات رهگیری و شناسایی حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی (الینت) دشمن" به عنوان مسئله اصلی تحقیق می‌باشد. بنابراین شناخت نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید پدافند غیرعامل راداری به منظور کاهش و دفع تهدیدات حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی آمریکا با بکارگیری اقدامات پدافند غیرعامل راداری امری لازم و ضروری می‌باشد و در صورت عدم شناخت کامل تهدیدات این حوزه، موجب غافل‌گیری راهبردی، رهگیری، کشف و شناسایی بسیار آسان توسط حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی آمریکا و بالا رفتن هزینه‌های دفاعی، ضربه‌خوردن از نقاط آسیب‌پذیر در سامانه‌های راداری می‌گردد. بنابراین هدف اصلی تحقیق "تدوین راهبردهای پدافند غیرعامل راداری آجا در مقابله با تهدیدات رهگیری و شناسایی حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی آمریکا" و سوال تحقیق "راهبردهای پدافند غیرعامل الکترونیکی سامانه‌های راداری آجا در مقابله با تهدیدات رهگیری و شناسایی حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی آمریکا کدامند؟" می‌باشد.

---

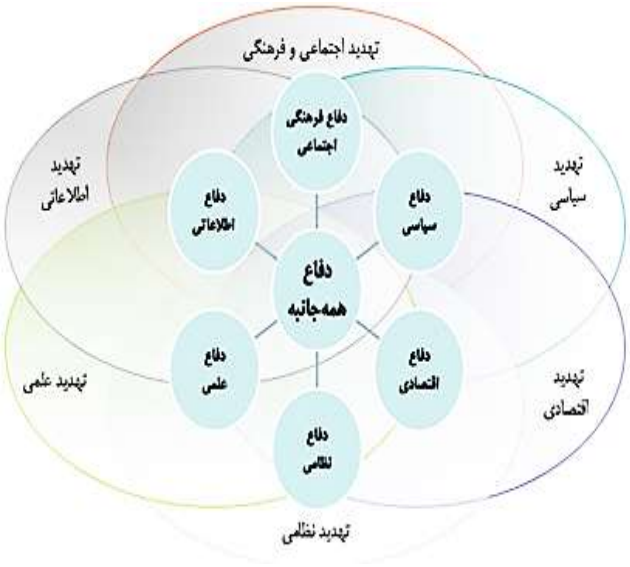
۱. در این مقاله منظور از دشمن فقط آمریکا و تهدیدات حاصل از حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی (الینت) می‌باشد.

2. INFORMATION SURVEILLANCE RECONNAISSANCE (ISR)

3. SIGNAL INTELLIGENCE (SIGINT)

4. COMMUNICATION INTELLIGENCE (COMINT)

5. ELECTRONIC INTELLIGENCE (ELINT)



نمودار (۱) الگوی دفاع همه جانبه (بوالحسنی و همکاران، ۱۳۹۵: ۳۳۱)

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

الف. نظریه‌های مرتبط با پدافند غیرعامل

۱- نظریه دفاع همه‌جانبه

آماده‌سازی و به‌کارگیری همه سرمایه‌های انسانی، مادی و معنوی به‌منظور پیشگیری و مقابله با هر نوع تهدید و تهاجم دشمنان خارجی و داخلی دفاع همه جانبه می‌باشد. دفاع همه جانبه به این معناست که امکانات معنوی، فیزیکی، اقتصادی و سایر امکانات ساختار دولتی، دولت‌های محلی، نیروهای دفاعی و کل کشور در یک وضعیت آمادگی مستمر باشند تا یک وضعیت بحران را مهار یا مدیریت کنند و به گونه‌ای یکپارچه عمل نمایند که از خطر یا حمله جلوگیری و کشور را حفظ کنند. در یک نگرش اصولی، برداشت متعارف از انسجام یک کشور، بر توان آن کشور برای آزادی از تسلط یک قدرت خارجی متکی است. در نگاه اولیه، معمولاً حمله به هویت کشور، با نیروی نظامی پاسخ داده می‌شود. با وجود این، تهدیدها نسبت به هویت فقط تهدیدهای فیزیکی نیستند و تهدیدهای فیزیکی نیز فقط از نوع اعلان جنگ نیستند (خانی، ۱۳۷۶: ۱۴۹). امام خمینی(ره)، برای تولید و بازتولید امنیت در جامعه، مفهوم دفاع همه جانبه را مطرح کردند. رویکرد دفاع همه جانبه در حقیقت دکترین دفاعی ایران است، که بر اساس آراء و اندیشه‌های امام و مقام معظم رهبری که برگرفته از احکام و فقه اسلام می‌باشد، طراحی شده است. با این رویکرد انقلاب

اسلامی در بیش از سه دهه، توانسته در مقابل انواع تهدیدات و تهاجمات مختلف از جمله جنگ تحمیلی، تحریم‌های اقتصادی و فتنه‌های سیاسی، فرهنگی، اقتصادی و نظامی استکبار جهانی ایستادگی نماید و علاوه بر آن الگوی انقلاب اسلامی را نیز تکثیر و صادر نماید (دری‌نوگورانی،۱۳۸۷: ۱۱۵).

۲- نظریه دفاع در عمق (دفاع لایه‌ای)

اگرچه دفاع در عمق یا دفاع لایه‌ای و یا دفاع لایه به لایه ابتدا برای امنیت اطلاعات و شبکه مجازی به کار گرفته شد، اما امروزه دفاع در عمق یک راهبرد دفاعی بصورت عام تلقی می‌شود. راهبرد دفاع در عمق همان‌گونه که از نام آن نیز برمی‌آید، یک پدیده راهبردی است و دارای اجزایی است که برهم‌کنش این اجزا این راهبرد را شکل می‌دهد. این اجزا عبارتند از؛ افراد، فناوری و عملیات غفلت از هر یک از این اجزا سبب می‌شود که طراحی و اجرای راهبرد با ناکارآمدی مواجه شود (هادوی، ۱۳۹۱: ۱۳۷). دفاع در عمق یک مدل حفاظتی و لایه‌ای قدرتمند برای اجزای مهم سامانه‌های اطلاعاتی است، یکی از الگوهای دفاعی در آن، دفاع لایه‌ای یا چند لایه است. هدف از دفاع لایه‌ای به کارگیری از چندین سازوکار مراقبت، شناسایی و حفاظت است تا یک مهاجم مجبور به عبور از موانع مختلف بازرسی جهت دستیابی به اطلاعات، حیاتی گردد (پوروهاب، ۱۳۹۳: ۲۷). دفاع در عمق یک راهبرد عمل‌گرایانه برای دستیابی به ایمنی اطلاعات در محیط شبکه محور امروزی است. این راهبرد الگویی است که شدیداً بر کاربرد هوشمندانه فنون و فناوری‌هایی قابل دسترس امروزی تکیه دارد. این راهبرد میان توجه به ظرفیت حفاظت از اطلاعات با توجه به هزینه، عملکرد و ملاحظات عملیاتی توازن برقرار می‌کند (هادوی، ۱۳۹۱: ۱۳۵).

ب. الگو واره‌های (پارادیم‌های) حاکم بر جنگ‌های آتی

جنگ‌های امروزی و آتی در سطوح عملیاتی، راه‌کنشی و راهبردی بر مبنای الگوارهای جنگ‌های راهبردی، اطلاعاتی، سایبری، نامتقارن، بدون سرنشین، دانشی، شبکه‌محور، موازی و سایبری می‌باشد. با توجه به گستردگی مختلف تهدیدها در حوزه‌های مختلف از جمله اطلاعاتی، سایبری، الکترونیکی و شبکه محور (سایبرالکترونیک)، دفاع عامل به همراه پدافند غیرعامل امری بسیار لازم و ضروری و مکمل یکدیگر می‌باشد. مناسبت‌ترین و بهترین شیوه مقابله در برابر این نوع تهدیدها، پدافند غیرعامل می‌باشد. بنابراین پدافند غیرعامل الکترونیک راداری الگوارهی بسیار

مناسبی جهت کاهش آسیب‌پذیری، ارتقاء پایداری و مصون‌سازی سامانه‌های راداری در برابر تهدیدهای مختلف می‌باشد (اندیشگاه شریف،۱۳۸۴: ۸۴).

نمودار (۲) الگواره‌ی پدافند غیرعامل الکترونیک راداری (منبع: نظر خبرگان)

ج. مفهوم‌شناسی

جدول (۱) تعاریف مفاهیم

عنوان	تعریف مفاهیم
پدافند غیرعامل	مجموعه اقدامات غیرمسلحانه‌ای که موجب، افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقاء پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدات و اقدامات نظامی دشمن می‌گردد (جلالی،۱۳۹۱: ۱۳۳).
اطلاعات سیگنالی	جمع‌آوری اطلاعات از انتشارات الکترومغناطیسی دشمن، رقیب و دوستان در زمان صلح، بحران و جنگ از طریق جستجو، رهگیری، شناسایی، پیاده‌سازی و موقعیت‌یابی منبع انتشار انرژی و امواج الکترومغناطیسی که از بخش‌های اطلاعات الکترونیکی (الینت)، اطلاعات ارتباطی (کامنت) تشکیل شده‌است (واحدی و همکار، ۱۳۹۰: ۵۲).
اطلاعات الکترونیکی	سیگنال‌های غیرارتباطی (راداری) دشمن را به منظور تعیین جزئیات سامانه‌های الکترومغناطیسی دشمن دریافت می‌کند تا بتواند اقدامات ضدالکترومغناطیسی را برای آنها تدارک ببیند (آدامی، ۱۳۸۵: ۵).

پدافند غیرعامل راداری	اتخاذ روش‌های مناسب، مؤثر و قابل اجرا به منظور افزایش امنیت، ایمنی و پایداری سامانه‌های ارتباطی، غیرارتباطی (راداری) و سایبری (رایانه‌ای) در مقابل حملات ارتباطی، الکترونیکی و سایبری، عملیات شناسایی و جمع‌آوری اطلاعات الکترونیکی دشمن، حذف یا به حداقل رساندن خسارات وارده به توانایی‌های نیروی انسانی، تجهیزات و سامانه‌های الکترونیکی در مقابل اقدامات جمع‌آوری حساسه‌های طیفی، تهاجمات گسترده تجهیزات تخریب الکترومغناطیسی و سایر سامانه‌های مرتبط دشمن با اجرای اصول پدافند غیرعامل می‌باشد (حسنی‌اژدری، ۱۳۹۲: ۲۱).

د. پدافند غیرعامل در اسناد بالادستی

مقام معظم رهبری (مدظله‌العالی) می‌فرمایند: «پدافند غیرعامل مثل مصونیت‌سازی برای بدن انسان است، از درون ما را مصون می‌کند. این معنایش این است که ولو دشمن تهاجمی بکند و زحمتی هم بکشد و ضرب و زوری هم بزند، اثری نخواهد کرد این پدافند غیرعامل نتیجه‌اش این است... ببینید چقدر مهم است که ما این حالت را برای کل پیکره کشور و جامعه در دستگاه‌های مختلف بوجود بیاوریم... کاری کنیم که مصونیت در خودمان بوجود بیاوریم، این با پدافند غیرعامل تحقق پیدا می‌کند. بنابراین این مسئله، مسئله بسیار مهمی است که بایستی راه بیفتد... بنابراین، پدافند غیرعامل یک اصل خواهد بود برای همیشه، نه برای یک مقطع خاص» (www.khamenei.ir، ۹۱/۸/۷). پدافند غیرعامل بطور مستقیم و غیرمستقیم در اسناد بالادستی (منابع دینی، فرمایشات و سخنان حضرت امام خمینی(رحمه‌الله علیه)و فرماندهی معظم کل قوا (مدظله‌العالی)، قانون اساسی، سند چشم‌انداز، سیاست‌های کلی نظام، برنامه چهارم، پنجم، ششم توسعه و سند راهبردی پدافند غیرعامل الکترونیک با نگاه دفاع همه‌جانبه از زیرساخت‌های حیاتی، حساس و مهم (سامانه‌های راداری) در کلیه برنامه‌ها و فعالیت‌ها با رعایت اصول و الزامات پدافند غیرعامل (پدافند غیرعامل راداری) موجب افزایش بازدارندگی،کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقاء پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران و مصون‌سازی در مقابل تهدیدات حساسه‌های اطلاعات سیگنالی و اقدامات نظامی دشمن می‌شود. ارتقاء مؤلفه‌های اصلی پدافند غیرعامل نیاز به بومی‌سازی، هوشمندسازی، مصون‌سازی فناوری‌های نوین سامانه‌های دفاعی به ویژه سامانه‌های الکترونیکی (راداری)، هوافضایی، دریایی و پدافند هوایی می‌باشد (www.khamenei.ir،۱۳۹۴/۴/۱۵). فرهنگ‌سازی و ارتقاء سطح آموزش، تحقیقات و فناوری‌های پدافندغیرعامل نیاز به گسترش همکاری‌ها با مراکز علمی دانشگاهی نظامی و غیرنظامی آجا می‌باشد (جلالی و همکار، ۱۳۸۹: ۱۰). برنامه‌ریزی و هدایت پدافند غیرعامل راداری با هدف مصون‌سازی، تضمین تداوم و راهبری ماموریت‌های؛ رصد، پایش، تشخیص، واپایش و هشداردهی تهدیدات حوزه الکترونیک،

مصون‌سازی و کاهش آسیب‌پذیری‌های زیرساخت‌های الکترونیک آجا در برابر تهدیدات، گفتمان و فرهنگ‌سازی، تربیت نیروی انسانی مبتکر، متخصص و متعهد، طرح‌ریزی، آموزش، تجهیز، تمرین، رزمایش و ارزیابی برای ارتقاء آمادگی، طبقه‌بندی و سطح‌بندی زیرساخت‌ها بر اساس اهمیت و ماهیت، ساماندهی، راهبری و حمایت از تحقیق، توسعه و مدیریت دانش کارآمد، در پدافند غیرعامل راداری و ممانعت از دسترسی و بهره‌برداری دشمن از طیف الکترومغناطیس نیروهای مسلح می‌باشد (سازمان پدافند غیرعامل الکترونیک کشور، ۱۳۹۵: ۵).

ه. توانمندی‌های حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی آمریکا

۱. رهگیری، تجزیه و تحلیل و شناسایی پارامترهای راداری توسط حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی آمریکا با استفاده از ۴۱۲۰ پایگاه زمینی، دریایی، هوایی در سطح جهان و ۶۵ پایگاه در همسایگی ایران و فضای سایبری با هدف تسلط کامل بر طیف الکترومغناطیسی (شکوری و همکار،۱۳۹۴: ۷۶) و توانایی تعیین نوع، تعداد، تنوع، موقعیت، تحرک، جابجایی، اهداف، قابلیت‌ها، توانایی‌ها، نقاط قوت، نقاط ضعف، پیش‌بینی حمله قریب‌الوقوع، الگوی فعالیت هر فرستنده، تکنیک و تاکتیک‌های بکار گرفته‌شده و تعیین آرایش نظامی الکترونیکی سامانه‌های راداری توسط حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی (ایزدی،۱۳۹۳: ۲۳).

۲. استفاده از حساسه‌های پرفِت[1] اطلاعات سیگنالی زمین پایه در حوزه راه‌کنشی، عملیاتی و راهبردی در کشورهای همسایه ایران و استفاده از حساسه‌های اطلاعات سیگنالی هواپایه راه‌کنشی، عملیاتی و راهبردی هواپیماهای جی‌استارز، یوتو، GR/CS، ۱۳۵–RC و ۱۳۵V–RC، EC-۱۳۰، ۷۱- SR، U-۲ و ۱- TR، RU–21H و RC-12D، پهپاد گلوبال‌هاوک، ورهیت[2]، شدو[3]، بالون‌های PSS2 جمع‌آوری اطلاعات سیگنالی، حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی فضاپایه (۲۰۰ ماهواره اطلاعات سیگنالی توسط سازمان امنیت ملی). (اسفندیاری و همکاران، ۱۳۸۷: ۱۲۳-۱۴۵).

۳. پشتیبانی اطلاعاتی شانزده سازمان از جمله (سازمان امنیّت ملی، آژانس اطلاعات دفاعی، آژانس اطلاعات فضایی، اداره شناسایی ملی، مراکز ذخیره اطلاعات مشترک، فرماندهی امنیت و اطلاعات، آژانس امنیت ملی) تولیدکننده اطلاعات الکترنیکی از فرماندهان نظامی آمریکا و تهیه و تأمین اطلاعات الکترونیکی در حوزه‌های راه‌کنشی، عملیاتی و راهبردی.

۴. همگرایی و یکپارچه‌سازی اطلاعات سیگنالی با جنگ سایبری و جنگ الکترونیک (سایبر

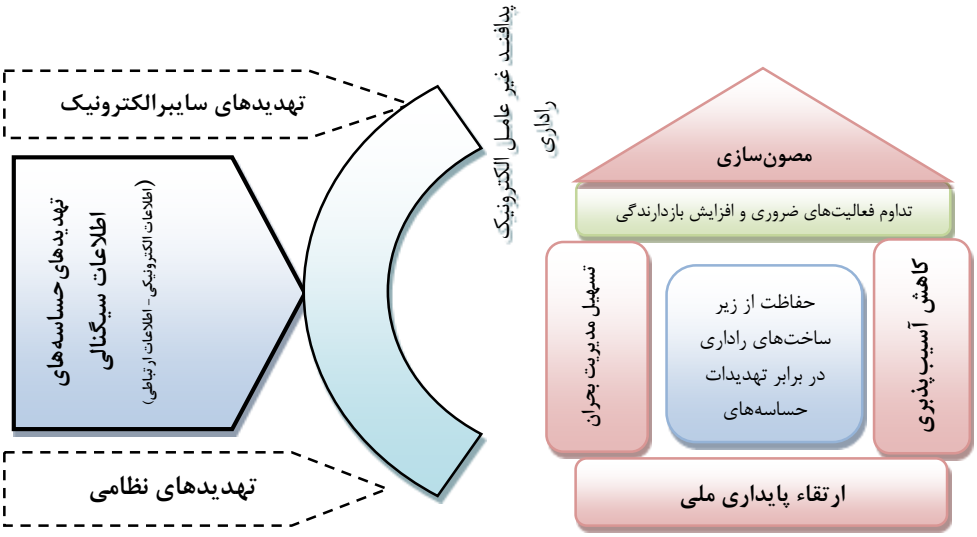
---

[1]. PRPHET
[2]. VERHEAT
[3]. SHADW

الکترونیک) (عرفانی و همکاران، ۱۳۹۲: ۸۵-۲۴۳).

و. اقدامات پدافند غیرعامل الکترونیک راداری

بر اساس مطالعه ادبیات تحقیق و نتایج حاصله از مصاحبه و پرسش‌نامه توزیع‌شده بین خبرگان جامعه آماری اقدامات پدافند غیرعامل الکترونیک راداری در برابر حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی (الینت)؛ کنترل تشعشعات راداری (مدیریت هوشمند طیف فرکانس)، بدل‌سازی، شبیه‌سازی، چندمنظوره‌سازی و فریب الکترونیکی راداری، پنهان‌کاری با استفاده از استتار و اختفاء راداری (استتار راداری)، بکارگیری فناوری احتمال رهگیری کم و احتمال آشکارسازی کم راداری (بکارگیری رادارهای غیرفعال، رادارهای دوپایه و چندپایه، آنتن‌هایی با لوب‌های جانبی خیلی کم، رادار با سیگنال‌هایی با پهنای باند خیلی زیاد، توان کم با عرض پالس زیاد، ارسال سیگنال فرستنده به صورت چیرپ، فرکانس تکرار پالس در حالت منظم و تصادفی در رادارها، فشردگی پالس، جابه‌جایی سریع فرکانس، لوب جانبی پایین و استفاده از آنتن چند پرتوی)، آمایش سامانه‌های راداری و تحرک و جابجایی سریع سامانه‌های راداری می‌باشد.



نمودار (۳) پدافند غیرعامل راداری با توجه به تهدیدات (سپهری:۱۳۹۶، ۲۱۹)

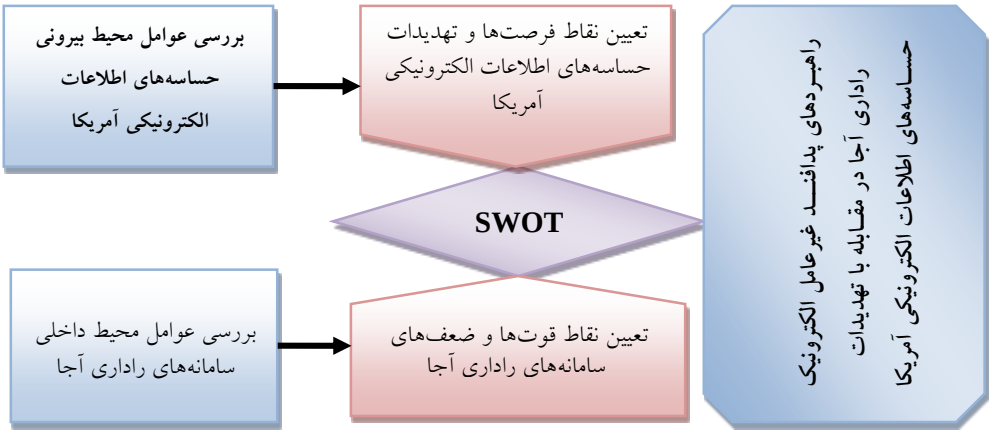
و. کاربردهای سامانه‌های راداری

رادارهای تهدید غیرمستقیم همانند؛ رادارهای هشداردهنده اولیه، ارتفاع‌یاب (رادارهای چند بیمه، رادارهای آرایه فازی)، هدف‌یاب، کنترل رهگیری زمینی، پرکننده شکاف، جستجوگر، هشدار اولیه

هوایی (دهقان‌پور،۱۳۸۷: ۹-۶۴)، رادارهای تهدید مستقیم همانند؛ رادارهای کنترل آتش، چند منظوره، آرایه‌ای چند منظوره، ردیاب هدف، ردیاب حین اسکن، رهگیری هوایی، حفاظت از پشت‌سر هواپیما، نبرد زمینی، کنترل آتش، هدایت موشک، آشکارساز هدف (ستاریخواه و همکاران:۱۳۸۷: ۵۱-۱۱۳)، رادارهای غیرتهدیدی همانند؛ رادارهای مراقبت فرودگاهی، مراقبت خطوط هوایی، کشف سطح فرودگاهی، تقرب دقیق، مراقبت ثانویه، داپلر هواشناسی، کنترل تقرب زمینی، هواشناسی، اجتناب از طوفان هوایی، کنترل ترافیک هوایی، مراقبت هوایی، داپلر ناوبری، ناوبری، اجتناب از عوارض زمینی (سپهری:۱۳۹۳: ۲۵-۷۷) و رادارهای با اهداف خاص همانند؛ رادارهای هوانوردی، ترسیم هوایی، کنترل آتش توپخانه، تعقیب زمینی، پهلونگر، تعیین موقعیت خمپاره‌انداز و توپخانه، هوایی، احتمال کم رهگیری، رادار فیوز مخصوص انفجار پرتابه از راه دور، مراقبت ساحلی، موج پیوسته با امواج منقطع شده، ترسیم نقشه زمینی، روزنه‌ی دید ترکیبی، ارتفاع‌سنج، شناسایی دوست از دشمن می‌باشن. (صادق‌نژاد،۱۳۹۱: ۳۴۳-۷۲۵).

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی، توسعه‌ای و روش تحقیق آمیخته از نوع موردی-زمینه‌ای می‌باشد. روش گردآوری اطلاعات بصورت کتابخانه‌ای و ابزار آن بررسی اسناد و مدارک، آرشیو، کتاب، استفاده از اطلاعات موجود در وبگاه اینترنت، مصاحبه و با استفاده از پرسش‌نامه جهت اخذ نظر خبرگان استفاده شده است. جهت تجزیه و تحلیل و ارایه راهبردها از روش تدوین راهبرد دیوید استفاده شده و با استفاده از روش خبرگی عوامل محیطی (قوت، ضعف، تهدیدها و فرصت‌ها) احصاء و با استفاده از ماتریس SWOT جهت تدوین راهبرد و استفاده از نرم‌افزار TOPSIS در تعیین اولویت راهبردها استفاده شده است. قلمرو زمانی پژوهش از ۵ سال قبل تاکنون خواهد بود و پیشنهاداتی برای افق ۱۰ سال آتی در افق چشم‌انداز ارتش ۱۴۰۴تا پایداری عوامل محیطی دارد. قلمرو مکانی آجا می‌باشد. جامعه آماری ۷۴ نفر تمام شمار، که دارای حداقل ۱۵سال سابقه اجرایی و دارای مدرک تحصیلی ۶۸ درصد دکتری و ۳۲ درصد کارشناسی ارشد می‌باشد. روایی پرسش‌نامه به تایید خبرگان و اساتید دانشگاهی رسیده و پایایی آن با استفاده از آزمون آلفای کُرُنباخ ۰/۸۸ بوده که نشانگر پایایی پرسش‌نامه می‌باشد. در ادامه در نمودار (۴) مدل مفهومی پژوهش ارائه شده است.



نمودار (۴) مدل مفهومی پژوهش (منبع: محقق‌ساخته)

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

الف- شناسایی و استخراج عوامل محیطی داخلی و خارجی

به منظور شناسایی عوامل محیطی ابتدا مطالعات اکتشافی و بررسی اسناد، مدارک و اسناد بالادستی صورت گرفته و پس از احصاء عوامل اولیه در جلسات تخصصی و نشست‌های خبرگی و طوفان مغزی عوامل داخلی از خارجی به تأیید جامعه خبره رسید. پس از آن این عوامل در دو بخش داخلی و خارجی در قالب پرسشنامه جهت کسب نظر جامعه آماری ارائه و با توجه به حجم جامعه آماری و پارامترهای توصیفی، عوامل چهارگانه محیط داخل و خارج و وضع موجود این عوامل مشخص و پس از جمع‌آوری پاسخ‌ها، نتایج و جمع‌بندی آنها به شرح ذیل می‌باشد:

۱- ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE)

نتایج حاصل از پرسش‌نامه توزیع شده در بین جامعه آماری عبارتند از:

جدول (۲) محاسبه فرصت‌های پدافند غیرعامل راداری

نقاط فرصت	وزن موجود(اهمیت)			نمره موزون
	میانگین	وزن	ضریب اهمیت	
۱- استفاده از توان علمی دانشگاه‌های نظامی و غیرنظامی کشور در طراحی، ساخت، بکارگیری و مهندسی معکوس سامانه‌های راداری مجهز به فناوری‌های پدافند غیرعامل راداری و حفاظت الکترونیکی بومی.	۸۲/۱۸۹۲	۰/۰۴۹۹	۲/۸۷۸	۰/۱۴۳۶

۲- بکارگیری رادارهای غیرعامل، دوپایه و چندپایه با هدف کاهش و عدم رهگیری توسط حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی آمریکا.	۸۶/۳۳۷۸	۰/۰۵۲۴	۳/۴۳۲	۰/۱۷۹۸
۳- بکارگیری سامانه فرماندهی و کنترل هوشمند بومی با هدف هماهنگی و یکپارچگی فعالیت‌های سامانه‌های راداری .	۸۵/۸۹۱۹	۰/۰۵۲۲	۳/۵۲۷	۰/۱۸۴۱
۴- بکارگیری مؤثر شبکه‌های ارتباطی فیبرنوری، رمزهای پیشرفته و هوشمند بومی در سامانه‌های ارتباطی و سایبری مورد استفاده در سامانه‌های راداری.	۸۱/۷۱۸۲	۰/۰۴۹۶	۳/۳۷۸	۰/۱۶۷۵
۵- تشخیص، رفتارشناسی و آمایش سرزمینی (هوایی، زمینی، دریایی و فضایی و سایبری) حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی آمریکا در منطقه.	۸۱/۰۶۷۶	۰/۰۴۹۴	۳/۱۳۵	۰/۱۵۴۸
۶- بکارگیری انواع سامانه‌های کاذب و فریب راداری با هدف انحراف و گمراه‌سازی حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی آمریکا.	۸۳/۳۹۱۹	۰/۰۵۰۶	۳/۱۰۸	۰/۱۵۷۲
۷- تحرک، جابجایی بسیار سریع، ایجاد فاصله بین فرستنده و گیرنده سامانه‌های راداری.	۸۱/۴۷۳۰	۰/۰۴۹۴	۳/۰۹۵	۰/۱۵۲۸
۸- استفاده از سازه‌های فنی در سامانه‌های راداری.	۸۲/۰۴۰۵	۰/۰۴۹۸	۲/۹۴۶	۰/۱۴۶۷
۹- بکارگیری فناوری احتمال رهگیری، کشف کم[1] بکارگیری و مدیریت توان بومی در سامانه‌های راداری.	۸۳/۵۵۴۰	۰/۰۵۰۸	۳/۰۱۴	۰/۱۵۳۱
۱۰- بکارگیری فناوری مدیریت توان و کنترل انتشارات امواج راداری.	۸۱/۷۴۳۲	۰/۰۴۹۶	۲/۸۶۵	۰/۱۴۲۱
جمع	۸۲۹/۴۰۵۳	۰/۵۰۳۷	۳۱/۳۷۸	۱/۵۸۱۷

جدول (۳) محاسبه تهدیدهای پدافند غیرعامل راداری

نقاط تهدید	وزن موجود (اهمیت)			نمره موزون
	میانگین	وزن	ضریب اهمیت	
۱- دستیابی سریع به آرایش نظامی الکترونیکی و آمایش سرزمینی سامانه‌های راداری توسط حساسه‌های اطلاعات سیگنالی آمریکا.	۸۲/۸۳۷۸	۰/۰۵۰۳	۳/۶۷۶	۰/۱۸۴۹
۲- استفاده از پایگاه هوایی، زمینی، دریایی و فضای آشکار و پنهان جمع‌آوری اطلاعات الکترونیکی آمریکا در همسایگی ایران.	۸۱/۴۱۸۹	۰/۰۴۹۴	۴/۲۱۶	۰/۲۰۸۲
۳- توانایی استفاده از سکوهای فضاپایه جمع‌آوری اطلاعات الکترونیکی (ماهواره‌های‌چالت، ورتکس، ماگنوم و....) در رهگیری و شناسایی سامانه‌های راداری.	۸۲/۵۰۰۰	۰/۰۵۰۲	۴/۲۴۳	۰/۲۱۲۹

[1]. LOW PROBABILITY OF INTERCEPT/ LOW PROBABILITY O F DETECTION (LPI/ LPD)

۴- توانایی بهره‌برداری از سکوهای جمع‌آوری اطلاعات الکترونیکی و شناسائی هوایی (RC-۱۳۵) و پهپادهای پریدیتور، گلوبال‌هاک، دارک استار و... .	۸۲/۱۲۱۶	۰/۰۴۹۸	۴/۳۱۱	۰/۲۱۴۶
۵- توانایی استفاده از سکوهای دریاپایه سطحی و زیرسطحی جمع‌آوری اطلاعات الکترونیکی جهت رهگیری سامانه‌های راداری در منطقه خلیج فارس و دریایی عمان.	۸۱/۲۸۳۸	۰/۰۴۹۳	۴/۲۸۴	۰/۲۱۱۲
۶- استفاده از فرماندهی اطلاعات و امنیت در کنار سایر سازمان‌های اطلاعاتی آمریکا.	۸۳/۰۴۰۵	۰/۰۵۰۴	۴/۳۹۲	۰/۲۲۱۳
۷- توانایی رهگیری، تجزیه و تحلیل، شناسایی، موقعیت‌یابی کلیه سامانه‌های راداری توسط حساسه‌های هوشمند جمع‌آوری اطلاعات الکترونیکی از هوا، زمین، دریا، فضا و فضای سایبر.	۸۱/۰۱۳۵	۰/۰۴۹۳	۴/۲۱۶	۰/۲۰۷۸
۸- همگرایی جنگ سایبری، جنگ الکترونیک و اطلاعات سیگنالی (سایبرالکترونیک) آمریکا با هدف تسلط بر طیف الکترومغناطیس.	۸۳/۱۷۵۷	۰/۰۵۰۵	۴/۳۶۵	۰/۲۲۰۴
۹- توانمندی‌های عملیات اطلاعات سیگنالی آمریکا در رهگیری، شناسایی و موقعیت‌یابی بسیار سریع سامانه‌های راداری.	۸۲/۲۱۵۶	۰/۰۴۹۹	۴/۳۲۴	۰/۲۱۵۷
۱۰- تحریم‌های تجهیزاتی، قطعات الکترونیکی و فناوری‌های خاص سامانه‌های راداری توسط آمریکا	۷۷/۵۶۷۶	۰/۰۲۲۹	۴/۰۱۴	۰/۱۸۹۴
جمع	۸۱۷/۱۸۹۱	۰/۴۹۶۳	۴۲/۰۴۱	۲/۰۸۶۴
جمع کل فرصت‌ها و تهدیدها	۱۶۴۶/۵۹۴۴	۱	۷۳/۴۱۹	۳/۶۶۸۱

چون عدد تهدیدات بیش از عدد فرصت‌هاست، بنابراین سامانه‌های راداری در برابر تهدیدات حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی(الینت) در محیط خارجی با تهدیدات فناورانه در رهگیری، شناسایی و موقعیت یابی روبرو است.

۲- ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE)

نتایج حاصل از پرسش‌نامه توزیع شده در بین جامعه آماری عبارتند از:

جدول (۴) محاسبه قوت‌های پدافند غیرعامل راداری

نقاط قوت	وزن موجود(اهمیت)			نمره موزون
	میانگین	وزن	ضریب اهمیت	
۱. بکارگیری الگوهای پدافند غیرعامل از منظر قرآن کریم، آموزه‌های دینی، فرمایشات حضرت امام(ره) و مقام معظم رهبری(مدظله العالی)	۷۸/۸۵۱۴	۰/۰۴۷۵	۳/۴۳۲	۰/۱۶۳۰

۲. وجود اسناد بالادستی (اصل‌های ۳، ۹ و ۱۷۶ قانون اساسی و برنامه‌های چهارم، پنجم و ششم توسعه کشور و سیاست‌های ابلاغی پدافندغیرعامل توسط مقام معظم رهبری(مدظله العالی)) و سند پدافند الکترونیک کشور.	۸۰/۵۴۰۵	۰/۰۴۸۵	۳/۵۹۴	۰/۱۷۴۳
۳. آموزش‌های آکادمیک به کارکنان سامانه‌های راداری کشور با استفاده از توان علمی دانشگاه‌های نظامی و غیرنظامی نسبت به تهدیدات حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی آمریکا.	۸۳/۴۳۲۴	۰/۰۵۰۲	۳/۳۶۴	۰/۱۶۸۹
۴. طراحی، ساخت، بکارگیری و مهندسی معکوس سامانه‌های راداری مجهز به فناوری‌های پدافند غیرعامل راداری و حفاظت الکترونیکی بومی با استفاده از توان علمی آجا، دانشگاه‌های نظامی و غیرنظامی و صنایع داخلی (وزارت دفاع و شرکت‌های‌دانش‌بنیان).	۸۱/۳۲۴۳	۰/۰۴۸۹	۳/۳۲۴	۰/۱۶۲۵
۵. طرح‌ریزی، اجرا و آمایش سرزمینی مناسب سامانه‌های راداری در سطوح عملیاتی، تاکتیکی و راهبردی با رعایت اقدامات و الزامات پدافند غیرعامل راداری بومی.	۸۲/۳۲۴۳	۰/۰۴۹۶	۳/۱۶۲	۰/۱۵۶۸
۶. بکارگیری فرماندهی و کنترل بومی در سامانه‌های راداری.	۸۲/۸۵۱۴	۰/۰۴۹۸	۳/۴۸۶	۰/۱۷۳۶
۷. استقلال و خودکفایی حداکثری در شبکه‌ی یکپارچه راداری.	۸۲/۴۳۲۴	۰/۰۴۹۶	۳/۲۸۳	۰/۱۶۲۸
۸. بکارگیری اقدامات پدافند غیرعامل راداری از جمله استتار، اختفاء، فریب.	۸۲/۵۴۰	۰/۰۴۹۳	۳/۳۵۱	۰/۱۶۵۲
۹. بکارگیری سامانه‌های راداری متحرک تاکتیکی با قدرت تحرک و جابه جای بالا.	۸۱/۵۵۴۱	۰/۰۴۹۰	۳/۲۲۹	۰/۱۵۸۲
۱۰. بکارگیری فناوری‌های حفاظت الکترونیکی راداری (مدیریت توان و کنترل تشعشعات، کنترل زمان حساسیت، پایداری زمان در عرض پالس، جابه‌جایی سریع فرکانس، پالس متراکم، کنترل تشعشعات، رادارهای غیرعامل[1] و ...)	۸۱/۸۹۱۹	۰/۰۴۹۲	۳/۲۴۳	۰/۱۵۹۵
جمع	۸۱۷/۲۵۶۷	۰/۴۹۱۶	۳۳/۴۶۸	۱/۶۴۴۸

جدول (۵) محاسبه ضعف‌های پدافند غیرعامل راداری

نقاط ضعف	وزن موجود (اهمیت)			نمره موزون
	میانگین	وزن	ضریب اهمیت	
۱. به روز نبودن سامانه‌ها، آموزش و فناوری‌های پدافند غیرعامل راداری و حفاظت الکترونیکی سامانه‌های راداری.	۸۶/۶۸۹۱	۰/۰۵۲۲	۴/۱۰۸۱	۰/۲۱۴۴
۲. مدون نبودن راهبردهای پدافند غیرعامل الکترونیک راداری.	۸۲/۵۸۱۱	۰/۰۴۹۷	۴/۱۴۸۶	۰/۲۰۶۱

[1]. PASSIVE

۳. کفایت نداشتن الزامات پدافند غیرعامل‌الکترونیک راداری در طراحی، خرید و بکارگیری.	۸۵/۱۸۹۱	۰/۰۵۱۳	۴/۰۵۴۰	۰/۲۰۷۹
۴. کفایت نداشتن فناوری‌های مدیریت توان بومی در طیف الکترومغناطیسی به منظور کنترل انتشارات راداری.	۸۲/۷۸۳۷	۰/۰۴۹۸	۳/۹۸۶۴	۰/۱۹۸۵
۵. کفایت نداشتن سامانه‌های راداری هواپایه با برد بلند پروازی و قدرت تحرک و جابجایی بسیار بالا.	۸۳/۹۳۲۴	۰/۰۵۰۴	۴/۱۰۸۱	۰/۲۰۷۰
۶. کفایت نداشتن استفاده از رادارهای دو پایه، چندپایه و رادارهای غیرعامل.	۸۳/۳۲۴۳	۰/۰۵۰۲	۴/۲۲۹۷	۰/۲۱۲۳
۷. کفایت نداشتن بکارگیری فناوری احتمال رهگیری و شناسایی کم راداری.	۸۶/۱۶۲۱	۰/۰۵۱۸	۴/۲۲۹۷	۰/۲۱۹۰
۸. کفایت نداشتن فناوری‌های پدافند غیرعامل الکترونیک و حفاظت الکترونیک راداری.	۸۴/۷۵۶۷	۰/۰۵۰۹	۴/۲۸۳۷	۰/۲۱۸۰
۹. کفایت نداشتن دانش و فناوری‌های نوین و پیشرفته پدافند غیرعامل‌راداری.	۸۴/۸۵۱۳	۰/۰۵۱۲	۴/۱۸۹۱	۰/۲۱۴۴
۱۰. قدیمی بودن وضعیت آمایش سرزمینی سامانه‌های راداری و افشای موقعیت آنها.	۸۴/۷۲۹۷	۰/۰۵۰۹	۴/۲۱۶۲	۰/۲۱۴۶
جمع	۸۴۴/۹۹۹	۰/۵۰۸۴	۴۱/۵۵۳۶	۲/۱۱۲۲
جمع کل قوت‌ها و ضعف‌ها	۱۶۶۲/۲۵	۱	۷۵/۰۲۱۶	۳/۷۵۷۰

چون عدد ضعف‌ها بیش از مقدار عدد قوت‌ها می‌باشد، بنابراین به این معنی است که پدافند غیرعامل راداری در محیط داخلی با ضعف‌های فناورانه‌ای در طراحی ساخت و بکارگیری روبرو می‌باشد.

ب- ماتریس ارزیابی موقعیت و اقدام راهبردی[1]

جهت تعیین موقعیت راهبردی و تحلیل شکاف از ماتریس IFE & EFE بدین صورت استفاده شده است:

A = نمره موزون قوت‌ها - نمره موزون ضعف‌ها = 1.64482-2.1122=-0.46738

B = نمره موزون فرصت‌ها - نمره موزون تهدیدات=1.5817-2.0864=-0.5047

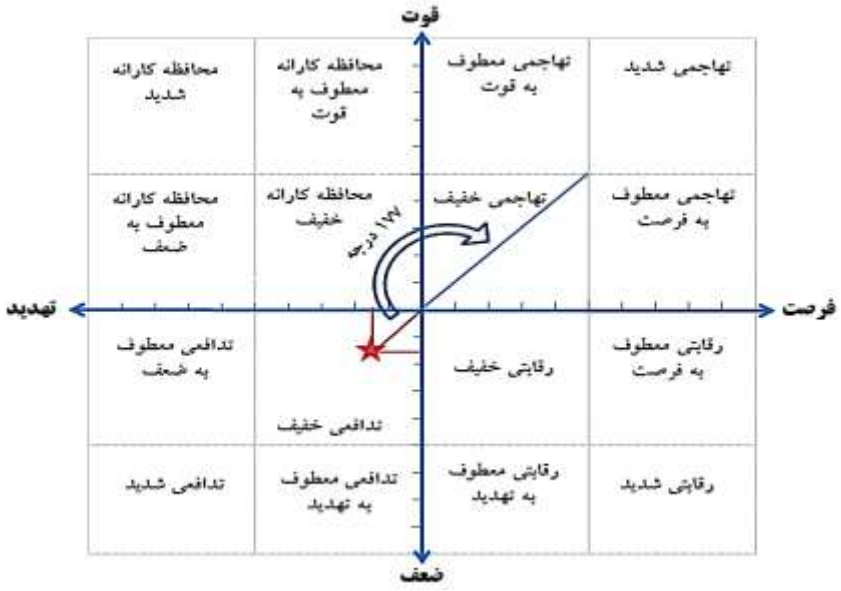
C = Arctg A/B =42.8°

[1]. Strategic Position And Action Evaluation Matrix (SPACE)

۴۵°= زاویه نقطه مطلوب (ایده‌آل) با محور X ها = D

مقدار زاویه چرخش راهبردی از وضع موجود به سمت وضع مطلوب =CD

۴۲° ،۹۰° ،۴۵° =177.8°



نمودار(۵) تعیین موقعیت راهبردی

مقدار زاویه چرخش از وضع موجود به وضع مطلوب برابر با 177.8° درجه می‌باشد. وضع موجود پدافند غیرعامل راداری در ناحیه تدافعی یا انفعالی خفیف قرار داشته و تا حدودی تهدید محور است و در وضعیت ناپایداری قرار داشته و در مواجهه با تهدیدها آسیب‌پذیر می‌باشد و از نظر منابع و امکانات تخصصی با مشکل مواجه است و تاکید بر دستیابی به سامانه‌های نوین و هوشمند پدافند غیرعامل الکترونیک راداری با رویکرد راه‌کارهای ناهمتراز و میانبر و خلاقانه مدنظر می‌باشد. بنابراین برای رسیدن به وضع مطلوب باید به رویکرد مقتدرانه آموزش، تحقیق، توسعه و تولید پدافند غیرعامل الکترونیک هوشمند و بومی در سامانه‌های راداری با فناوری‌های نوین به رویکرد تهاجمی یا فعال رسیده، به فرصت‌ها توجه بیشتری از قوت‌ها و به نقاط ضعف و قوت داخلی توجه بیشتری شود. در نتیجه پدافند غیرعامل راداری به وضعیت پایدار و مطلوبی خواهد رسید. ازاین‌رو ضروری است برای رسیدن به نقطه مطلوب، امکانات، تقسیم‌بندی و تخصیص منابع مطابق جدول ذیل صورت پذیرد:

جدول (۶) تقسیم‌بندی و تخصیص منابع

عوامل/ درصد منابع تخصیص‌یافته	مقادیر
قــوت	۱/۶۴۵
ضعف	۲/۱۱
فــرصت	۱/۵۸
تهــدید	۲/۰۹
مجموع قوت و ضعف	۳/۷۵۵
مجموع فرصت و تهدید	۳/۶۷
زاویه بین دو پاره‌خط	۱۷۷/۸
درصد منابع موردنیاز قوت و ضعف	۵۰/۵۷
درصد منابع موردنیاز فرصت و تهدید	۴۹/۴۳
درصد منابع موردنیاز جهت ارتقای قوت	۲۲/۱۵
درصد منابع موردنیاز جهت رفع ضعف	۲۸/۴۲
درصد منابع موردنیاز جهت به‌کارگیری فرصت	۲۱/۲۸
درصد منابع موردنیاز جهت دفع تهدید	۲۸/۱۵

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در پاسخ به سوال اصلی تحقیق، راهبرهای ذیل با استفاده از نظر ۱۵ نفر خبره و نرم‌افزار TOPSIS به شرح ذیل رتبه‌بندی گردیده است:

جدول (۷) اولویت‌بندی و مطلوبیت راهبردهای آتی پدافند غیرعامل الکترونیک راداری

اولویت	راهبردها	مطلوبیت راهبردها	راهبردها
۱	راهبرد ۳	۰/۶۲۹	بومی‌سازی اقدامات و الزامات پدافند غیرعامل راداری با هدف مصون‌سازی از طریق طراحی، ساخت و بکارگیری سامانه‌های راداری بومی.
۲	راهبرد ۱۲	۰/۵۷۸	مدیریت هوشمند طیف فرکانس راداری با هدف کنترل تشعشعات از طریق بکارگیری رادارهای آرایه فازی.
۳	راهبرد ۷	۰/۵۶۴	متحرک‌سازی سامانه‌های راداری با هدف قدرت تحرک و جابجایی بسیار بالا از طریق بکارگیری رادارهای راه‌کنشی و راهبردی هوایی، زمینی و دریایی.

۴	راهبرد۲	۰/۵۵۸	استتار، اختفاء و پنهان‌کاری سیگنال‌های راداری با هدف دشواری و کاهش رهگیری و شناسایی توسط حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی از طریق بکارگیری طریف بکارگیری فناوری‌های احتمال رهگیری وآشکارسازی کم راداری.
۵	راهبرد ۹	۰/۵۵۳	غیرعامل نمودن فناوری‌های راداری با هدف کاهش اثر ردیابی توسط حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی با استفاده از بکارگیری رادارهای دوپایه، چندپایه.
۶	راهبرد۶	۰/۵۲۹	فریب الکترونیکی حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی با هدف بدل‌سازی، شبیه‌سازی و چندمنظوره‌سازی سامانه‌های راداری با استفاده از استتار، اختفاء و آمایش الکترونیکی سامانه‌های راداری.
۷	راهبرد۸	۰/۵۲۷	همگرایی و هم‌افزایی کلیه سامانه‌های فرماندهی و کنترل کشور با هدف کنترل تهدیدات از طریف مدیریت یکپارچه در شرایط صلح، بحران و جنگ.
۸	راهبرد ۵	۰/۵۱۶	آموزش تخصصی پدافندغیرعامل راداری با هدف ارتقاء سطح آمادگی رزمی و قدرت پاسخگویی به تهدیدات حساسه‌های اطلاعات الکترونیکی دشمن از طریق اجرای رزمایشات تخصصی.

با توجه به عوامل احصاء شده و راهبردهای تدوین‌شده در این پژوهش، پیشنهادات اجرایی پدافند غیرعامل الکترونیک راداری ذیل جهت اقدامات آتی ارائه می‌گردد:

- اصلاح ساختار سازمانی پدافند غیرعامل الکترونیک سامانه‌های راداری.
- آموزش و نهادینه‌سازی اصول و الزامات پدافند غیرعامل الکترونیک راداری از طریق دانشگاه‌ها و سایر مراکز آموزشی.
- ارتقاء جایگاه پدافند غیرعامل الکترونیک راداری در کنار پدافند عامل.
- هم‌افزایی و کاهش هزینه‌ها در طرح‌های ایمن‌سازی حوزه‌های پدافند غیرعامل.
- اجرای طرح آمایش نوین جهت توسعه طرح‌های آینده سامانه‌های راداری.
- بکارگیری سامانه‌های راداری غیرعامل در طرح‌های آمایش نوین سامانه‌های راداری.
- استفاده از فناوری‌های احتمال رهگیری و شناسایی کم در سامانه‌های راداری.
- بکارگیری فناوری‌های استتار، اختفاء و فریب الکترونیکی در سامانه‌های راداری.
- مصون‌سازی سامانه‌های راداری با بکارگیری اصول، اقدامات و الزامات پدافند غیرعامل الکترونیک راداری.
- بکارگیری فرماندهی و کنترل هوشمند بومی در سامانه‌های راداری.

منابع

- آدامی، دیدوید. (۱۳۸۵). *جنگ الکترونیک*. ترجمه؛ نایبی، محمد مهدی. و حرمتی، علی. تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی شریف.
- ایزدی، پیروز. (۱۳۹۳). *اطلاعات نظامی*. تهران: دانشکده فرمانده و ستاد سپاه پاسداران انقلاب اسلامی.
- بوالحسنی، خسرو. دری نوگورانی، حسین. بختیاری، ایرج. و سپهری، محمد. (۱۳۹۵). *مجموعه مقالات اقتصاد مقاومتی*، جلد سوم. تهران. انتشارات دانشگاه عالی دفاع ملی.
- جلالی فراهانی، غلامرضا. (۱۳۹۱). *مقدمه‌ای بر مبانی نظری پدافند غیرعامل با رویکرد تهدیدات جدید*. تهران: انتشارات دانشگاه امام حسین(علیه‌السلام).
- جلالی فراهانی، غلامرضا. هاشمی فشارکی، سیدجواد. (۱۳۸۹). *پدافند غیرعامل در آیینه قوانین و مقررات*. تهران: سازمان پدافند غیر عامل.
- جلالی، علامرضا. (۱۳۹۱). *چهار گفتار در باب پدافند غیرعامل*. تهران: نشر محدث.
- حسنی‌اژدری، سید مجید. (۱۳۹۲). *پدافند غیرعامل ارتباطی و الکترونیکی*. نوشهر: انتشارات دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (رحمه‌الله‌علیه).
- دهقان‌پور، مهدی. (۱۳۸۳). *بررسی انواع رادارها و کاربردهای آن (پایان‌نامه)*. تهران: دانشگاه هوایی شهید ستاری.
- رزمخواه، محمدرضا. اسفندیاری، مسعود. و سپهری، محمد. (۱۳۸۷). *بررسی تطبیقی و پایش تهدیدات فناوری‌های جنگ الکترونیک هوایی و ترازیابی توان فناوری‌های جنگ الکترونیک هوایی دو کشور ایران و آمریکا و ارایه‌ی الگوی تحلیلی مناسب و استخراج فناوری‌ها و تجهیزات جنگ الکترونیک هوایی ایران و مستندسازی آن‌ها*، تهران: موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.
- سازمان پدافند غیرعامل کشور. (۱۳۹۵). *سند راهبردی پدافند غیرعامل الکترونیک کشور*. تهران.
- سپهری، محمد .(۱۳۹۶). *راهبردهای پدافند غیرعامل سامانه‌های ارتباطی و راداری آجا در مقابله با تهدیدات ناهمتراز، از ناحیه‌ی حساسه‌های اطلاعات سیگنالی دشمن*، رساله دکتری دانشگاه عالی دفاع ملی.
- سپهری، محمد. و پورابراهیم، علیرضا. (۱۳۹۳). دفاع سایبری در برابر شبکه جمع‌آوری اطلاعات اشلون. *دومین کنفرانس دفاع سایبری*، دانشگاه جامع امام حسین(علیه‌السلام).
- ستاری‌خواه، علی. (۱۳۸۱). *بررسی و شناسایی عوامل اثرگذار بر سامانه جنگ‌های الکترونیکی و تدوین استراتژی جنگ الکترونیک آجا*، رساله دکتری دانشگاه عالی دفاع ملی.
- ستاری‌خواه، علی. (۱۳۸۷). *جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و پردازش اطلاعات سامانه‌های راداری ارتش آمریکا مستقر در خلیج فارس*. تهران: شرکت جلوه‌ی صنعت.

- شکوری، عزیز. و سپهری، محمد. (۱۳۹۴). *مدیریت و هدایت اطلاعات سیگنالی*. تهران: انتشارات دانشگاه هوایی.
- صادق‌نژاد، احمد. و حیدری، حسین. (۱۳۹۱). *آشنایی با سامانه‌های راداری جلد (۱و۲)*. تهران: انتشارات نهاجا.
- عرفانی، اسماعیل. حسینی، سید احمد. و سعیدآوی، جبار. (۱۳۹۲). *جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و پردازش اطلاعات سامانه‌های جنگ الکترونیک ارتش آمریکا مستقر در خلیج فارس*. تهران: موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.
- لونی، محمدرضا. (۱۳۹۱). تدوین راهبرد ملی پدافند غیرعامل درحوزه ارتباطات، تهران: دانشگاه عالی دفاع ملی.
- WWW://farsi.khamenei.ir/ 91/7/8.
- Rhoes, J. E. (1999) .Signals Intelligence MCWP 2-15.2-U.S. Marine Corps.