



## РЛС военного назначения: Всевидящее Око в эпоху информационной войны

### 1. РЛС военного назначения: Главный видео сенсор боевых систем

В соответствии с различными режимами управления сканированием диаграммы направленности радиолокационные станции можно разделить на РЛС с механическим сканированием, РЛС с электронным сканированием, РЛС с частотным сканированием, РЛС с фазированной антенной решеткой (ФАР) и РЛС с синтезированной апертурой (РСА). Являясь главным видео сенсором боевых систем, в условиях современной войны, РЛС отвечает за точную всепогодную разведку и наблюдение за целями в режиме реального времени; обнаружение и отслеживание оружия, способного нанести серьёзный вред военной инфраструктуре, такого как баллистические ракеты и крылатые ракеты; обнаружение и распознавание различных скрытых целей; определение результатов поражения и распознавание целей, наведение ракет и управление огнем вооружения.

### 2. Тенденция развития военных РЛС по всему миру: разнообразие технологий, стабильность рынка, концентрация отрасли

**Радиолокационные технологии находятся в промежуточной стадии своего развития.** Вся промежуточная стадия основана на зарождении, развитии, совершенствовании, интеграции и интеллектуализации трех основных систем – РЛС с фазированной антенной решеткой, РЛС с синтезированной апертурой и импульсно-доплеровской РЛС.

**Развитие РЛС включает в себя три направления - это многообразие как носителей, так систем и широкий диапазон частот (его расширение).** Что касается носителей (мест установки), то с развитием технологий радиолокации в направлении миниатюризации и интеграции применение РЛС больше не ограничивается наземными, бортовыми и корабельными носителями, а все чаще применяется в БПЛА и спутниках; говоря о волновых диапазонах, с открытием новых диапазонов (например, РЛС миллиметрового диапазона) длина волны РЛС продолжает расширяться. Во всей системе РЛС, традиционный режим механического сканирования посредством импульсно-доплеровской РЛС (PD - Pulse-Doppler) постепенно уходит на второй план, уступая место для РЛС с фазированной электронной сканирующей антенной решеткой и РЛС с синтезированной апертурой (РСА), которые станут основным направлением развития. Системы РЛС, в конечном итоге, будут объединены в одну сеть, среди характерных признаков также присутствуют: многофункциональная интеграция, оцифровка и дистрибутивность. **В краткосрочной перспективе основным направлением развития РЛС станет антенная технология, технология формирования изображений и расширение диапазона, а именно РЛС с ФАР, РЛС с СА и РЛС миллиметрового диапазона.**

Фэн ФуЧжан  
fengfuzhang@csc.com.cn

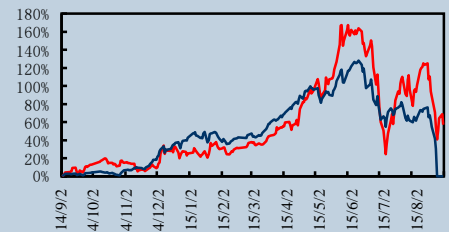
010-85130969

Научный ассистент: Ли ТаоЯн  
litaoyang@csc.com.cn

010-85130418

Дата публикации: 7 сентября 2015 г.

Рыночные показатели:



Оборонные проекты      Сводный индекс ценных бумаг Шанхайской фондовой биржи

Соответствующий исследовательский отчет

15.09.01 Оборонная промышленность: оптимистичный взгляд на рынок ВПК с середины-конца июля до конца августа

15.09.01 Оборонная промышленность: подробный отчет о тематическом исследовании военных расходов – устойчивый рост военных расходов Китая

15.08.31 Еженедельный отчет СИПС по оборонной промышленности: после резкого скачка оборонной промышленности ожидается возвращение на прежние позиции, следует уделить внимание военной реформе и специальным проектам двигателей

---

**На мировом рынке военных РЛС наблюдается неуклонный рост и изменение в ассортименте продукции.** В 2019 году мировой рынок военных РЛС достигнет 8,44 миллиарда долларов США, что на 22,3% больше, чем в 2012 году, когда он составлял 6,9 миллиарда долларов США при среднегодовом темпе роста в 2,9%. Европа, Соединенные Штаты и Азиатско-Тихоокеанский регион по-прежнему являются наиболее важными рынками РЛС. Ожидается, что крупнейшими странами-поставщиками военных образцов станут США, Индия, Китай, Япония и Южная Корея. Являясь главным средством наблюдения за воздушным пространством и средством обнаружения морских целей, РЛС с АФАР (активная фазированная антенная решётка) постепенно станет основным направлением рынка. Согласно прогнозам, к 2019 г. стоимость РЛС с АФАР будет составлять 68% от валовой продукции.

**Конкуренция в индустрии РЛС характеризуется олигополией с тенденцией на создание ассоциаций сильных компаний.** С одной стороны, развитие технологии АФАР ведёт к замене устаревшего оборудования на новые системы; с другой – высокая цена ограничивает данный процесс. Мировая промышленность РЛС представляет собой ситуацию, при которой производство многофункциональных РЛС постепенно увеличивается, а общее количество заказов сокращается. Рынок РЛС делят пять ведущих крупных корпораций, множественные факторы ужесточили рыночную конкуренцию, укрепили сотрудничество между компаниями и усилили концентрацию отрасли.

### **3. Текущая ситуация развития военных РЛС в Китае: развитие многосферного взаимодействия, приход РЛС с ФАР.**

На данный момент, Китай с легкостью производит большое количество РЛС. КНР входит в пятерку стран, поочередно организующих ежегодную «Международную конференцию по радиолокации» наряду с США, Англией, Францией и Австралией. В области производства и эксплуатации трехкоординатных РЛС, маловысотных РЛС, бортовых РЛС дальнего обнаружения, РЛС с цифровой ФАР, РЛС с ФАР, РЛС сопровождения и других РЛС Китай занял международные передовые позиции. РЛС с ФАР является синонимом развития военной техники и электронного оборудования КНР, а также классическим примером ключевых технологических достижений, влияющих на положение вещей в военной сфере. В настоящее время АФАР Китая успешно преодолели стадию разработки и перешли на стадию производства конкретных моделей. Как и ожидалось, масштабное производства привело к тому, что стоимость начала снижаться.

### **4. Основной источник капиталовложений: ВВС и ВМС находят перспективной идею применения РЛС с фазированной антенной решеткой.**

**Мы полагаем, что, по мере изменения стратегических требований ВМС к береговой обороне и защите дальних морских рубежей и движения ВВС к воздушно-космической интеграции с наступательными и оборонительными возможностями, политика национальной обороны постепенно сменит вектор в сторону ВМС и ВВС. Перед этими видами вооружённых сил стоят широкие перспективы развития и модернизации. Существует тенденция совершенствования технологии РЛС с ФАР, модернизация ВМС и ВВС может положительно сказаться на развитии технологии РЛС, как основной составляющей системы вооружения.**

**Военные расходы, смена вектора в сторону ВМС и ВВС.** Ожидается, что расходы Китая на оборону превысят отметку в триллион юаней, гонка вооружений спровоцировала их стремительный рост. В официальном документе по национальной обороне 2015 года «Военная стратегия Китая» неизменной осталась тенденция, согласно которой расходы на национальную оборону смещаются в сторону ВМС и ВВС. РЛС является ключевым оборудованием и важным звеном в области модернизации ВМС и ВВС, а также в повышении эффективности информатизации национальной обороны.

**Стратегическое позиционирование ВВС, развитие бортовых РЛС в трех основных направлениях.** Стратегического позиционирования ВВС положительно скажется на системе РЛС, как центральном звене в создании современной системы информатизации военно-воздушных сил. **В сфере РЛПК истребителей, РЛС с АФАР является актуальным направлением развития,** в течение следующих 20 лет J-10 и J-11 станут основными боевыми истребителями КНР, J-20 и J-31 только будут приняты на вооружение. Китай, на данный момент, сталкивается с огромным спросом на модернизацию авиационного парка и оборудования. По нашему мнению, усовершенствование системы РЛС моделей J-10 и J-11 в краткосрочной перспективе и модернизация моделей в долгосрочной перспективе вызовет огромный спрос на систему РЛС с ФАР. **Говоря о сфере бортовых РЛС дальнего обнаружения:** в ближайшие 15 лет станет возможным произвести около 30 самолетов KJ-500 и около 10 KJ-200. Самолет ДРЛО KJ-2000 производится из расчета примерно 1 самолет в год, то есть, в ближайшие 15 лет, теоретически, возможно получить 15 самолетов. При этом в настоящее время корабли ВМС в состоянии позволить взять на борт 10 самолетов и 30 вертолетов ДРЛО. **В области РЛС на базе БПЛА** основное внимание уделяется РЛС с синтезированной апертурой. В ближайшие пять лет внутренний рынок БПЛА, главным образом, сосредоточится на тактическом и стратегическом рынке закупок БПЛА, достигнув 250 единиц тактических или стратегических БПЛА (исключая образцы небольших размеров). В ближайшие 20 лет спрос Китая на беспилотные истребители составит от 750 до 1000 единиц, с годовым ростом потребности на более чем 50 единиц, соответственно увеличится спрос на РЛС.



РЛС выступает главным средством поддержки ВМС на дальних рубежах. На данный момент, в Китае наблюдается бурный рост судостроения ВМС. Оснащение корабельными РЛС авианосцев, фрегатов (сторожевых кораблей) и эсминцев. Ожидается, что политика, направленная на строительство и модернизацию военно-морской и военно-воздушной техники и очередной бурный рост судостроения положительно скажется на ВМС Китая.

#### 5. Листинговые компании: научно-исследовательские институты и компании по сборке РЛС

Компании по производству РЛС подразделяются на две основные категории: компании, производящие полноценные РЛС (Sichuang Electronics и Guorui Technology – главные компании, которые заинтересованы в информатизации национальной обороны Китая и модернизации ВМС и ВВС), и компании, производящие комплектующие к РЛС (Aerospace Development, Tianyin Electromechanical and Changfa Co., Ltd).

**Sichuang Electronics** - единственная листинговая площадка 38-го научно-исследовательского института Китайской корпорации электронных технологий (China Electronic Technology Group Corporation, CETC). Основным направлением деятельности компании являются РЛС и радиолокационные компоненты, продукция систем безопасности, источники питания, а также продукция радио и телевидения. В 2014 году корпорация достигла значительных успехов. 38-й НИИ является абсолютным лидером в области китайских РЛС дальнего обнаружения и пользуется большой поддержкой непосредственно корпорации Sichuang Electronics. РЛС и комплектующие, разработанные институтом, применяются в самолётах ДРЛО KJ-500 и KJ-2000. Первый директор, академик Ван Сяомо, является отцом китайских самолетов ДРЛО. Благодаря выдающемуся вкладу в область радиолокации, его предшественник У Маньцин был удостоен членства партийной группы в качестве главного инженера. Доход НИИ в 2013 году составил около 4,2 миллиарда юаней, что примерно в 3,8 раза больше, чем у корпорации Sichuang Electronics.

**Guorui Technology** - единственная листинговая платформа 14-го научно-исследовательского института China Electronics Technology Group. Основываясь на лидирующих позициях в области микроволновых и информационных технологий, компания придерживается развития военно-гражданской интеграции, в настоящее время формирует четыре основных направления деятельности: РЛС общего назначения и связанные с ними системы, системы железнодорожной сигнализации, микроволновые компоненты и мощные импульсные источники питания. 14-ый НИИ является родиной радиолокационной промышленности КНР и производителем многих новых и высокотехнологичных радиолокационных устройств в Китае. Сухопутные войска, ВМС, ВВС и другие виды и рода войск оснащены более чем 100 типами тысяч современных РЛС, компания также разработала многие новинки в области мониторинга и контроля ПВО, бортовые и космические РЛС. Прибыль 14-го НИИ примерно в 9 и 16 раз выше, чем у Guorui Technology, что показывает эффективность интеграции небольших и крупных компаний. Поскольку это единственная листинговая платформа 14-го НИИ, общее направление относительно определено, как и преимущества такого взаимодействия. В июне 2015 года компания объявила о плане непубличного размещения акций, направленного на привлечение средств в размере 500 миллионов юаней, цена выпуска 56,55 юаня за акцию.

**Мы полагаем, что ожидается интеграция НИИ, работающих в сфере РЛС, что в основном проистекает из следующих 5 пунктов:** (1) Ускорила секьюритизация активов военно-промышленного комплекса. К концу 2014 года уровень секьюритизации активов НИИ составил 22,2% (чистые активы), 25,5% (операционная прибыль) и 50,3% (чистая прибыль), что близко к среднему уровню десятка крупнейших военно-промышленных групп (25,4%); (2) Ресурсная интеграция сегментов ВПК соответствует направлению развития специализации; (3) В составе объединения находится 47 научно-исследовательских институтов; 9 компаний непосредственно владеют контрольным пакетом акций; листинговых компаний всего на рынке – 7; и не большое количество листинговых платформ; (4) 14-ый и 38-ой НИИ вовлечены в деятельность объединения, связанного с РЛС. Существуют проблемы внутриотраслевой конкуренции и проблемы сделок между аффилированными лицами; (5) Guorui Technology (14-ый НИИ) и Sichuang Electronics (и 38-ой) могут воспользоваться двумя путями интеграции в сегменте РЛС, а именно: методом РЛС в полной комплектации – комплектующие, и методом поглощения компаний.

**В дальнейшем, мы проведем углубленные исследования в области производства Радиолокационных станций и комплектующих к ним. Сейчас же, уважаемый инвестор, прошу обратить Ваше внимание на данный подробный отчет о военных РЛС (статья компании).**



## Оглавление

1.1. Определение РЛС: своеобразный эхолот нетопырей . . . . .	1
1.2. Классификация военных РЛС . . . . .	2
1.3. Применение военных РЛС: Всевидящее Око в эпоху информационной войны . . . . .	4
2. Тенденция развития военных РЛС по всему миру: разнообразие технологий, стабильность рынка, концентрация отрасли . . . . .	6
2.1. Технологическое развитие: широкий диапазон частот, многообразие носителей и систем, постепенный переход к объединённой сети . . . . .	6
2.2. Отраслевые тенденции: устойчивый рост, структурные изменения . . . . .	16
2.3. Конкурентная среда: олигополия, ассоциации сильных компаний . . . . .	21
3. Текущая ситуация развития военных РЛС в Китае: развитие многосферного взаимодействия, приход радиолокационных станций с фазированной антенной решёткой . . . . .	22
3.1. Многоточечный радиолокатор с фазированной решёткой выходит вперёд . . . . .	23
3.2. РЛС с фазированной антенной решёткой коренным образом меняет военную сферу в Китае . . . . .	23
4. Основной источник капиталовложений: ВВС и ВМС находят перспективную идею применения РЛС с ФАР . . . . .	28
4.1 Поддержание военных расходов . . . . .	28
4.2. Стратегическое позиционирование ВВС, развитие бортовых РЛС в трёх основных направлениях . . . . .	32
4.3 РЛС выступает главным средством поддержки ВМС на дальних рубежах, очередной бурный рост судостроения . . . . .	40
5. Листинговые компании: научно-исследовательские институты и компании . . . . .	46
по сборке РЛС . . . . .	46
5.1 Sichuang Electronics: сфера деятельности – РЛС и безопасность, вложенные средства оправдывают все ожидания . . . . .	47
5.2 Guorui Technology: развитие военно-гражданского сегмента авиации. Перспективы взаимодействия компаний . . . . .	49
5.3. Ожидаемая интеграция НИИ, работающих в сфере РЛС . . . . .	51



## Рисунки и таблицы

Рисунок 1: Принцип действия РЛС .....	1
Рисунок 2: Упрощённая схема составных частей РЛС .....	2
Рисунок 3: Классификация военных РЛС.....	4
Рисунок 4: Промежуточная стадия развития радиолокационных технологий .....	6
Рисунок 5: Тенденция развития РЛС .....	7
Рисунок 6: РЛС с ФАР .....	8
Рисунок 7: Преимущества РЛС с ФАР .....	9
Рисунок 8: Эволюция РЛС .....	10
Рисунок 9: Эволюция РЛС с ФАР по рабочему диапазону .....	11
Рисунок 10: “Корабельная многофункциональная РЛС с ФАР «Aegis» .....	12
Рисунок 11: “Многофункциональная РЛС с ФАР AN / MPQ-53 «Патриот» .....	12
Рисунок 12: Сравнение дальности нападения боевых самолётов оборудованных АФАР и традиционных боевых самолётов 3-го поколения .....	12
Рисунок 13: Изображение, полученные с помощью радиолокационной технологии с синтезированной апертурой.....	14
Рисунок 14: Радиолокационный диапазон частот и оптический спектр .....	15
Рисунок 15: Глобальный рынок военных РЛС 2014-2024.....	16
Рисунок 16: Рынок военных РЛС США 2014-2015 .....	16
Рисунок 17: Прогноз рынка военных РЛС США 2011-2020 .....	17
Рисунок 18: Прогноз рынка военных РЛС КНР 2011-2020.....	17
Рисунок 19: Бюджет закупок Министерства обороны США .....	19
Рисунок 20: Программа закупок вооружения, классификация по видам ВС.....	19
Рисунок 21: Программа закупок вооружения, классификация по системам .....	19
Рисунок 22: Объем продаж и доли рынка крупнейших мировых производителей РЛС в 2010-2019 годах.....	22
Рисунок 23: Наземная РЛС дальнего обнаружения управляемых ракет США .....	24
Рисунок 24: Российская стационарная РЛС Дон-2Н .....	24
Рисунок 25: РЛС управления огнем с ФАР на истребителе МиГ-35 .....	25
Рисунок 26: Бортовая РЛС управления огнем с ФАР на американском истребителе F-22 .....	25
Рисунок 27: Самолёт ДРЛО КНР KJ-2000.....	26
Рисунок 28: Самолёт ДРЛО КНР KJ-200.....	26
Рисунок 29: РЛС с ФАР, используемая в системе ПВО и противоракетной обороны США Aegis .....	27
Рисунок 30: РЛС с ФАР решеткой на эсминце 052С Китая .....	27
Рисунок 31: Военный бюджет Китая и прогноз .....	29
Рисунок 32: Взаимосвязь между темпами экономического роста Китая и темпами роста Оборонного бюджета .....	29
Рисунок 33: Военные расходы стран в процентах от государственных расходов и в процентах от ВВП.....	29
Рисунок 34: Количество истребителей ведущих стран мира .....	33
Рисунок 35: Количество основных моделей истребителей в мире .....	33
Рисунок 36: Разработанный в Китае KJ-200.....	36
Рисунок 37: Китайский самолет раннего стратегического обнаружения KJ -2000 .....	36
Рисунок 38: KJ-500.....	36
Рисунок 39: KJ-500.....	36



Рисунок 40: Технические области, наиболее тесно связанные с системами БПЛА .....	37
Рисунок 41: Кривая роста внутреннего рынка военных БПЛА (2013-2022).....	40
Рисунок 42: Рынок военных РЛС США.....	41
Рисунок 43: Компании, работающие в сфере производства РЛС и комплектующих.....	46
Таблица 1: Классификация РЛС по задачам.....	3
Таблица 2: Классификация ФАР.....	9
Таблица 3: Выпуск различных систем РЛС и доля их продаж на рынке радиолокационных систем с 2010 по 2019 года .....	18
Таблица 4: Программа закупок систем вооружения в США, 2016 год.....	20
Таблица 5: Развитие вооружений в соседних с Китаем странах .....	30
Таблица 6: Военно-стратегический курс при новых условиях .....	31
Таблица 7: Сравнение боевых самолетов ВВС Китая и США .....	33
Таблица 8: Радиолокационные системы ВВС Китая и США .....	34
Таблица 9: Сравнение параметров основных самолетов дальнего обнаружения, находящихся на вооружении Китая .....	35
Таблица 10: Таблица показателей зарубежных бортовых РЛС для БПЛА .....	39
Таблица 11:Общее положение вещей и прогноз надводных кораблей ВМС Китая в 1990-2020 гг.....	42
Таблица 12: Коренной перелом в военной мощи ВМС КНР.....	43
Таблица 13: Радиолокационная система ВМС КНР .....	44
Таблица 14: Финансовая информация об соответствующих листинговых компаниях .....	46

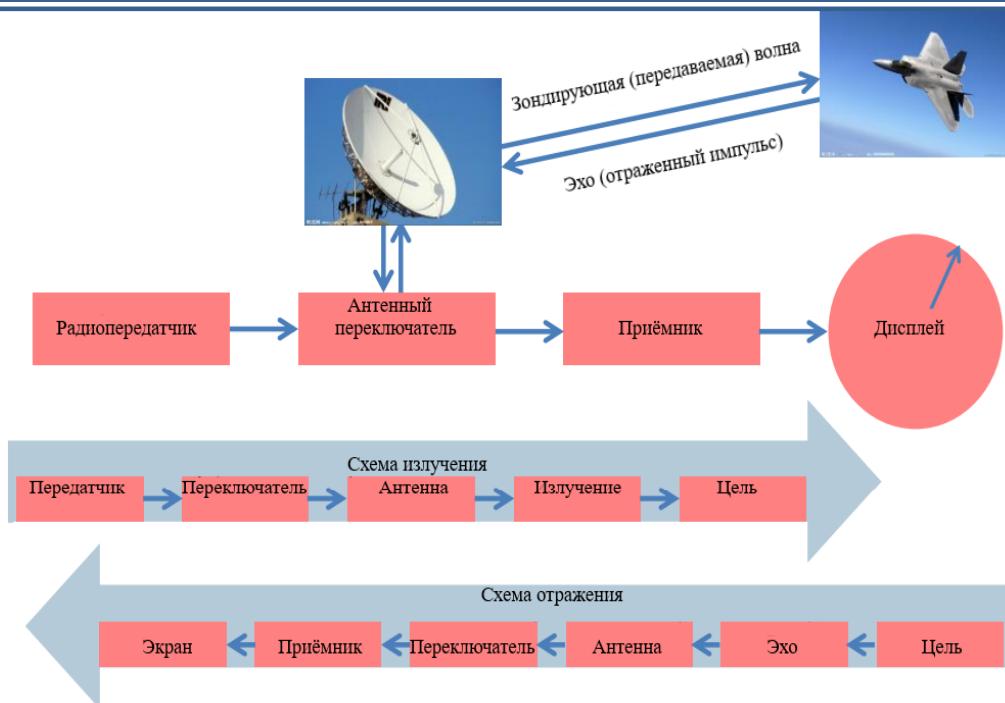


## 1. РЛС военного назначения: Главный видео сенсор для боевых систем

### 1.1. Определение РЛС: своеобразный эхолотар нетопырей

РЛС представляет собой своего рода эхолотар нетопырей: станция излучает электромагнитные волны и принимает эхо, отраженное от цели или объекта, что позволяет определять местоположение цели, расстояние, скорость, высоту и другую информацию. Основной принцип работы РЛС аналогичен отражению звуковых волн, например, если крикнуть в определенном направлении, то можно услышать эхо. Если знать скорость звука – можно оценить расстояние и направление объекта.

Рисунок 1: Принцип действия РЛС

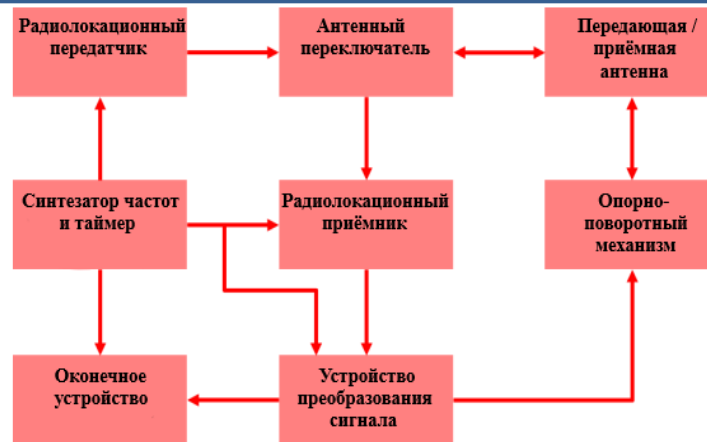


Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

**Основные составные части РЛС.** Независимо от типа, РЛС состоит из: генерирующего сигналы радиолокационного передатчика большой мощности; передающей (излучающей) сигнал антенны; приемной антенны, принимающей сигналы, отраженные от цели; радиолокационного приемника, усиливающего и преобразующего слабые сигналы; оконечного радиолокационного устройства для обработки, записи и отображения радиолокационных сигналов; опорно-поворотного механизма для управления вращением антенны радиолокатора и регулировки диаграммы направленности; синтезаторы частот и таймеры, обеспечивающие работу различных радиолокационных систем. Антенный переключатель обеспечивает совместную работу передающей и приемной антенны; передающее устройство представляет собой передатчик с усилением мощности, принимающее устройство, в свою очередь, является гетеродинным приемником с малошумящим усилителем (МШУ).



Рисунок 2: Упрощённая схема составных частей РЛС



Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

РЛС обладают способностью обнаруживать цель на большом расстоянии, быстро определять координаты цели и могут использоваться в любую погоду. Поэтому РЛС получили широкое применение в аспектах обеспечения охраны, наведения, управления вооружением, разведки, навигационного обеспечения, метеорологического наблюдения и системы опознавания «свой-чужой». РЛС являются основным оборудованием для электронной записи, командной сети на ТВД, систем противоракетной обороны и систем управления воздушным движением.

## 1.2. Классификация военных РЛС

Военные РЛС имеют широкий спектр и перспективы применения – это устройства радиобнаружения и позиционирования, разработанные для конкретных военных целей. Являясь главным видео сенсором боевых систем и автоматизированных систем управления, РЛС круглосуточно и в любую погоду в состоянии обеспечивать получение стратегической и тактической информации по ТВД на суше, в море, воздухе и космосе. В возможности РЛС входят не только обнаружение, захват, отслеживание, идентификация, направление и перехват цели в воздухе, на море, земле и в космическом пространстве, но и отображение цели на большой площади земли посредством воздушных или космических средств наблюдения. Несмотря на несовершенство коэффициента разрешения и точности измерения, бесспорным фактом остаётся высокая скорость приема и передачи данных. Поэтому трудно переоценить важность военных РЛС в вооруженных силах.





Таблица 1: Классификация РЛС по задачам

Вид	Назначение
РЛС обнаружения и разведки	Дальность действия составляет 400-600 км, используется для обнаружения воздушных средств.
РЛС раннего предупреждения	Дальность действия составляет тысячи километров, используется для обнаружения стратегических бомбардировщиков и межконтинентальных ракет
РЛС управления стрельбой и целеуказания	Используется для наведения своих истребителей на цели и оперативного управления боевыми действиями, а также для обеспечения деятельности диспетчерской службы аэропорта
РЛС наведения	Используется для наведения ракет ПВО на истребители противника и (или) управляемые ракеты и другие цели
РЛС наблюдения за полем боя	Используется для обнаружения танков, военной техники, личного состава и других движущихся целей на поле боя.
Бортовая РЛС	На современных боевых самолётах РЛС выполняет несколько функций, такие как поиск и перехват целей, наведение ракет класса «воздух-воздух» и класса «воздух-земля», наведение бомб, опознавание «свой-чужой», наблюдение радиолокационного изображения пролетаемой местности и окружающей воздушной обстановки и выполнение воздушного манёвра
Корабельные РЛС	Включают поисковую РЛС, навигационную РЛС, корабельную многофункциональную систему наблюдения с фазированной антенной решеткой, РЛС дальнего обнаружения, разведывательную РЛС, РЛС орудийной наводки, РЛС наведения ракет и т. д.
РЛС орудийной наводки	автоматическое наведение огня (зенитной) артиллерии на цель.
Артиллерийские РЛС	Комплекс РЛС, которые используются артиллерийскими частями: РЛС разведки целей на ТВД, РЛС разведки и определения огневых позиций противника на ТВД, РЛС морской разведки, артиллерийская РЛС метеорологического обеспечения и РЛС измерения начальной скорости.
РЛС траекторных измерений	Монофункциональные РЛС, предназначенные для измерения расстояния и скорости, точного позиционирования и контроля безопасности.
РЛС ГСН / радиолокационный взрыватель	Устанавливается на управляемой ракете или артиллерийском снаряде, наведение ракеты на конечном участке траектории, точное поражение цели. РЛС ГСН миллиметрового диапазона применяется при наведении ракет

Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации



Рисунок №3. Классификация военных РЛС

Военные РЛС	РЛС раннего предупреждения	Раннее обнаружение воздушных целей, вариант корабельной РЛС применяется в системе зенитного вооружения для наведения на цель. Подразделяется на РЛС ближнего, среднего и дальнего действия.
	РЛС обнаружения и разведки	Обнаружение и наблюдение за морскими и воздушными целями, в целях определения принадлежности осуществляется взаимодействие с системой опознавания «свой-чужой», а также обеспечивается целеуказание для РЛС наведения ракет и РЛС оружейной наводки.
	РЛС управления стрельбой и целеуказания	РЛС используется для указания летательному средству конкретный курс и направление полета.
	РЛС управления огнём	РЛС управления огнём включает в себя систему радиолокационного сканирования и систему управления огнём. Это процесс комплексного и эффективного использования всей системы вооружения с помощью автоматизированной системы.
	РЛС наведения	РЛС наведения в основном используется для наведения ракет класса «земля-воздух», ракет «воздух-воздух» и противокорабельных ракет, запускаемых с земли или в воздухе.
	Бортовая РЛС	Общее наименование для различных РЛС, устанавливаемых на самолетах. В основном используется для управления и наведения средств поражения. Бортовая РЛС применяется при боевом дежурстве самолётов в воздухе, разведке, обеспечении точной навигации и безопасности полетов.

Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

Существует множество классификаций военных РЛС. В зависимости от места установки, они подразделяется на: наземную РЛС, бортовую РЛС, корабельную РЛС, бортовую ракетную РЛС, бортовую РЛС космического аппарата (спутника), РЛС аэростата и т. д.; в зависимости от диапазона частот, РЛС подразделяются на: РЛС метрового диапазона, РЛС дециметрового диапазона, РЛС сантиметрового диапазона, РЛС миллиметрового диапазона и т. д.; в зависимости от вида зондирующего(излучающего) сигнала, РЛС подразделяются на: РЛС с импульсной модуляцией, РЛС непрерывного излучения, РЛС со сжатием импульсов и т. д.; в зависимости от способа перемещения луча антенны, РЛС подразделяются на: РЛС с механическим сканированием, РЛС с электронным сканированием, РЛС с частотным сканированием, РЛС с фазированной антенной решеткой (ФАР) и т. д.

### 1.3. Применение военных РЛС: Всевидящее Око в эпоху информационной войны

Роль военных РЛС в современной войне в основном состоит в трех аспектах: (1) РЛС - это система боевого управления на всех уровнях в режиме реального времени, многофункциональная информационно-управляющая система, предназначенная для координации действий различных видов и родов войск на поле боя, активное средство обнаружения, позволяющее получить информацию об окружающей обстановке на ТВД при любых погодных условиях; (2) РЛС может использоваться для нанесения высокоточных ударов на дальние расстояния, является неотъемлемой частью различных передовых боевых платформ (воздушных средств, управляемых ракет, боевых кораблей, танков, боевых машин), которая позволяет в разы повысить их боевую эффективность; (3) РЛС - это средство для разработки и оценки различных передовых боевых систем и проведения исследований в области военных технологий.

В условиях современной войны РЛС отвечает за точную всепогодную разведку и наблюдение за целями в режиме реального времени; обнаружение и отслеживание оружия, способного нанести серьёзный вред военной инфраструктуре, такого как баллистические ракеты и крылатые ракеты; обнаружение и распознавание различных скрытых целей; определение результатов поражения и распознавание целей, наведение ракет и управление огнем вооружения.



С одной стороны, в информационной войне, из-за изменений в характеристиках цели, время реакции от обнаружения цели до её поражения значительно сократилось. Следовательно, для осуществления высокоточных ударов – точное и надежное получение информации о свойствах цели в реальном времени имеет решающее значение. Из-за разнообразия, высокого уровня технологий, низкой вероятности обнаружения, радиоэлектронного подавления и других аспектов возрастает необходимость в повышении эффективности обнаружения и распознавания целей.

С другой стороны, на начальном этапе и в процессе ведения боевых действий, обе стороны, в первую очередь, постараются поразить радиолокационную систему противника. Она может быть парализована посредством создания помех и использования других средств. В современной информационной войне радиолокационная система является важнейшим инструментом достижения успеха в наступлении.

**Развитие радиолокационных технологий напрямую влияет на «право доступа» к информации.** Современная война – это театр военных действий, который охватывает множество сфер: суша, море, воздух, космос, информационное пространство. Информационная война стала ключевой моделью ведения боя. Преимущество и особенность информатизации заключается в возможности наносить удары или осуществлять воздушные налёты на большие расстояния и с высокой точностью, противодействовать такого рода налётам, а также в возможности всесторонней интеграции. В концепции формирования частичного или полноценного информационного превосходства, борьба за «право доступа» является ядром противостояния. В борьбе за доминирование над «правом доступа» обе противоборствующие стороны могут прибегать к различным средствам и методам ведения борьбы; боевые действия такого рода характеризуются уничтожением радиоэлектронных средств (РЭС) противника и защитой своих РЭС от уничтожения, постановкой помех и защитой от них, проведением различного рода подрывной деятельности и противодействие таким действиям. В процессе боя, РЛС сталкивается с четырьмя основными угрозами: радиоэлектронной разведкой, радиоэлектронными помехами, малозаметностью и противорадиолокационными управляемыми ракетами. Таким образом, повышение способности РЛС противодействовать разведке, помехоустойчивости, малозаметности (включая преодоление зоны ПВО на малой высоте) и противорадиолокационным управляемым ракетам является основным направлением развития радиолокационных технологий в современной войне.

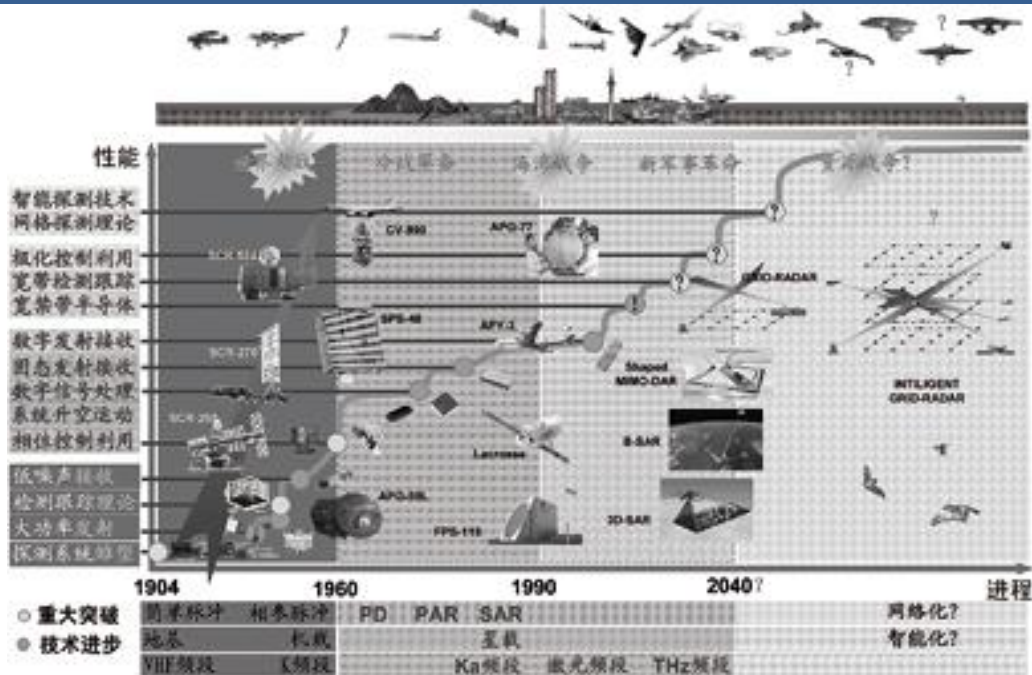


## 2. Тенденция развития военных РЛС по всему миру: разнообразие технологий, стабильность рынка, концентрация отрасли

### 2.1. Технологическое развитие: широкий диапазон частот, многообразие носителей и систем, постепенный переход к объединённой сети

Радиолокационные технологии находятся в промежуточной стадии своего развития. С точки зрения истории, настоящего времени и будущего, радиолокационная технология в основном следует закону постепенной эволюции от низких широт к высоким. Вся промежуточная стадия основана на зарождении, развитии, совершенствовании, интеграции и интеллектуализации трех основных систем – РЛС с фазированной антенной решёткой, РЛС с синтезированной апертурой и импульсно-доплеровской РЛС. Рынок военных РЛС продолжает расти благодаря развитию радиочастот, совершенствованию радиолокационных технологий и растущему спросу на раннее обнаружение угроз.

Рисунок 4: Промежуточная стадия развития радиолокационных технологий

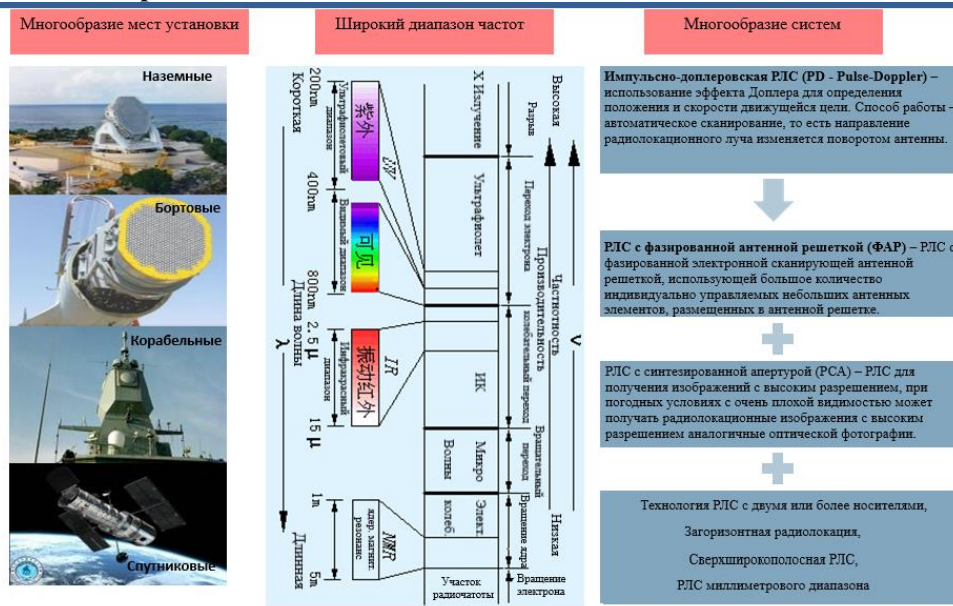


Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

По нашему мнению, развитие РЛС включает в себя три направления – это многообразие как носителей, так систем и широкий диапазон частот (его расширение). Что касается носителей (мест установки), то с развитием технологий радиолокации в направлении миниатюризации и интеграции, применение РЛС больше не ограничивается наземными, бортовыми и корабельными носителями, а все чаще применяется в БПЛА и спутниках. Говоря о диапазоне частот, большинство РЛС работают в ультракоротковолновом и микроволновом диапазонах, с диапазоном частот 30 ~ 300 ГГц и соответствующей длиной волны от 10м до 1мм, включая 4 диапазона: очень высокие частоты (ОВЧ), ультравысокие частоты (УВЧ), сверхвысокие частоты (СВЧ) и крайне высокие частоты (КВЧ). С появлением загоризонтных и лазерных РЛС и открытием новых диапазонов, рабочая длина волны РЛС увеличилась от коротковолнового диапазона более 166 метров до ультрафиолетового спектра менее 10<sup>-7</sup> метров.

Во всей системе РЛС, традиционный режим механического сканирования посредством импульсно-доплеровской РЛС (PD - Pulse-Doppler) постепенно уходит на задний план, уступая место для РЛС с фазированной электронной сканирующей антенной решеткой и РЛС с синтезированной апертурой (РСА), которые станут основным направлением развития. Системы РЛС, в конечном итоге, будут объединены в одну сеть, среди характерных признаков также присутствуют: многофункциональная интеграция, оцифровка и дистрибутивность.

Рисунок 5: Тенденция развития РЛС



Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

Мы полагаем, что ключевым направлением развития РЛС в краткосрочной перспективе будут антенные технологии, технология формирования изображений и расширение диапазона, а именно, это коснётся РЛС с фазированной антенной решеткой, РЛС с синтезированной апертурой и РЛС миллиметрового диапазона.





### 2.1.1. Антенные технологии, РЛС с фазированной антенной решёткой (ФАР)

РЛС с фазированной антенной решеткой – РЛС, которая изменяет направление луча путем изменения фазы радиолокационной волны. РЛС управляет лучом электронным способом вместо традиционного способа механического вращения поверхности антенны, поэтому такого типа РЛС также называют «с фазированной электронной сканирующей антенной решеткой».

**Рисунок 6: РЛС с фазированной антенной решеткой**



Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

Основные технические характеристики РЛС с фазированной антенной решеткой: (1) имеет достаточно плотную антенную решетку (на антенную решетку можно установить от одной до двух тысяч фазированных антенн (F-22 имеет около 2000)). При сканировании, один из блоков (несколько излучающих элементов) или сразу несколько блоков выбираются для сканирования одной цели или района, поэтому РЛС способна одновременно сканировать или отслеживать район и группу целей, (2) скорость обновления данных значительно увеличивается, поскольку РЛС может проводить сканирование в разных направлениях одновременно, оно осуществляется электронным способом, без механического вращения. Механически сканирующая РЛС ограничена частотой механического вращения, поэтому цикл обновления может составлять секунду или десять секунд, сканирование электронным способом занимает миллисекунды или микросекунды. Поэтому данная РЛС больше подходит для борьбы с сильно маневрирующими целями.





Рисунок 7: Преимущества РЛС с фазированной антенной решёткой

Групповая цель	РЛС способна одновременно осуществлять поиск, обнаружение и отслеживание несколько целей в разных направлениях и на разной высоте, а также одновременно наводить несколько управляемых ракет для нанесения удара по воздушным целям.
Дальность	Во время приёма и передачи потери невелики, соответственно передатчик обеспечивает большую общую мощность, а дальность обнаружения увеличивается более чем на 40%, по сравнению с механической РЛС.
Многофункциональность	Одновременное формирование несколько независимо управляемых лучей, которые используются для осуществления поиска, обнаружения, распознавания, облучения целей, отслеживания и наведения.
Помехоустойчивость	Несколько излучающих элементов могут синтезировать высокую мощность и распределять энергию излучения в соответствии с потребностями в разных направлениях, простое осуществление подавления помех, принимаемых по боковым лепесткам.
Быстрый отклик	Благодаря использованию электронного фазовращателя, формирование радиолокационного луча и сдвиг его фазы достигаются за несколько микросекунд, а способность фазовращателя осуществлять быстрое сканирование значительно улучшает время отклика РЛС.
Высокая надёжность	Выход из строя одиночных элементов ухудшает характеристики антенны, но в целом система остается работоспособной.

Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

РЛС с фазированной антенной решеткой делятся на активные ФАР и пассивные ФАР.

Таблица 2: Классификация ФАР

Тип	Сходства	Различия	Преимущества	Недостатки
Активная	Идентичная антенная решётка	Каждый излучающий элемент имеет независимый передающий / приемный модуль.	Сравнительно большая ширина канала, высокая чувствительность, высокая способность обработки сигнала, высокая надежность	Высокая стоимость, технологически – очень сложная структура
Пассивная		Излучающий элемент использует центральный передатчик / приемник.	Низкая стоимость, характеристики заметно лучше, чем у импульсно-доплеровской РЛС	Небольшая ширина канала, низкая чувствительность, слабая способность обработки сигнала, низкая надежность

Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

**РЛС с ФАР постепенно развиваются.** В 1960-х годах, в задачи ФАР входило, в основном, наблюдения за космическими целями. Начиная с 1970-х годов, один за другим появлялись тактические РЛС с фазированной антенной решеткой, затем начали появляться РЛС с пассивной фазированной антенной решеткой (ПФАР) и РЛС с активной фазированной антенной решеткой (АФАР). В 1990-х годах достаточно быстро началась разработка цифровых многофункциональных РЛС с фазированной антенной решеткой (MPAR – Multifunction Phased Array Radar).

В соответствии с эволюционным процессом разработки, поначалу РЛС с ФАР применялись в качестве тактических ФАР наземного наблюдения и средств управления воздушным движением, затем пришло время бортовых РЛС с АФАР и, наконец, технологическая мысль дошла до РЛС космического базирования.

Рисунок 8: Эволюция РЛС

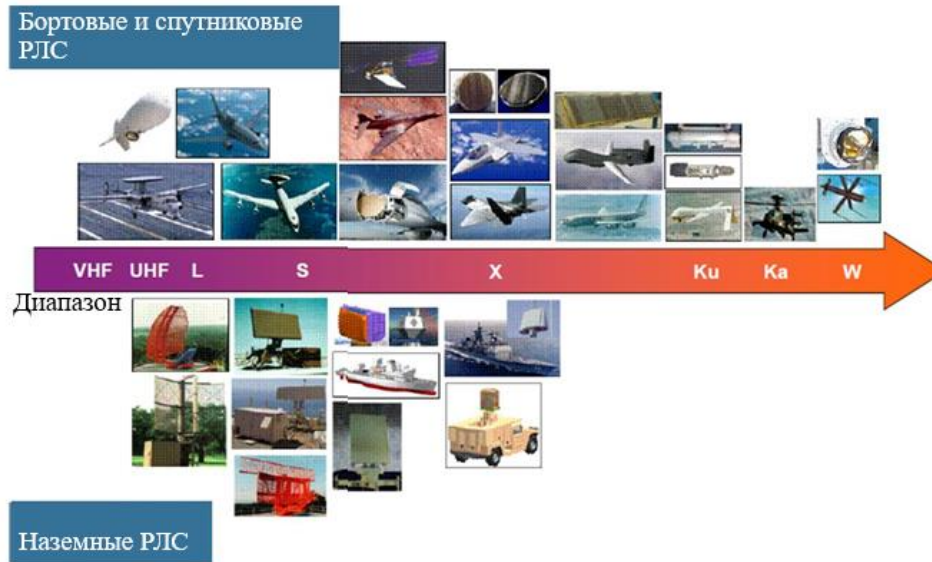


Источник: «Состояние и тенденции развития многофункциональной РЛС с фазированной решеткой» - Луо Минь, Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации.



Говоря о рабочем диапазоне, РЛС с фазированной антенной решеткой удалось охватить практически весь радиочастотный спектр, она способна решать все боевые задачи в разных сферах.

**Рисунок 9: Эволюция РЛС с фазированной антенной решеткой по рабочему диапазону**



Источник: «Состояние и тенденции развития многофункциональной РЛС с фазированной решеткой» - Луо Минь, Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации.

**Общая тенденция и широкое применение технологии АФАР.** АФАР нашло широкое применение в боевых системах РЛС ПВО наземного базирования, корабельных РЛС, бортовых РЛС с синтезированной апертурой (РСА), РЛС боевых самолётов и спутниковых РЛС с синтезированной апертурой (РСА). РЛС с АФАР используется в системах наземного, бортового и корабельного дальнего обнаружения, в системах наземной и корабельной противовоздушной обороны, бортовых и корабельных системах управления огнем и в других сферах. Типичными представителями РЛС с фазированной антенной решеткой являются американская стратегическая РЛС раннего предупреждения «Cobra Dane» с AN / EPS-115, многофункциональная РЛС с фазированной решеткой AN / MPQ-53 для ЗРК «Патриот» и корабельная многофункциональная боевая информационно-управляющая система «Aegis».

Рисунок 10: Корабельная многофункциональная РЛС с ФАР «Aegis»



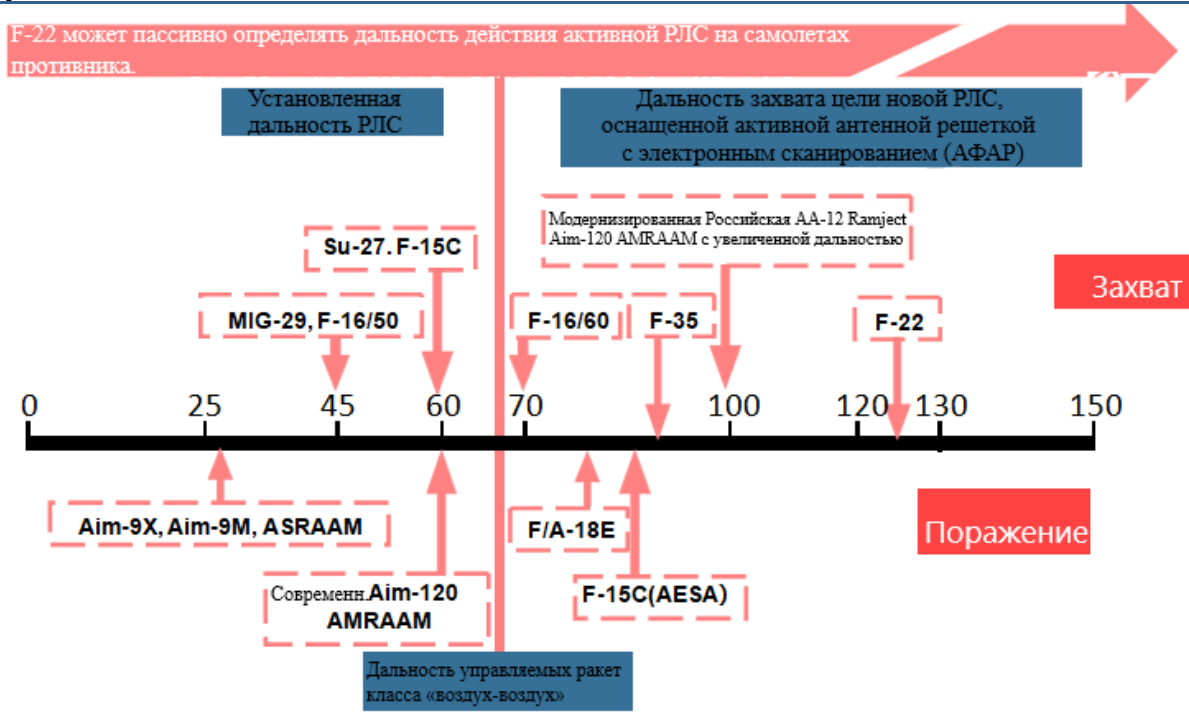
Рисунок 11: Многофункциональная РЛС с ФАР AN / MPQ-53 «Патриот».



Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

В качестве основных РЛС на боевых самолётах / штурмовиках передовые военные державы, вместо механических сканирующих РЛПК, применяют твердотельные активные многофункциональные РЛС с фазированной антенной решеткой со строгими требованиями к вместимости и весу оборудования. Например, в Соединенных Штатах ряд бортовых твердотельных многофункциональных РЛС с ФАР, разработанных в соответствии с концепцией передовой электронной сканирующей антенной решетки (АФАР), в состоянии не только выполнять задачи управления огнем и поиска целей «воздух-земля», но и нарушать нормальную работу РЛС противника путём постановки умышленных помех. Данными РЛС, помимо боевых стелс-самолётов 4-го поколения, самолётов F-22 и F-35, оборудуются истребители 3-го поколения F/A-18E/F. Модернизация РЛС управления огнем позволяет получить тактическое преимущество в воздушном и наземном бою, первым обнаружить противника, атаковать и уничтожить.

Рисунок 12: Сравнение дальности нападения боевых самолётов оборудованных АФАР и традиционных боевых самолётов 3-го поколения



Радиолокационная дальность рассчитывается исходя из цели площадью один квадратный метр (примерно размер крылатой ракеты). РЛС на американских истребителях используется для обнаружения целей площадью два квадратных метра.





В докладе о разработке РЛС для военных самолетов США, подготовленном председателем Комитета оборонных исследований Министерства обороны США, подчеркивается, что технология АФАР может значительно расширить функции РЛС и улучшить их характеристики. В 21 веке систему АФАР следует применять в РЛС на истребителях, и на самолётах ДРЛО. Фактически, истребители нового поколения, такие как F-22 и F-35, все без исключения оснащены РЛС с АФАР. План также предусматривает усовершенствование и оснащение истребителей, бомбардировщиков, самолетов ДРЛО третьего поколения РЛС с АФАР, данная инициатива уже получила соответствующую финансовую поддержку. Продажи РЛС с АФАР будут стремительно расти по мере снижения себестоимости и роста спроса на контроль за ТВД и сбор разведанных. Появление многофункциональных РЛС ведёт к неизбежной тенденции замены устаревшего оборудования новыми системами, что будет способствовать развитию рынка РЛС.

В отрасли широко распространено мнение, что через десять лет производителям, не освоившим возможности производства РЛС с АФАР, не будет места. Помимо США, России, Франции, Германии, Нидерландов, Швеции, Великобритании и Израиля, другие западные страны также проводят обширные совместные разработки и осуществляют крупные капиталовложения в эту техническую область.

### 2.1.2. Технология формирования изображений: РЛС с синтезированной апертурой (РСА)

**РЛС с синтезированной апертурой - это РЛС формирования радиолокационного изображения с высоким разрешением.** Процесс функционирования РСА подразумевает анализ относительного движения цели и РЛС, синтезируется апертура значительной длины, не существующая в реальности. Отсюда происходит наименование радиолокаторов такого типа. Синтезированная апертура, в плане обработки сигнала, отличается от традиционных РЛС. Традиционные РЛС не могут формировать изображения, в то время как РСА, с помощью определенных алгоритмов, может получать изображение цели. Синтезированную апертуру можно сравнить с фасеточными глазами стрекозы, которая воспринимает информацию в разных направлениях по нескольким каналам одновременно, а затем вычисляет изображение с высоким разрешением с помощью алгоритма.

**Изображение, получаемое при помощи РСА, отличается высоким коэффициентом разрешения, РЛС такого типа в состоянии эффективно распознавать замаскированные объекты.** Большая пропускная способность сигнала позволяет получить одномерное изображение цели с высоким разрешением. Сформировать синтезированную апертуру с высоким разрешением можно и посредством доплеровского смещения (перемещения цели) и отраженного импульса цели. В возможности радиолокатора с синтезированной апертурой (РСА) и радиолокатора с обратной (инверсной) синтезированной апертурой входит формирование двумерного радиолокационного изображения цели по углу и дальности, а также по высоте и дальности до земной поверхности. Способность обнаруживать не только цели в лесистой местности, но и цели, находящиеся под землёй, значительно расширила спектр применения данных РЛС. РЛС с синтезированной апертурой обнаруживает цель посредством движения относительно неподвижной цели. РЛС с обратной синтезированной апертурой располагается на земле и относительно своего расположения обнаруживает цель, что также предусматривает создание изображение цели.



**Рисунок 13: Изображение, полученные с помощью радиолокационной технологии с синтезированной апертурой**



Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

РЛС с синтезированной апертурой в основном используется для аэрофотосъемки / дистанционного зондирования, спутникового наблюдения за океаном, космической разведки, сопоставления изображений и т. д. Климатические или световые условия не влияют на характеристики РЛС, позволяющие осуществлять наблюдения за земной поверхностью круглосуточно и в любых погодных условиях. РЛС имеет широкие перспективы применения в гражданской сфере, в состоянии получать необходимую информацию через какую-либо поверхность или растительность. В военной сфере данные РЛС имеют уникальные преимущества – находить и распознавать скрытые и замаскированные цели, такие как ракетные пусковые шахты, наземные цели в местности, окутанной туманом или смогом. В авиации его разрешающая способность может достигать менее 1 м; в аэрокосмической сфере спутниковые РЛС с СА могут удовлетворить потребности наблюдения, охватывая большие площади земной поверхности, особенно при мониторинге окружающей среды и стихийных бедствий, топографической съемке и военной разведке. При сопоставлении изображений, для наведения ракеты используются радиолокационные изображения с синтезированной апертурой, позволяющие ракете поражать скрытые и замаскированные цели; при создании изображений дальнего космоса, РЛС используется для съёмки геологического строения Луны и Венеры.

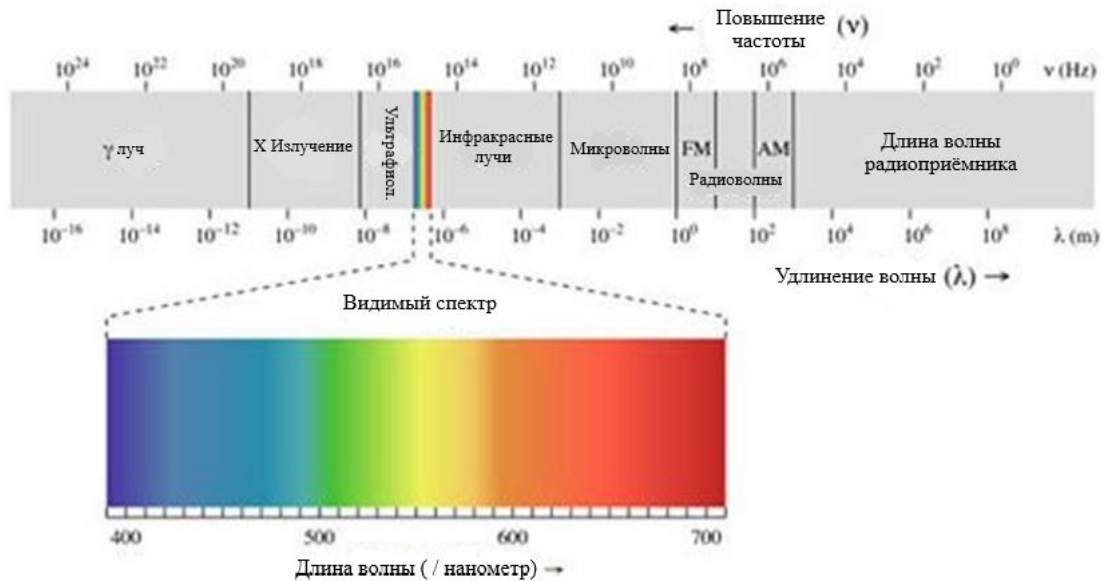
Страны увеличили свои инвестиции в разработку РЛС с СА. Они последовали примеру JSTARS Соединенных Штатов (совместная радиолокационная система контроля воздушного пространства и управления нанесением ударов) и активизировали усилия по разработке радиолокационных систем наземного наблюдения. Данные радиолокационные системы, в конструкции, как правило, используют технологию РСА и имеют более высокое разрешение без увеличения размера антенны и могут обеспечивать изображения с аналогичным фотографическим качеством. Распространению этой технологии способствовали система наблюдения НАТО за наземной обстановкой (AGS) и британская авиационная система разведки и целеуказания ASTOR.

### 2.1.3. Расширение диапазона: РЛС миллиметрового диапазона

Верхний спектр частот миллиметровых радиоволн распространяются на миллиметровые волны, инфракрасное излучение и лазерные РЛС; нижний спектр частот занимает очень высокие частоты (ОВЧ), ультравысокие частоты (УВЧ) и высокие частоты (короткие волны). Как правило, чем длиннее волна РЛС, тем выше дальность обнаружения и хуже точность.



Рисунок 14: Радиолокационный диапазон частот и оптический спектр



Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

Нижний спектр частот миллиметрового диапазона примыкает к сантиметровому диапазону радиоволн, аппаратура с таким спектром может применяться в любую погоду. Верхний спектр частот находится рядом с инфракрасным диапазоном волн, аппаратура этого же спектра обладает высоким коэффициентом разрешения. РЛС миллиметрового диапазона имеет узкий радиолокационный луч, высокое угловое разрешение, небольшие размеры и легкий вес, широкую полосу частот, сильную помехоустойчивость, обладает хорошими показателями незаметности. По сравнению с инфракрасным и оптико-лазерным оборудованием, РЛС миллиметрового диапазона в состоянии проникать сквозь туман, смог, дым или дождь, а также противодействовать радиолокационным помехам, снижению заметности, преодолению зоны ПВО на малой высоте и противорадиационным ракетам. Можно сделать вывод: РЛС миллиметрового диапазона имеет широкие перспективы применения в вооруженных силах.

Из-за составных компонентов и атмосферных условий дальность действия РЛС миллиметрового диапазона ограничена, обычно менее 20 км. Если рассматривать применение технологии синтеза мощности и метода сжатия импульсов в будущем, ожидается, что дальность обнаружения достигнет 50 км. Для борьбы с малозаметными целями, маловысотными целями и противорадиолокационными ракетами в условиях сильных волновых помех, РЛС миллиметрового диапазона является одним из основных направлений развития боевых систем.

Основное применение РЛС миллиметрового диапазона: точность наведения миллиметровой волны - ГСН, работающей в миллиметровом диапазоне; РЛС наблюдения за полем боя; РЛС обнаружения и автоматического сопровождения целей в танках; маловысотная РЛС поиска, сопровождения и управления огнем; предотвращение столкновений самолетов; предотвращение столкновений судов в порту. Поскольку в космическом пространстве нет атмосферного поглощения, в космосе наиболее идеальные условия для применения РЛС миллиметрового диапазона. Направление развития РЛС миллиметрового диапазона: приоритетная цель – разработка ГСН, работающей в миллиметровом диапазоне для высокоточных управляемых ракет и «умных» авиабомб; РЛС распознавания цели миллиметрового диапазона с высоким разрешением; РЛС разведки поля боя миллиметрового диапазона, размещаемая в модулях (блоках-контейнерах); РЛС миллиметрового диапазона с инфракрасными (оптическими) датчиками ГСН, системы разведки; космическая (спутниковая) РЛС миллиметрового диапазона с ФАР.



## 2.2. Отраслевые тенденции: устойчивый рост, структурные изменения

**Мировой рынок военных РЛС будет неуклонно расти.** Хотя на данный момент в области военных радиолокационных систем продолжается сокращение производства на многих сложившихся оборонных рынках, но, принимая во внимание обилие рыночных инвестиций и непрерывное развитие передовых систем вооружения, в следующем году ожидается рост рынка РЛС. С одной стороны, обострение проблем безопасности и экономики стимулирует государственные инвестиции в оборону и растущий спрос на РЛС и распознавание целей; с другой стороны, факторами роста рынка военных РЛС являются стратегические альянсы и защита границ.

Согласно анализу очерка Transparency «Рынок военных РЛС за 2013–2019 - глобальный промышленный анализ, масштаб, совместное использование, рост, тенденции и прогнозы», в 2019 году мировой рынок военных РЛС достигнет 8,44 миллиарда долларов, что на 22,3% больше, чем в 2012 году – 6,9 миллиарда долларов. Совокупный годовой темп роста рынка с 2013 по 2019 год составил 2,9%. Согласно аналитическому отчету Visiongain 2013 «Глобальный рынок военных радиолокационных систем на 2013-2023 годы», мировой рынок военных радиолокационных систем в 2013 году достиг 8,57 миллиарда долларов США.

Рисунок 15: Глобальный рынок военных РЛС 2014-2024

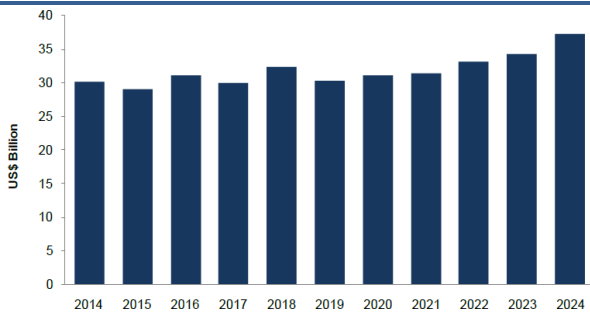
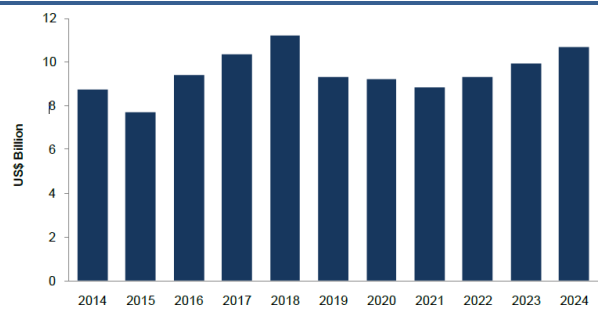


Рисунок 16: Рынок военных РЛС США 2014-2024



Источник: «Глобальный рынок военных радиолокационных систем на 2014-2024 год»,  
Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

**Европа, Америка и Азиатско-Тихоокеанский регион являются наиболее важными рынками радиолокаторов.** Крупнейшим в мире рынком военных РЛС является Северная Америка, за которой следует Азиатско-Тихоокеанский регион, совокупная доля обоих рынков превысит 72%. Ожидается, что крупнейшими странами-поставщиками военных РЛС будут США, Индия, Китай, Япония и Южная Корея. Спрос на рынке в ближайшие десять лет практически не изменится. Соединенные Штаты по-прежнему являются крупнейшим в мире рынком сбыта РЛС и сохраняют высокие темпы роста. С улучшением международного статуса Китая, Индии и других стран и спросом на стратегическое расширение азиатский рынок РЛС будет становиться все более и более важным.



Рисунок 17: Прогноз рынка военных РЛС США 2011-2020

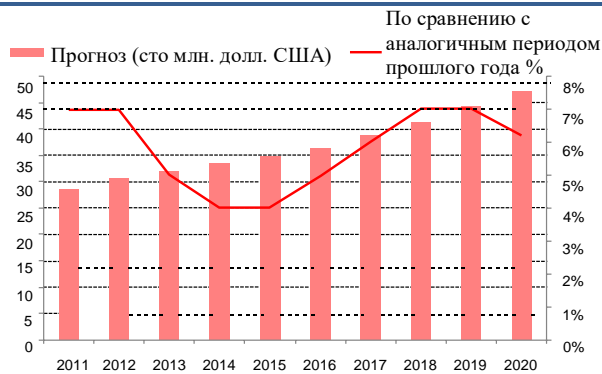
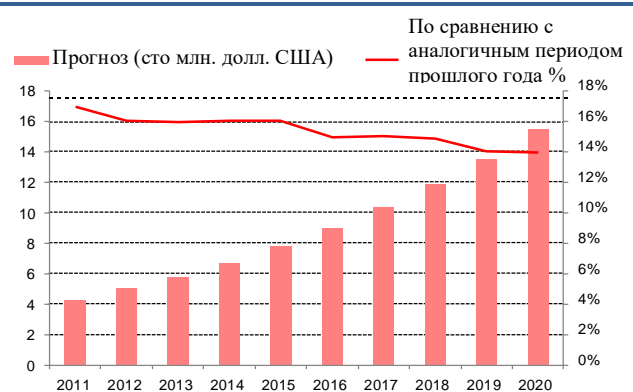


Рисунок 18: Прогноз рынка военных РЛС КНР 2011-2020



Источник: «Мировой рынок военных РЛС 2014-2024», Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

**Структура продукта изменится, РЛС с АФАР станут основным направлением рынка.** На рынке военных радиолокационных систем в одних областях могут наблюдаться ограничительные условия на расходы, когда как в других сокращение бюджета не предвидится вовсе. Поэтому важно прояснить две разные области данного рынка. Согласно прогнозам, ожидается, что бортовые РЛС будут доминировать на рынке с долей 42,5%. В последние годы РЛС с активной электронной сканирующей решеткой быстро развивается. По сравнению с бортовой сканирующей РЛС и ПФАР, доля РЛС с АФАР на международном рынке неуклонно растет. РЛС с антенной решеткой по-прежнему занимает определенное место на рынке РЛС, в основном за счёт метеорологических РЛС WXR-2100 и RDR-4000 для гражданских систем. В сфере военных РЛС существует тенденция роста применения дорогостоящих АФАР, и доля АФАР на рынке будет продолжать расти с 2011 по 2019 год, однако объёмы производства все равно не будут сопоставимы с производством РЛС с механическим сканированием; с точки зрения конечной стоимости, РЛС с АФАР уже превзошли РЛС с механическим сканированием и фазированной решёткой, и ПФАР.



**Таблица 3: Выпуск различных систем РЛС и доля их продаж на рынке радиолокационных систем с 2010 по 2019 года**

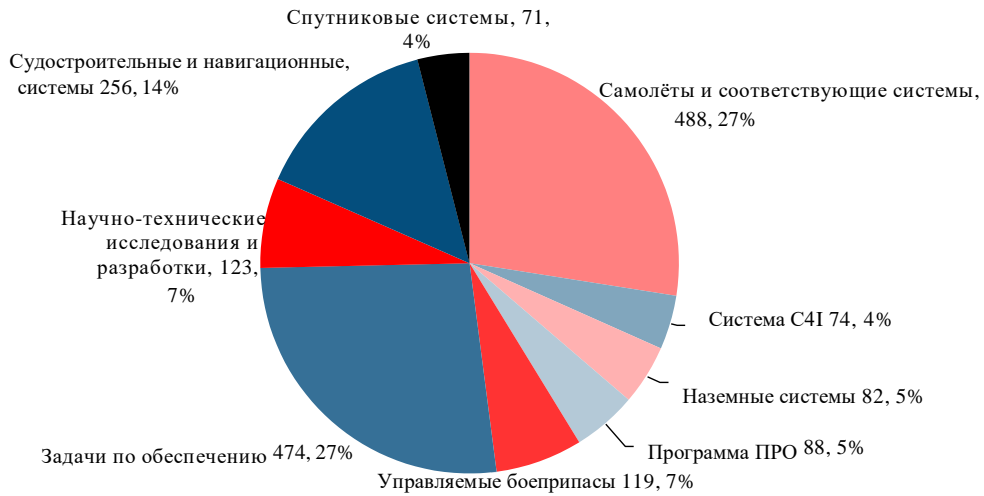
Радиолокационная система	Объем производства (количество) / доля рынка		Объем продаж (100 миллионов долларов США) / рыночная доля	
Сканирующие антенные системы	11788	76.22%	89.89	17.63%
РЛС с ФАР	1487	9.62%	89.18	17.49%
РЛС с АФАР	2190	14.16%	130.94	25.68%
Базовая модель			199.88	39.20%
Всего	15465	100%	509.89	100%

Источник: Международный прогноз, Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

Согласно анализу Forecast International, на долю РЛС с АФАР приходилось 20% от общего объема выпуска радиолокаторов в 2010 году. Согласно прогнозам, доля РЛС с АФАР на рынке будет продолжать расти, а доля ПФАР – значительно сокращаться. В 2019 году стоимость выпуска РЛС с АФАР будет составлять 68% от общей стоимости выпуска РЛС. РЛС с АФАР начали выходить на традиционный рынок наземных и корабельных РЛС с ПФАР. В целом, в 2010 году на ПФАР приходилось 49% от общего объема выпуска РЛС, а к 2019 году он упадет до 6%.

**РЛС воздушного наблюдения и морского обнаружения по-прежнему остаются в центре внимания.** Военный опыт США показывает, что разработка РЛС всегда была высшим приоритетом развития национальной обороны. В 2016 году бюджет системы вооружений США составит 177,5 млрд долларов США, в том числе 107,7 млрд долларов США на закупки и 69,8 млрд долларов США в Фонд экспериментальной оценки исследований и разработок (RTD & E), из которых 77,2 млрд долларов США будут выделены на крупную программу оборонных закупок и основную автоматизированную информационную систему (MDAP и (MAIS). Говоря о видах вооруженных сил, то наибольшая доля приходится на ВМС – около 55 миллиардов долларов США; Говоря о системах вооружения, покупка самолетов и связанных с ними систем будет самой высокой – 47 миллиардов долларов США, что составляет 27%. На судостроение и навигационные системы придется почти 25 миллиардов долларов США, что составит 14%. Независимо от того, относятся ли это к самолетам и связанным с ними системам, судостроительным и навигационным системам, системам ПРО, наземным системам, системам С4И и космическим системам (в общей сложности 105,9 миллиарда долларов США, что составляет 60% от основного бюджета системы на вооружение США) и другие основные боевые системы тесно связаны с РЛС. Радиолокаторы это важнейшие органы зрения боевых систем. Без РЛС боевые системы как слепые гиганты, которым негде применить грубую силу.

Рисунок 19: Бюджет закупок МО США



Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

Рисунок 20: Программа закупок вооружения, классификация по видам ВС

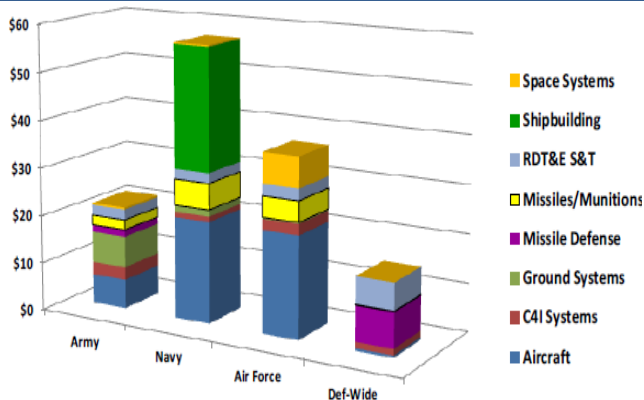
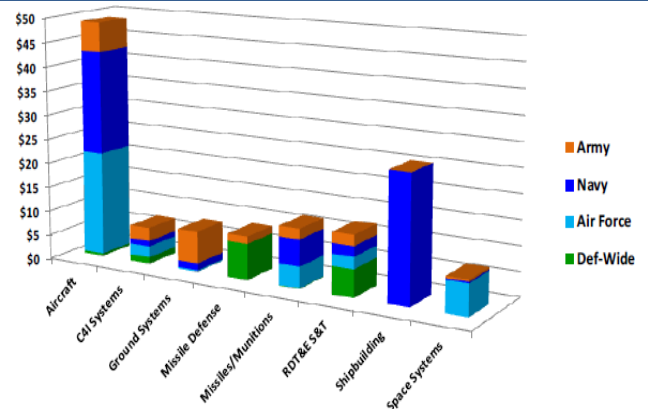


Рисунок 21: Программа закупок вооружения, классификация по системам



Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

В 2016 году в ряд проектов закупок оборонных систем вооружений США вошли проекты, непосредственно связанные с закупками радиолокационных систем: программы ВВС, ВМС и ПРО на общую сумму 11.39, 3.01 и 6.28 миллиарда долларов, всего 20,68 миллиарда долларов (большая часть данных программ это модернизация существующих радиолокационных систем).



Таблица 4: Программа закупок систем вооружения в США, 2016 год

Программа закупок вооружения	Бюджет в миллионах	Количество	РЛС
Разведывательные БПЛА MQ-1B / MQ-1C	402.1	17	РЛС с СА
Самолёт-разведчик MQ-9 Reaper	903.6	29	РЛС с СА
Самолёт-разведчик RQ-4 GlobalHawk	1420.3	3	РЛС с СА с несколькими носителями
Боевой вертолёт AH-64E Apache	1448.3	64	РЛПК
Самолёт ДРЛО E-2D	1313.2	5	Усовершенствованная радиолокационная система
Многоцелевой вертолёт MH-60R	991.4	29	Многорежимный радиолокатор с обратнойсинтезированной апертурой
Противолодочный самолёт P8-A Poseidon	3422.2	16	Радиолокационная система берегового наблюдения APS-149
F-22 Raptor	601.7	—	РЛС с СА
F-15 Eagle	888.1		F-15E: План модернизации РЛС, увеличение радиуса действия и разрешения РЛС с СА F-15C / D: модернизация РЛС, замена РЛС с механическим сканированием на РЛС с АФАР электронного сканирования. ,
Противоракетный комплекс подвижного наземного базирования для высотного заатмосферного перехвата ракет средней дальности THAAD	718.2	30	РЛС AN / TPU-2: РЛС высокого разрешения с ФАР X-диапазона
	1628.4		Наземная РЛС
	665.6	429	Радиолокационное наведение
Авианосец USS Gerald R. Ford CVN 78	2808.3		РЛС двойного диапазона
Эскадренный миноносец USS Arleigh Burke	3470.1	2	РЛС противовоздушной и противоракетной обороны (AMDR)

Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

Примечание: Бюджет включает расходы на исследования и разработки





### 2.3. Конкуренция среда: олигополия, ассоциации сильных компаний

Индустрия РЛС полна неизвестности, отрасль пребывает в постоянном движении. Развитие и направление рынка РЛС зависит от нескольких факторов.

**В последние годы наблюдается падение мирового производства РЛС.** По завершению холодной войны, страны начали выходить из гонки вооружений, пересматривать стратегию обороны, что привело к снижению расходов на закупку вооружений (включая РЛС). После террористического акта 11 сентября в США расходы увеличились, однако по-прежнему не достигли уровня холодной войны.

**Развитие технологии АФАР создало новую тенденцию в мировой промышленности РЛС.** Быстрое развитие военной электронной техники дало импульс для её развития. Развитие технологии АФАР и изменение характера боевых действий, с одной стороны, привнесли замену старого оборудования и систем на новые, с другой, выросли цены, что ограничило количество перевооружаемого оборудования и систем. Мировая промышленность РЛС представляет собой ситуацию, при которой производство многофункциональных РЛС постепенно увеличивается, а общее количество заказов сокращается. В следующие несколько лет РЛС будут продолжать развиваться в направлении недорогих, новых систем двойного назначения – военного и гражданского.

**Множество факторов способствуют рыночной конкуренции и сотрудничеству.** Во-первых, радиолокационные станции вынуждены бороться за рынок с другими датчиками и средствами обнаружения, создание сети интегрированных датчиков побуждает компании усиливать сотрудничество; во-вторых, стремление получить большие военные контракты побуждает государства вести жесткую конкурентную борьбу в области РЛС; в-третьих, в желании обладать большей долей на рынке, в условиях постепенного увеличения выпуска многофункциональных РЛС и постепенного уменьшения общего количества заказов компании серьезно усиливают конкуренцию между собой; увеличение единичных больших заказов усугубило данную тенденцию; в-четвертых, в целях получения доли контракта, компании укрепляют сотрудничество. Таким образом, в мировой радиолокационной отрасли появляется новая модель конкуренции и сотрудничества.

В период с 2010 по 2019 год было реализовано 13 производственных программ, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, испытаний и оценочных проектов с единым инвестиционным бюджетом более 1 миллиарда долларов США, который включал: бортовые системы дальнего радиолокационного обнаружения и управления (AWACS), РЛС противоракетной обороны (BMD), комплексные системы датчиков воздушных сетевых заграждений для борьбы с крылатыми ракетами и атаке наземных целей (JLENS), системы ПВО среднего радиуса действия (MEADS), системы наблюдения НАТО за наземной обстановкой (AGS), РЛС APG-63 космический заслон (Space Fence), РЛС APG-79, РЛС APG-81, РЛС APG-82, российскую бортовую РЛС с фазированной антенной решеткой (Барс), РЛС EQ-36 и многорежимную метеорологическую РЛС WXR-2100.

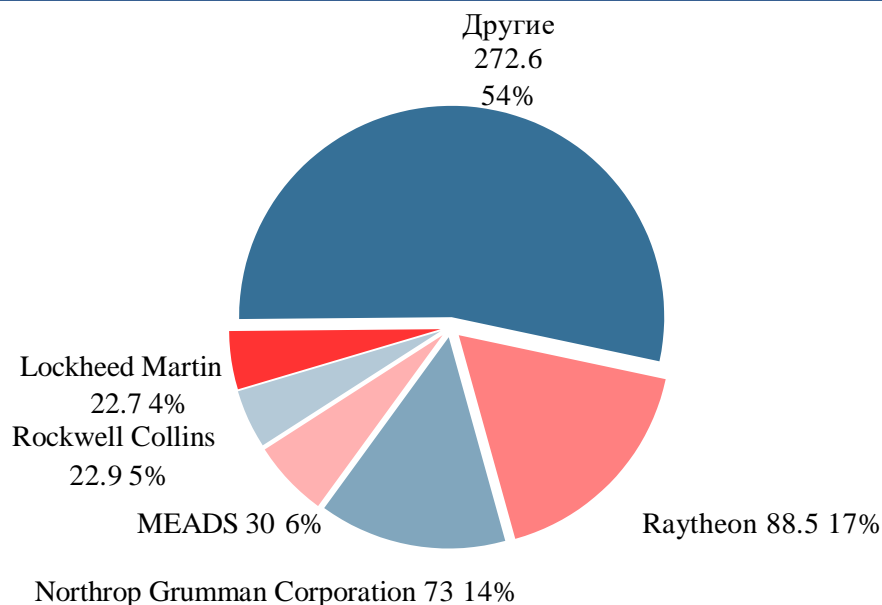
**Крупные компании занимают лидирующие позиции, укрепляется сотрудничество между корпорациями.** В настоящее время на основном мировом рынке военных систем РЛС доминируют несколько корпораций, такие как Northrop Grumman Corporation и Raytheon, в то время как небольшие и новые компании пытаются конкурировать на некоторых свободных нишах и в новых областях. Изменились обстоятельства, при которых крупная компания работала исключительно над крупным проектом, преодоление межгосударственных барьеров также предоставляет возможность для формирования этой тенденции и создаёт благоприятные условия. С целью участия в крупных проектах в международной отрасли РЛС крупные компании активно расширяют масштабы отраслевого сотрудничества. Несколько компаний приняли решение объединить усилия на международном уровне в целях проведения совместных исследовательских работ. Среди мировых и современных течений выделяются MEADS, AGS и Euroradar. Во всем мире разрабатываемые высокотехнологичные радиолокационные проекты реализуются несколькими компаниями.



Резюмируя, выжить смогут только лучшие. Ассоциации сильных компании легко концентрируют технологические и финансовые преимущества, в конечном итоге, это помогает им выиграть контракт на выполнение заказа, разделить затраты на разработку и производство, получить большие средства и гарантировать себе прочное положение в жесткой рыночной конкуренции.

**Высокая отраслевая концентрация: рынок делят пять крупных корпораций.** Ведущими мировыми поставщиками военных РЛС являются Saab Sensis, Rockwell Collins, Lockheed Martin, Harris, Boeing, Northrop Grumman, Raytheon и ASELSAN. Согласно анализу Forecast International, в топ-5 радиолокационных компаний с 2010 по 2019 год по порядку вошли Raytheon, Northrop Grumman, MEADS, Rockwell Collins и Lockheed Martin. Рыночные продажи этих пяти компаний за последние 10 лет составили примерно 23,7 миллиарда долларов США, что составляет примерно 46,5% от общего рынка. Кроме того, в число ведущих мировых поставщиков военных РЛС входят Saab Sensis, Harris, Boeing и ASELSAN.

**Рисунок 22: Объем продаж и доли рынка крупнейших мировых производителей РЛС в 2010-2019 годах**



Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

### 3. Текущая ситуация развития военных РЛС в Китае: развитие многосферного взаимодействия, приход радиолокационных станций с фазированной антенной решёткой

В настоящее время некоторые развитые страны, такие как США, в основном завершили построение информатизации, в то время как информатизация китайских вооруженных сил находится на начальной стадии развития. Информатизация постепенно переходит в стадию всесторонне интегрированной во все области системы, включая военную сферу и создание боевых систем. РЛС является основным средством создания боевых систем.



### 3.1. Многоточечный радиолокатор с фазированной решёткой выходит вперёд

**Блокада США и угроза малозаметных самолётов усилили решимость Китая разработать свою собственную РЛС в целях возможности противодействовать таким угрозам.** С одной стороны, американские бомбардировщики В-2 и истребители F-22, размещенные на военных базах на острове Гуам в Тихом океане, обладают возможностью «нанесения дальних ударов оставаясь не обнаруженными», для Китая это серьёзная угроза. С другой стороны, Соединенные Штаты изо всех сил пытались помешать Китаю разработать передовые РЛС обнаружения самолётов-невидимок. Согласно британскому отчету «Jane's Defense Weekly» от 26 мая 2004 г., чешский производитель РЛС ERA продал 10 радаров Vega-E в Китай. План был одобрен Министерством промышленности и торговли Чехии в январе того же года, а сумма продаж составила 55,7 миллиона долларов США. Однако Соединенные Штаты попытались помешать этому, потому что данная система, по их мнению, способна обнаруживать их малозаметные самолёты.

**Быстрое развитие и сильная промышленность.** Радиолокационная промышленность Китая давно сформировала традицию опоры на собственные силы. С начала 1950-х годов Китай начал самостоятельно разрабатывать РЛС. После десятилетий упорной работы, сейчас, Китай с легкостью производит большое количество РЛС. На данный момент, КНР входит в пятерку стран, поочередно организующих ежегодную «Международную конференцию по радиолокации» наряду с США, Англией, Францией и Австралией. В области производства и эксплуатации трехкоординатных РЛС, маловысотных РЛС, бортовых РЛС дальнего обнаружения, РЛС с цифровой ФАР, РЛС с ФАР, РЛС сопровождения и других РЛС, Китай занял международные передовые позиции. Теперь истребители J-8E/F, истребитель-бомбардировщик Xian JH-7, J-10 и J-11В оснащены отечественными многофункциональными бортовыми РЛС управления огнем с полным и всеобъемлющим набором функций и режимами «воздух-воздух» и «воздух-земля». Эсминец класса 052С, обеспечивающий зональную ПВО, недавно появившиеся самолёты дальнего радиолокационного обнаружения KJ-2000 и KJ-200 оснащены самыми распространёнными в мире РЛС с фазированной антенной решеткой.

**ФАР – новая тенденция развития РЛС.** РЛС с фазированной антенной решеткой стал воплощением и синонимом развития военной техники и военной электроники Китая, а также классическим примером ключевых технологических достижений, влияющих на общую военную ситуацию. Наличие противоракетных РЛС раннего обнаружения с ФАР диапазона L, РЛС с ФАР слежения и управления огнём диапазона X, бортовых РЛС управления огнем с ФАР, бортовых РЛС дальнего обнаружения с ФАР, корабельных РЛС с ФАР, наземных РЛС дальнего обнаружения с ФАР, РЛС зональной ПВО обнаружения и слежения с ФАР демонстрирует стремительный рост радиолокационной промышленности КНР. В настоящее время АФАР Китая успешно преодолели стадию разработки и перешли на стадию производства конкретных моделей. Как и ожидалось, масштабное производства привело к тому, что стоимость начала снижаться.

### 3.2. РЛС с фазированной антенной решёткой коренным образом меняет военную сферу в Китае

#### 3.2.1 Китай обладает возможностями раннего предупреждения и перехвата баллистических ракет дальнего действия

**Значимость технологии ФАР для систем ПРО.** Противоракетная оборона является серьезным рычагом воздействия в правилах игры мирового сообщества. Возможности раннего предупреждения и перехвата баллистических ракет чрезвычайно важны для стратегического развития Китая. В классической противоракетной системе датчик разделен на две части: одна - это РЛС раннего предупреждения о ракетном нападении, другая - РЛС управления огнем и отслеживание ракет, оба подразумевают использование технологии фазированной решетки.



Летающие в космосе баллистические ракеты имеют крайне слабый отражённый радиолокационный сигнал, обнаружение и точное отслеживание боеголовок баллистических ракет является самой большой проблемой для радиолокационных систем, при всём при этом баллистические ракеты обладают чрезвычайно высокой скоростью полета. Обычные моноимпульсные РЛС используют механическое сканирование и узкий радиолуч для отслеживания космических аппаратов только с известным приблизительным местоположением, а ограниченные измерения и контроль не позволяют проводить поиск и раннее предупреждение целей в воздушном пространстве. Преимущества фазированных антенных решеток с высоким коэффициентом усиления и быстрым сканирующим лучом в данном случае неоспоримы. Благодаря сочетанию мощных передатчиков и огромных радиолокационных решеток с электрическим сканированием, РЛС такого типа обладают чрезвычайно высокой мощностью передачи и различными возможностями сканирования пространства. С целью создания системы обороны против баллистических ракет, Соединенные Штаты и бывший Советский Союз последовательно разработали и оснастили множество наземных крупных РЛС с ФАР, таких как американские ANI / FPS-46, AN / FPS-85, MAR и MCR и бывшие советские «С-25» и «Собачий Бункер».

Рисунок 23: Американская наземная РЛС дальнего обнаружения управляемых ракет



Рисунок 24: Российская стационарная РЛС Дон-2Н



Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

**Китай успешно разработал РЛС раннего предупреждения о ракетном нападении.** Как правило, РЛС раннего предупреждения с ФАР использует диапазон L, а РЛПК диапазон X. Согласно соответствующему источнику, «Китай имеет в наличии РЛС для измерения характеристик цели L-диапазона, это огромная и мощная наземная РЛС с АФАР, в основном используемая для измерения характеристик цели, на которую осуществляется наведение стратегических и тактических управляемых ракет, распознавания и отслеживания некоторых низколетящих целей». Можно предположить, что это РЛС раннего предупреждения о ракетном нападении системы ПРО Китая. Ключевые технологии данной РЛС не находится на начальном этапе разработки, а вероятней всего, были завершены. Разработки РЛПК отслеживания ракет также были успешно завершены благодаря освоению Китаем технологий РЛС с ФАР и прорыву в области производства комплектующих.



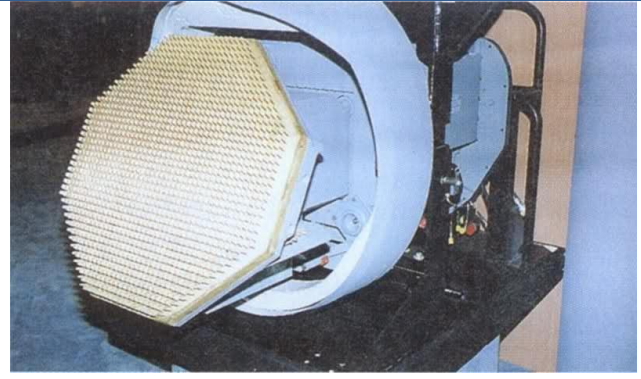


### 3.2.2 Оснащение истребителей четвертого поколения бортовыми РЛС с АФАР теперь стало реальностью для Китая

Рисунок 25: РЛС управления огнем с фазированной антенной решеткой на истребителе МиГ-35



Рисунок 26: Бортовая РЛС управления огнем с фазированной антенной решеткой на американском истребителе F-22



Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

**РЛПК с АФАР символизирует направление развития бортовых РЛПК.** Еще в 1964 году Соединенные Штаты начали исследования по созданию РЛС с АФАР, им удалось создать микроэлектронную аппаратуру РЛС и разработать активную решетку из 604 излучающих элементов; в 1970-х годах у США появился проект РЛС повышенной надёжности на твёрдотельных элементах, активная решётка которой включала 1048 приёмо-передающих элементов; в 1980-х годах из-за появления полупроводниковых приборов на основе арсенида галлия удалось разработать фазированную антенную решётку на твёрдотельных элементах включающую 2000 излучающих элементов; 1990-е годы символизируют направление разработок бортовых РЛПК, в частности РЛПК с АФАР APG-77, что знаменует наступление новой эры в области РЛС управления огнем. В Европе, Великобритании, Франции и Германии велись совместные разработки усовершенствованной многорежимной твёрдотельной бортовой РЛС для применения в совместно разрабатываемом французском истребителе «Rafale» и в других европейских истребителях. Кроме того, Япония, Россия и Израиль также разрабатывают бортовые РЛПК с АФАР.

**Для Китая всегда были актуальны проблемы оснащения ВВС бортовыми РЛПК и авиационными двигателями.** С разработкой и оснащением китайских импульсно-доплеровских бортовых РЛПК третьего поколения Китай накопил большой опыт в разработке современных бортовых РЛПК. С точки зрения старта разработок, Китай поздно начал проводить исследования в области бортовых РЛПК четвертого поколения с ФАР. Однако в техническом плане КНР никому не уступал, ему удалось преодолеть этап разработки бортовой РЛПК с ПФАР и перейти к разработке бортовых РЛПК с АФАР. Первоначальный прототип РЛС с ПФАР Китай начал разрабатывать в 1970-х годах. После 1990-х годов разработка бортовых РЛС с фазированной антенной решеткой была ускорена, и в начале 21 века их разработка вступила в текущую стадию.

**Китай совершил прорыв в технологии бортовых РЛС с АФАР, которыми теперь оснащаются истребители четвертого поколения.** По сообщениям СМИ: «Исследования и разработка РЛС с ФАР начались в 2001 году, а испытательный полет был завершен в 2008 году, который открыл новую эру отечественных бортовых РЛПК, ознаменовав этап повышения боевой эффективности нового поколения китайских истребителей». Высокая степень интеграции авиаэлектронных систем является одним из элементов истребителя четвертого поколения, а многофункциональная РЛПК с АФАР является основным сенсором интегрированной авионики. Достижения КНР в области технологии бортовых РЛС с АФАР позволят оснащать будущие тяжелые истребители четвертого поколения передовыми сенсорными системами, что даст очевидное преимущество на информационном ТВД.



### 3.2.3 Китай оснащён ведущими в мире самолётами ДРЛО

Китай успешно разработал три типа самолётов ДРЛО. После неудачной попытки внедрить израильскую систему дальнего обнаружения «Phalcon», КНР решил мобилизовать все силы для создания собственных образцов. После многих лет напряженных исследований и разработок, КНР успешно разработал собственный самолет ДРЛО, заняв лидирующие позиции в мире в сфере систем РЛС, их характеристик и сетевых возможностей. Основой для создания КJ-2000 послужил транспортный самолёт Y-8, его оснастили радиолокатором Erieye компании Saab AB. В качестве платформы для проектирования КJ-2000 был использован российский Ил-76 с радиолокационным оборудованием массой до 14 тонн; в системе РЛС дальнего обнаружения была применена самая современная в мире АФАР, обнаружение воздушных средств обеспечивалось на 360°. Основой для создания КJ-500 послужил транспортный самолёт Y-9, при небольших габаритах, его РЛС может сравниться с РЛС, установленной на КJ-2000. Самолёт оснащён тремя большими фазированными антеннами того же размера, которые могут отслеживать более 60 целей в пределах 470 километров.

Рисунок 27: Самолёт ДРЛО КНР КJ-2000



Рисунок 28: Самолёт ДРЛО КНР КJ-200



Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

Самолет ДРЛО обеспечивает обнаружение с помощью кругового обзора. Установка РЛС с АФАР на носителе (самолёте) в виде диска обеспечивает панорамный обзор. Конструктивное решение такого рода схоже с дисковой антенной РЛС раннего предупреждения с механическим сканированием. В мире не так много самолётов ДРЛО оснащенных РЛС с АФАР. Довольно известные самолеты ДРЛО, такие как Erieye, E-7A «Веджтейл» и Falcon, не обладают возможностью кругового обнаружения. Китай не только успешно разработал самолёт ДРЛО с АФАР, но также и три типа такого рода самолётов с различными антенными устройствами. Прорыв в технологии РЛС раннего предупреждения с ФАР заложил прочную основу для реализации всеобъемлющей информатизация ВВС Китая.

### 3.2.4 Китай имеет на оснащении системы противовоздушной обороны корабельного и наземного базирования с возможностями ПВО и ПРО в воздушном пространстве

Ядром американской системы ПРО и ПВО Aegis является ПФАР SPY1. Из-за высокой мощности излучения, большого количества антенных лучей и скорости сканирования, РЛС с ФАР быстро стала ключевой технологией системы для крупномасштабной противовоздушной, противоракетной обороны, а также обороны против противокорабельных ракет. Подобно разработке бортовой РЛПК с ФАР, Китаю удалось оставить позади процесс разработки корабельной РЛС с ПФАР и непосредственно оборудовать бортовую РЛС с АФАР на эсминце зональной ПВО 052С и интегрировать его в систему ПВО флота. Прикрытия, которое обеспечивает ПВО эсминца, достаточно для обеспечения безопасности большой группировки ВМС.



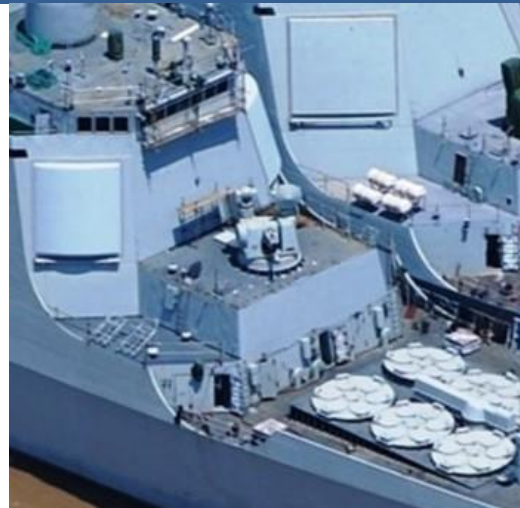
Кроме того, поскольку Hongqi 9, имеющийся на вооружении ВМС, обладает определенными возможностями противоракетной обороны, эсминцы ПВО в будущем будут в состоянии осуществлять боевое дежурство и станут основой противоракетных систем Китая.

**Наземная система ПВО КНР также усилена РЛС с АФАР.** Система ПВО и ПРО Hongqi 9 - первая система ПВО и ПРО, разработанная Китаем. Данная система в состоянии осуществлять перехват баллистических ракет тактического назначения, не уступая в эффективности системе ПВО «Патриот», которая отлично проявила себя в войне в Персидском заливе. Благодаря достижениям в области РЛС с ФАР и других смежных технологиях, Китай откажется от импорта российских систем ПВО С-300 и С-400 в большом количестве. В области систем ПВО и ПРО морского и наземного базирования, Китай стал полностью независимым.

**Рисунок 29: РЛС с фазированной антенной решеткой, используемая в системе ПВО и противоракетной обороны США Aegis**



**Рисунок 30: РЛС с активной фазированной антенной решеткой на эсминце 052С Китая**



Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации





## 4. Основной источник капиталовложений: ВВС и ВМС находят перспективной идею применения РЛС с ФАР

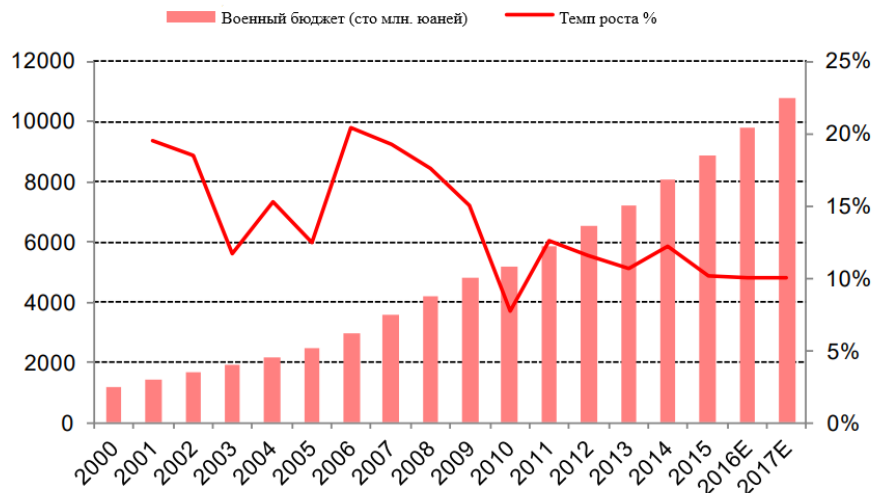
Мы полагаем, что по мере изменения стратегических требований ВМС к береговой обороне и защите дальних морских рубежей и движения ВВС к воздушно-космической интеграции с наступательными и оборонительными возможностями, политика национальной обороны постепенно сменит вектор в сторону ВМС и ВВС. Перед этими видами вооружённых сил стоят широкие перспективы развития и модернизации. Существует тенденция совершенствования технологии РЛС с ФАР, модернизация ВМС и ВВС может положительно сказаться на развитии технологии РЛС, как основной составляющей системы вооружения.

### 4.1 Поддержание военных расходов

Ожидается, что расходы Китая на оборону превысят отметку в триллион юаней. Согласно статистическим данным, национальный оборонный бюджет КНР на 2014 и 2015 годы составил 808,2 млрд юаней и 889,8 млрд юаней соответственно, что на 12,2% и 10,1% больше, чем в прошлом году. Совокупный годовой темп роста с 2001 по 2015 год составил 13,9 %. Ожидается, что в 2017 году оборонный бюджет Китая, если его рассчитать на рост в 10%, превысит отметку в триллион юаней.



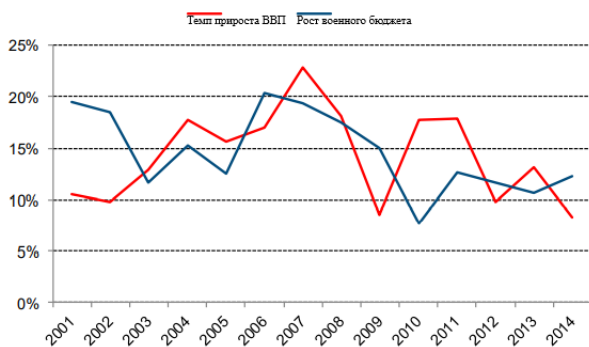
Рисунок 31: Военный бюджет Китая и прогноз



Источник: Статистический ежегодник Китая, Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

**Потенциал роста военных расходов Китая ещё не иссяк.** Согласно статистике, военные расходы КНР составляют лишь 8,29% от государственных расходов, что ниже, чем у США – 10%, России – 11,2% и Индии – 9,05%; при этом, они составляют всего 2% ВВП, что опять же, намного ниже, чем в Соединенных Штатах и России – 3,8% и 4,1% соответственно. Даже у развивающейся Индии показатель составляет 2,5%.

Рисунок 32: Взаимосвязь между темпами экономического роста Китая и темпами роста оборонного бюджета



Источник: Научно-исследовательский отдел Международной Китайской инвестиционной корпорации

Рисунок 33: Военные расходы стран в процентах от государственных расходов и в процентах от ВВП



Источник: SIPRI, Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации



**Начало гонки вооружений, в которую уже будет вовлечен Китай, вызовет стремительный рост военных расходов.** В последние годы Индия, Индонезия, Япония, Малайзия, Филиппины и Вьетнам непрерывно тратили огромные суммы денег на приобретение нового вооружения, военное давление на Китай продолжало усиливаться. На этом фоне, напряженность вокруг КНР стала новой нормой, создание сдерживающих военных сил теперь является неизбежным требованием, и ожидается, что военные расходы Китая будут продолжать расти высокими темпами.

**Таблица 5: Развитие вооружений в соседних с Китаем странах**

Страна	Новый вид вооружения
Индия	126 истребителей Rafale (Франция), 22 боевых вертолёта AH-64E Apache (США), 8 береговых патрульных самолетов P-8 «Poseidon» (США)
Индонезия	3 подводных лодки класса «Chang Bogo» (Южная Корея), 24 истребителя F-16 (США), 16 истребителей Су-27/30 (Россия), 8 боевых вертолётов AH-64E Apache (США).
Япония	4 вертолетоносца – ДВКД (Япония), 42 истребителя F-35 (США), 17 конвертопланов V-22 «Osprey» (США).
Малайзия	2 подводные лодки типа «Скорпен» (Франция), 6 сторожевых кораблей типа "Кедах" (Франция)
Филиппины	12 штурмовиков / учебно-тренировочных самолетов FA-50 (Южная Корея), 2 сторожевых корабля класса «Гамильтон» (США)
Вьетнам	6 подводных лодок проекта 636 «Варшавянка» (Россия), 6 фрегатов проекта «Гепард» (Россия), 36 истребителей Су-30 (Россия).

Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

**Политика национальной обороны сместила вектор в сторону ВМС и ВВС.** Согласно Белой книге обороны Китая «Национальная оборона Китая 2004 года», модернизация и обновление ВВТ ВМС и ВВС были указаны в качестве ключевого направления развития НОАК, как следствие, на данные виды ВС увеличились расходы. Концепция не изменилась и в 2015 году. «Военная стратегия Китая» подчеркивает переход ВМС от береговой обороны к действиям в открытом океане, необходимость создания объединённой, многофункциональной и эффективной системы ведения боевых действий на море, улучшения стратегического сдерживания, повышения эффективности маневренных операций, а также взаимодействия с другими государствами на морском ТВД.

Улучшение комплексных оборонительных действий и возможностей всестороннего обеспечения также является ключевой идеей в вышеупомянутой книге. Помимо этого, в ней подчеркивается движение ВВС к воздушно-космической интеграции с наступательными и оборонительными возможностями. Создается система сил воздушно-космической обороны, которая отвечает требованиям информационных операций, повышает эффективность стратегического раннего предупреждения, воздушных ударов, ПВО и ПРО, а также информационного противодействия, воздушно-десантных операций, стратегического прогнозирования и возможности всестороннего обеспечения». **РЛС является ключевым оборудованием и важным звеном в области модернизации ВМС и ВВС, а также в повышении эффективности информатизации национальной обороны**



**Таблица 6: Военно-стратегический курс при новых условиях**

Вид ВС	Стратегические требования	Изменения в системе	Пояснение
СВ	Манёвренные боевые действия, наступление и оборона, интегрированные во все сферы ВС	Переход от действий на региональном уровне к действиям по всему земному шару	Ускорение развития миниатюризации, многофункциональности и модульности; адаптация к потребностям различных задач в разных регионах; организация классификации боевых сил и средств; создание боевой системы, отвечающей требованиям совместных операций; повышение эффективности проведения боевых действий и боеспособности; проведение многосферных и глобальных и многофункциональных операций.
ВМС	Береговая оборона, защита дальних морских рубежей	Переход от исключительно береговой обороны к береговой обороне и защите дальних морских рубежей	Создание комбинированной, многофункциональной и эффективной системы операций на морском ТВД; улучшение стратегического сдерживания и возможностей противодействия на угрозу; проведение манёвров на морском ТВД и совместных морских учений; осуществление оборонительных операций и повышение способности осуществлять комплексное обеспечение.
ВВС	Усиление интеграции военно-воздушных и военно-космических сил, способность вести как наступательные, так и оборонительные боевые действия	Переход к возможности обеспечивать не только противовоздушную оборону государства, но и вести как наступательные, так и оборонительные боевые действия	Создание системы воздушно-космической обороны, отвечающей потребностям информационных боевых действий; совершенствование возможностей стратегического раннего обнаружения, повышение эффективности воздушных ударов, противовоздушной и противоракетной обороны, информационнопротиводействия, воздушно-десантных операций, стратегического прогнозирования и возможностей всестороннего обеспечения.
РВСН	Повышение эффективности, возможность применения как ядерного, так и обычного вооружения	Ускорение продвижения в области информатизации	Продвижение независимых инноваций в области вооружения с опорой на научно-технический прогресс; повышение безопасности, надежности и эффективности ракетного вооружения, совершенствование возможности применения как ядерного, так и обычного вооружения; улучшение стратегического сдерживания, способности нанесения ядерного контрудара, а также возможности нанесения высокоточного удара на большие расстояния.

Источник «Военная стратегия Китая» 2015 год, Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации



## 4.2. Стратегическое позиционирование ВВС, развитие бортовых РЛС в трёх основных направлениях

Канадский ежемесячный журнал «Canadian Defence Review» опубликовал в июньском выпуске заметку под названием «Китайские разработки стратегических бомбардировщиков». В ней отмечалось, что китайские ВВС недавно провели форум по «созданию стратегической авиации». На данном собрании, китайские военные определили ВВС как «стратегическую силу», ранее этим статусом пользовались только РВСН. Помимо этого, было предложено интегрировать стратегические ВВС в действия в космическом пространстве, то есть расширить сферу применения ВВС, выйти за пределы атмосферы Земли. **Позиционирование ВВС как «стратегической силы» указывает на то, что развитие ВВС Китая вступает в новый этап. Намечено ускорение их развития и переход от наземной обороны к оборонительно-наступательным возможностям ВВС с интегрированной воздушно-космической системой.**

Система РЛС, как центральное звено в создании современной системы информатизации военно-воздушных сил, извлечёт прямую выгоду от стратегического позиционирования ВВС. В настоящее время основным направлением развития бортовых РЛС является применение АФАР. В этой области китайская промышленность осуществила переход от механического сканирования к АФАР, совершив технологический прорыв. Китай разработал первую в мире трехкоординатную РЛС дальнего обнаружения с АФАР, которая обеспечивает одновременное электронное сканирование по горизонтали и вертикали, зондирующим лучом, что, в свою очередь, способствует применению РЛПК с АФАР в истребителях. В самолетах ДРЛО КНР нового поколения KJ-2000 и KJ-200 используются одни из лучших в мире РЛС с АФАР.

### 4.2.1 РЛПК истребителя

**В Китае существует огромная потребность в обновлении авиационной техники.** По данным «Flight International» за 2015 год, в Китае в настоящее время имеется 1454 истребителя, что является вторым местом в мире, но составляет лишь около половины количества американских истребителей (2797) за тот же период.

Так, в ВВС США общее количество самолетов четвертого поколения (F-15 и F-16) составляет 1223 (63%); пятого поколения (F-22 и F-35) – 231 (12%). В Китае на вооружении все еще стоят 484 самолета третьего поколения (J-7 и J-8) – 38%, 472 самолета четвертого поколения (J-10 и J-11) – 37%, что составляет 40% от самолётов того же класса в Соединённых Штатах. Самолеты пятого поколения (J-20 и J-31) в настоящее время проходят испытательные полеты. В течение следующих 20 лет, J-7 и J-8 будут выведены из эксплуатации, J-10 и J-11 станут основными боевыми истребителями КНР, J-20 и J-31 будут приняты на вооружение в определённом количестве. Китай, на данный момент, сталкивается с огромным спросом на модернизацию авиационного парка и оборудования.





Рисунок 34: Количество истребителей ведущих стран мира

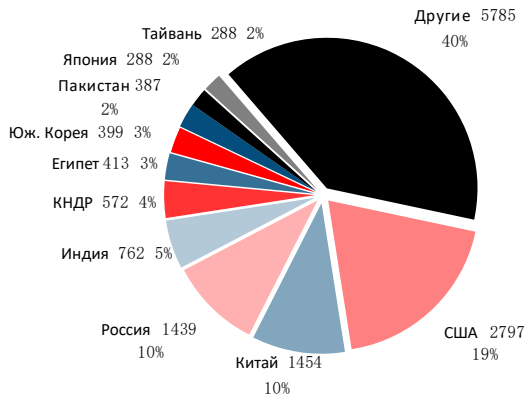
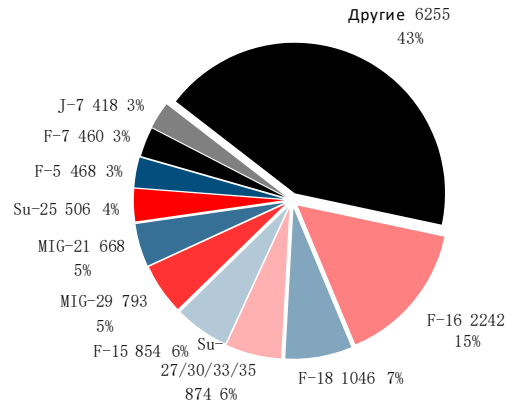


Рисунок 35: Количество основных моделей истребителей в мире



Источник: Flying International 2015, Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

Таблица 7: Сравнение боевых самолетов ВВС КНР и США

	Общее количество	3-е поколение	4-е поколение	5-е поколение
КНР	1266	38%、484 J-7: 388 J-8: 96	37%、472 J-10: 200 J-11: 272	Проходят испытания J-20: 0 J-31: 0
США	1932	—	63%、1223 F-15: 412 F-16: 811	12%、231 F-22: 185 F-35: 46

Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации, Flying International 2015.

АФАР – это направление развития современных бортовых РЛПК. РЛС с АФАР открыли новую эру, став технологией нового поколения. В начале 21 века их производство было начато в большом количестве. После внедрения РЛПК с АФАР характеристики обнаружения целей, способность поражения целей и надежность значительно возросли. Например, РЛПК самолета F-18. По сравнению с APG-73, APG-79 показывает большую эффективность по дальность обнаружения воздушных целей, она возросла 3 раза, по количество обнаруженных и сопровождаемых целей - в 2 раза, надежность возросла в 5 раз, когда как затраты на эксплуатацию и обслуживание выросли всего на 40%.



**Таблица 8: Радиолокационные системы ВВС КНР и США**

Самолёты КНР	Системы РЛС	Самолёты США	Системы РЛС
H-6	РЛПК, РЛС обнаружения	B-1	Доплеровская РЛС, РЛС переднего обзора GEAPQ-114, РЛС отслеживания местности APQ-146
JH-7	JL10A «Кондор» импульсно-доплеровская РЛС, многофункциональная РЛПК.	B-2	РЛС с ФАР AN / APQ-181
J-8	Жук-8П российского производства, или отечественная импульсно-доплеровская РЛС	B-52	РЛ бомбардировочный прицел AN / ASB-4, доплеровская РЛС AN / APN-89A, РЛС управления огнем орудий
J-10	Отечественная импульсно-доплеровская РЛС JL10, в долгосрочной перспективе будут использоваться отечественные РЛС с ФАР или российские РЛС «Жук» и «Жемчуг».	F-15C	Импульсно-доплеровская РЛС AGP-63, Импульсно-доплеровская РЛС AGP-70
J-11	Многоимпульсная доплеровская РЛС Жук27 / Жук-MSW, отечественная РЛС с ФАР будет принята на вооружение в будущем	F-15E	Импульсно-доплеровская РЛС APG-70, РЛС слежения за ландшафтом
J-20	Возможно применение отечественной РЛС с АФАР	F-16C/D	РЛС AN/APG-68(V)9, РЛС управления огнём
J-31	Возможно применение отечественной РЛС с АФАР	F-18E/F	РЛС с АФАР AN / APG-79
		F-22	РЛС с АФАР AN/APG-77, РЛС с АФАР
		F-35A	РЛС с АФАР AN/APG-81

Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации



По нашему мнению, усовершенствование системы РЛС производных моделей J-10 и J-11 в краткосрочной перспективе и модернизация моделей в долгосрочной перспективе вызовет огромный спрос на систему РЛС с ФАР.

#### 4.2.2 Бортовая РЛС дальнего обнаружения

Основными самолетами дальнего обнаружения, которые эксплуатирует Китай в настоящее время, являются KJ-200, KJ-2000 и KJ-500. Эти три типа самолетов имеют разные характеристики. Наиболее совершенным является KJ-500, который был принят на вооружение в 2015 году.

**Таблица 9: Сравнение параметров основных самолетов дальнего обнаружения, находящихся на вооружении Китая.**

Модель (тип) самолета	Год принятия на вооружение	Транспортные самолёты (база)	Максимальная взлётная масса (кг)	Максимальная дальность полёта (км)	Тип РЛС	Максимальная дальность обнаружения (км)	Количество одновременно сопровождаемых целей
KJ-200	2009	Y-8	70000	5500	Бортовая РЛС с АФАР	400-470	40-80
KJ-2000	2006	ИЛ-76	195000	3400	ФАР с трехсторонним электронным сканированием	250-350	60-100
KJ-500	2015	Y-9	-	-	ФАР с трехсторонним электронным сканированием	Приблизительно 470	Свыше 60

Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

Самолет ДРЛО KJ-200, также известный как «Высокотехнологичный проект № 5», оснащён бортовой РЛС с АФАР, базой для создания послужил транспортный самолет Y-8. Самолет ДРЛО KJ-200 является полностью самостоятельным проектом Китая, начиная от разработки до старта производства. С одной стороны, он восполнил недостаток в самолетах ДРЛО КНР, а с другой, составил конкуренцию самолётам ДРЛО западных стран. Основная функция KJ-200 - патрулирование воздушного пространства, восполнение мёртвой зоны наземной радиолокационной сети на малых высотах и учет стратегических задач управления и наведения. KJ-200 способен взаимодействовать с KJ-2000 в контексте нападения и обороны, на различных высотах, а также осуществлять взаимное обеспечение и поддержку. Данный тандем является основным средством систематизации дальнего обнаружения и системы управления в Китае.

KJ-2000 - это большой всепогодный, мультисенсорный самолет ДРЛО командования и управления, разработанный Китаем. Базой для создания послужил Ил-76, на нём установлены новые РЛС с ФАР, параболические антенны, суперкомпьютеры, панели управления и программное обеспечение. Неподвижная трехкомпонентная РЛС установлена в треугольном положении для обеспечения охвата на 360 градусов. РЛС отлично справляется с обнаружением высокоскоростных воздушных или морских целей, улучшены возможности радиотехнической разведки, обнаружения и сбора электронной и электромагнитной информации. Появление системы ДРЛО «KJ-2000» заполнило пробел в применении больших самолетов ДРЛО китайских ВВС.

Рисунок 36: Разработанный в Китае KJ-200



Рисунок 37: Самолёт ДРЛО KJ -2000 Китая



Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

KJ-500 спроектирован на базе транспортного самолета Y-9, обладает широкой областью применения. РЛС представлена образцом нового типа. Самолёт имеет небольшие размеры, однако его РЛС, по своим ТТХ, может сравниться с РЛС KJ-2000, станция в состоянии отслеживать более 60 целей в пределах 470 километров, имеет три большие ФАР одинакового размера, которые могут обеспечить высокую скорость передачи данных во всем воздушном пространстве и непрерывно осуществлять электронное сканирование участка цели. РЛС в состоянии работать с высокоскоростными и маневрирующими целями, обладает высокой скоростью сканирования, точностью и скоростью определения характера цели. В то же время, трехстороннее последовательное сканирование может обеспечить среднюю скорость передачи данных, во время одностороннего поиска, по усмотрению устанавливается низкий период сканирования и скорость передачи данных, что компенсирует недостаток KJ-200 – не способность вести наблюдение за целью под определенным углом.

Рисунок 38: KJ-500



Рисунок 39: KJ-500



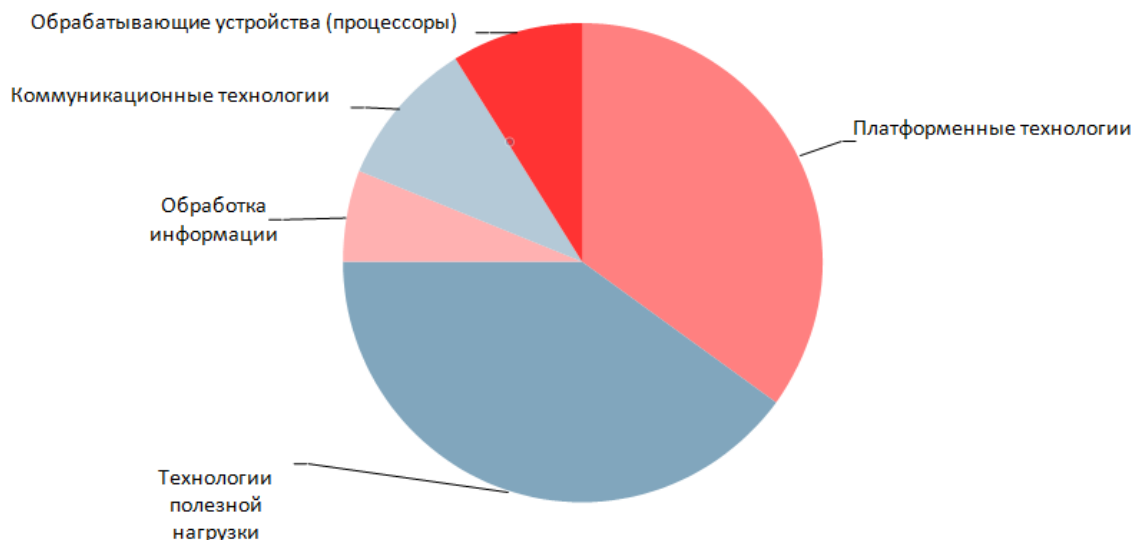
Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

Обширная территория и широкая опознавательная зона ПВО Китая формирует спрос на самолеты ДРЛО. В настоящее время КНР испытывает недостаток в количестве такого рода самолетов. В будущем китайский рынок самолетов ДРЛО получит большое развитие. В соответствии с площадью территории и масштабами принятия на вооружения самолетов ДРЛО Соединенными Штатами и Россией, и прогрессом развития отечественных самолетов ДРЛО, КJ-500 заменит все КJ-200 в качестве основных средних самолетов ДРЛО в ближайшие 15 лет. С одной стороны, принятие на вооружение самолетов ДРЛО в больших количествах невозможно, по причине их высокой стоимости. С другой, учитывая ежегодные производственные мощности Китая, в ближайшие 15 лет становится возможным произвести около 30 самолетов КJ-500 и около 10 КJ-200. Большой самолет ДРЛО КJ-2000 производится из расчета примерно 1 самолет в год, то есть, в ближайшие 15 лет, теоретически, возможно получить 15 самолетов. При этом, в настоящее время корабли ВМС в состоянии позволить взять на борт 10 самолетов и 30 вертолетов ДРЛО.

#### 4.2.3 Бортовая РЛС для БПЛА

Ключевые технологии, применяемые в БПЛА включают платформенную технологию, коммуникационные технологии, технологию полезной нагрузки и технологию обрабатывающего устройства (процессора). Полезную нагрузку БПЛА можно разделить на 4 категории: датчики общего назначения (электронно-оптические, радиолокационные, сигнальные, метеорологические, биохимические), ретрансляционные (система связи, навигационный сигнал), вооружение, груз (агитационные листовки, предметы снабжения). Датчики обнаружения являются основным элементом, обеспечивающим не только сбор разведанных, разведку, наблюдение и захват целей в бою, но и доставку оружия к цели. Доставка оружия к цели требует проведения поиска и распознавания цели.

**Рисунок 40: Технические области, наиболее тесно связанные с системами БПЛА**



Источник: План развития беспилотных авиационных систем Министерства обороны США на 2005-2030 гг., Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации





Разработка БПЛА эффективно способствовала развитию полезной нагрузки БПЛА, наиболее типичной из которых является бортовая РЛС для БПЛА. По мере увеличения полезной нагрузки БПЛА и совершенствованием технологии миниатюризации РЛС, боевые характеристики бортовой РЛС значительно улучшились. В последние годы БПЛА стали неотъемлемой частью высокотехнологичной информационной войны, играя важную роль в захвате господства в воздухе, обеспечении боевых действий и даже непосредственном участии в них. В настоящее время разработка движется в сторону интеллектуализации, малозаметности, высокоскоростной мобильности, возможности всепогодного полета и длительного времени нахождения в воздухе. Это призвано изменить изначальное положение вещей, когда БПЛА играли вспомогательную роль на ТВД, выполняя задачи разведки и поддержки войск. БПЛА должны стать одними из основных боевых средств, способными выполнять боевые задачи в воздухе. Ожидается, что примерно к 2020 году задачи воздушного наблюдения и разведки будут в основном выполняться с помощью разведывательных спутников и беспилотных летательных аппаратов большой дальности.

Развитие бортовых РЛС для БПЛА ведётся в направлении обеспечении работы в любых погодных условиях, режиме реального времени, на большие расстояния, обеспечении высокого разрешения изображения, миниатюризации и интеграции. В 1970-х годах БПЛА начали оснащаться бортовыми радиолокаторами, которые в основном использовались для пеленга и измерения высоты. Лишь в начале 1980-х годов очень немногие БПЛА начали использовать РЛС для обнаружения целей. В начале 1990-х годов на БПЛА постепенно устанавливались некоторые новые системы РЛС (такие как бортовой индикатор движущихся целей, РЛС с синтезированной апертурой и т. д.), были разработаны небольшие РЛС с синтезированной апертурой как важная составная часть встроеного блока датчиков. Например, радиолокационным оборудованием оснащались израильские тактические разведывательные БПЛА «Seacher» и американские «Global Hawk» и «Darkstar».

В настоящее время бортовой РЛС для БПЛА в основном выступает РЛС синтезированной апертурой, рабочие частоты представлены в миллиметровом диапазоне (30 ~ 300 ГГц), J (Ku-диапазон) – (12 ~ 18 ГГц) и I (X-диапазон) – (8 ~ 12 ГГц). РЛС с синтезированной апертурой (РСА) обладает высоким коэффициентом формирования изображения (визуализации), большим расстоянием обнаружения, способностью функционировать круглосуточно и в любых погодных условиях. Данные РЛС способны проникать сквозь смог и туман, а также предметы и препятствия на ТВД, отслеживать движущиеся и другие цели, осуществлять захват цели, огневое воздействие, контролировать ситуацию на ТВД и наносить прицельные удары.



Таблица 10: Таблица показателей зарубежных бортовых РЛС для БПЛА

	TESAR	HISAR	SWIFT	AWARDS	AN/APS-144	MSAR	TUAVR	LYNX
Страна	США	США	Франция	Германия/ Франция	США	США	США	США
Система	РСА	РСА	РСА	РСА/СДЦ	Импульсно- доплеровская РЛС	РСА	РСА/ СДЦ	РСА
Габариты <sup>3</sup>	0.117	0.42	0.028	0.069	/	0.022	/	/
Масса (кг)	74.8	250	23	49	<35	27.5	<30	52
Способ работы	Полосовой обзор, обзор сектора, GMTI	Полосовой обзор, обзор сектора, GMTI, наблюдение морской поверхности	Полосовой обзор, обзор сектора	Полосовой обзор, обзор сектора GMTI	GMTI РСА перехват воздушных целей	Полосовой обзор, обзор сектора, GMTI	Полосовой обзор, обзор сектора, GMTI	Полосовой обзор, обзор сектора, GMTI, наблюдение морской поверхности
Рабочий диапазон частот	J диапазон	X	G/H	J диапазон	J диапазон	I/J	Ku	Ku
Ширина сканирования (км)	0.8-2.6	/	4	2	Малая дальность 3-10 Большая дальность 5-20	0.6-1.7	0.8-1.4	0.934 (гологр.)
Разрешения (м)	0.3-1	1.8 (сектор.) 6 (полос.)	10	1.4 (сектор.) 10 (полос.)	15	1.5 (дистанция) 3 (азимут)	0.3-0.9 (GMTI)	0.1-3 (сектор.) 0.3-3 (полос.)
Радиус действия (км)	25 (полос.) 18 (сектор.)	200 (Максимальный)	8 (2440m верхнее положение)	1 (минимальный) 10 (максимальный)	/	5-10	15	7-30 (полос.) 4-25 (сектор.) 4-25 (GMTI)

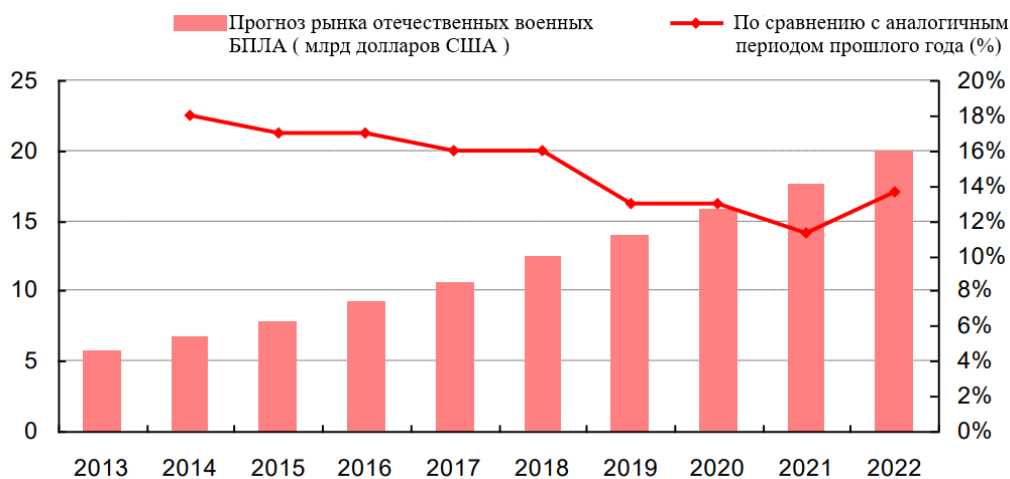
Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации, Примечание: GMTI - Ground Moving Target Indicator - Индикатор наземных движущихся целей



Закупка БПЛА военного назначения стимулирует быстрый рост спроса на бортовые РЛС для БПЛА. Согласно прогнозу на ближайшее десятилетие (2013-2022), общий спрос на военные БПЛА в Китае увеличится с 570 миллионов долларов в 2013 году до 2 млрд. долл. США в 2022 году. Общий спрос достигнет 12 миллиардов долларов, что составит около 89,6% от общего объема расходов на БПЛА за десятилетие, а совокупный рост составит 15% за 10 лет. С точки зрения рынка, согласно ситуации с закупками в последние годы, доля рынка военных БПЛА Китая составляла всего около 0,5% от стоимости военной техники национальной обороны, что эквивалентно уровню Соединенных Штатов в 1990-х годах, поэтому существует большой потенциал для развития.

При тенденции перехода к миниатюризации, интеллектуализации и применению авиационного оборудования на БПЛА, в ближайшие пять лет внутренний рынок БПЛА в основном сосредоточится на тактическом и стратегическом рынке закупок БПЛА, достигнув 250 единиц тактических или стратегических БПЛА (исключая образцы небольших размеров). В ближайшие 20 лет спрос Китая на беспилотные истребители составит от 750 до 1000 единиц, с годовым ростом потребности на более чем 50 единиц, соответственно увеличится спрос на РЛС.

**Рисунок 41: Кривая роста внутреннего рынка военных БПЛА (2013-2022).**



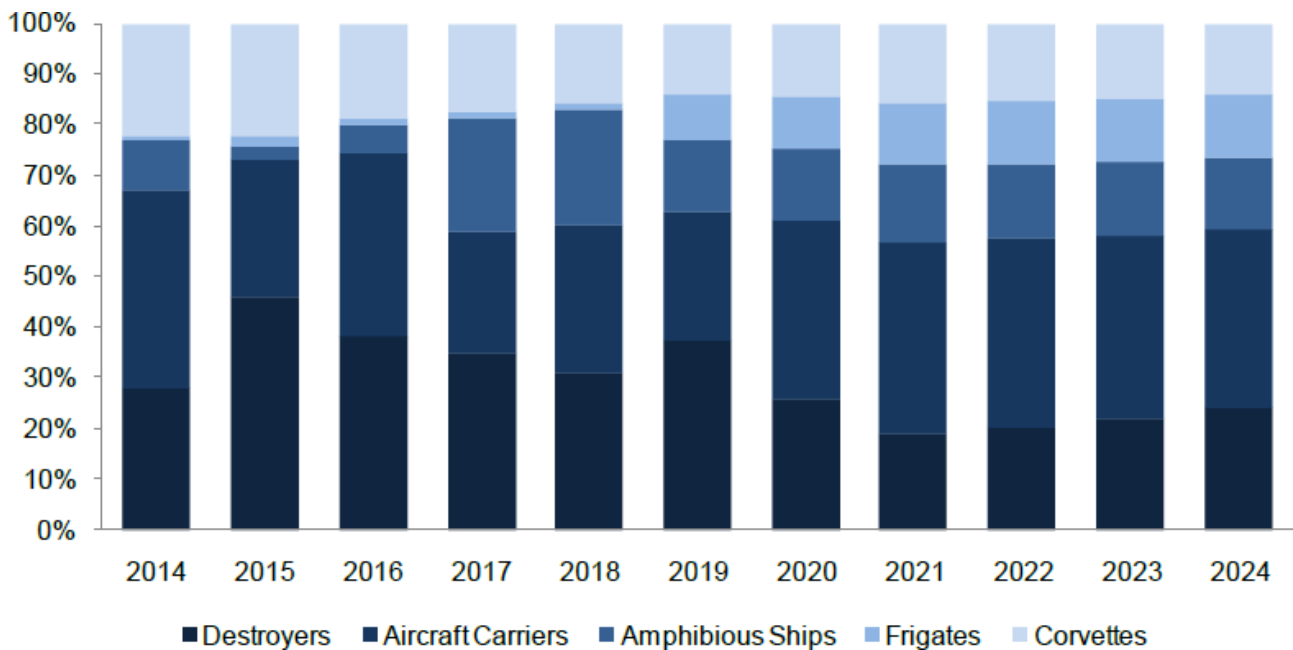
Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

### 4.3 РЛС выступает главным средством поддержки ВМС на дальних рубежах, очередной бурный рост судостроения

Корабельная РЛС в основном используется на авианосцах, фрегатах (сторожевых кораблях) и эсминцах. РЛС с ФАР широко используется в области навигации, в состоянии работать с несколькими целями, имеет множество функций, обладает сильной помехоустойчивостью и высокой скоростью реагирования. Lockheed Martin планирует увеличить КПД РЛС с ФАР, что сделает данную РЛС важной частью системы «Иджис», тем самым повысив тенденцию к развитию корабельных РЛС с ФАР.



Рисунок 42: Рынок военных РЛС США



Источник: «Мировой рынок военных РЛС 2014-2024», Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

**Позиционирование ВМС как вида вооруженных сил для действий в мировом океане ускорило их модернизацию.** ВМС Китая на протяжении более чем 15-лет модернизировали свои военно-морские силы и к настоящему времени заложили основы для современной боевой системы. На данный момент, на вооружении стоит более 300 надводных кораблей, подводных лодок, десантных кораблей и патрульных катеров. ВМС Китая по-прежнему сосредоточены в основном на действиях вблизи своих берегов, но вектор постепенно смещается в мировой океан. В будущем КНР будет стремиться построить морской флот, который сможет выполнять задачи за пределами «Первой цепи островов», осуществлять дальние рейсы и выполнять другие различные боевые задачи.

**Современные боевые действия приобретают всё более комплексный характер, в котором РЛС становится незаменимым средством.** Согласно прогнозу соответствующих зарубежных источников, к 2020 году китайские ВМС будут постепенно отказываться от устаревших кораблей, делая акцент на современном оборудовании и вооружении. Формируется современная боевая система, включающая 1-2 авианосца, 30-34 эсминцев, 54-58 фрегатов, 50-55 десантных кораблей и 85 береговых патрульных кораблей, всего 244-264 военных судов.



**Таблица 11: Общее положение вещей и прогноз надводных кораблей ВМС Китая в 1990-2020 гг.**

Класс корабля	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Авианосец	0	0	0	0	0	1	1-2
Эсминец	19	18	21	21	25	28-32	30-34
Фрегат (сторожевой корабль)	37	37	37	43	49	52-56	54-58
Универсальный десантный корабль	58	50	60	43	55	53-55	50-55
Береговой патрульный корабль	215	217	100	51	85	85	85
Всего	329	322	218	158	214	239- 254	244-264

Источник: Комиссия США и Китая по обзору экономики и безопасности, Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации. Примечание: Большой эсминец указан в отчете как крейсер.

**Реализация корабельных РЛС: бурный рост судостроения ВМС Китая.** На фоне новых реалий Китая – напряженной ситуации у границ – военные расходы были быстро увеличены, Китай стал придавать большое значение строительству военно-морской и военно-воздушной техники, ожидается, что такого рода политика и очередной бурный рост судостроения принесёт пользу ВМС Китая.





Таблица 12: Коренной перелом в военной мощи ВМС КНР

Название	Уже имеющееся количество	Пояснение
Атомная ударная подводная лодка (АПЛ)	5	В целях замены устаревших подводных лодок проекта 091 «Хань», на вооружение встали еще четыре АПЛ на основе находящихся в эксплуатации двух АПЛ проекта 093 «Шань».
АПЛ с баллистическими ракетами (ПЛАРБ)	4 (проекта 094)	Увеличение производства АПЛ проекта 094 «Цзинь» с баллистической ракетой Цзюйлан-2 (JL - 2) с дальностью полета 7 400 км, до 5 единиц. ПЛАРБ нового проекта 095 будет построена в ближайшие десять лет. Первый поход АПЛ по ядерному сдерживанию может быть проведен в 2015 году.
Дизельная ударная подводная лодка	53	Помимо 12 подводных лодок проекта 877 «Палтус», закупленных у России в 1990-х и 2000-х годах, Китай построил 13 дизельных ударных подводных лодок проекта 039 «Сун», и 13 дизельных ударных подводных лодок проекта 039А «Юань», в планах построить еще 20 дизельных ударных подводных лодок проекта 039А «Юань».
Эсминец УРО	6 (проекта 052С)	В 2014 году на вооружение встали два последних эсминца проекта 052 С «Luyang-II», в результате чего общее количество достигло шести единиц, а также введен в строй первый эсминец проекта 052 D «Luyang-III» с установкой вертикального пуска ракет. В 2015 году Китай может построить более крупный эсминец проекта 055.
Фрегат УРО (ракетный сторожевой корабль)	17 (проекта 054А)	В настоящее время на вооружении состоят 17 фрегатов проекта 054А «Jiangkai-II», при этом 5 единиц находятся в стадии строительства.
	20 (проекта 056)	В акватории Южно-Китайского и Восточно-Китайского морей улучшилась боеспособность прибрежных подразделений благодаря применению малых сторожевых кораблей проекта 056 «Цзяндао». В 2014 году будет спущено на воду 11 кораблей, также Китай построит более 60 фрегатов, которые со временем заменят старые патрульные корабли, в том числе 60 береговых ракетных патрульных катеров проекта 022 «Houbei», выполненных в катамаранной (двухкорпусной) конструкции.
Десантный вертолетоносец корабль-док (эскадра ДВКД)	3 (071)	Ожидается, что в ближайшее время будет построено еще больше единиц ДВКД проекта 071, которые не только более вместительны и больше по размеру, но обладают полноценной полётной палубой для вертолётов.
Авианосец «Ляонин»	1	Китай реализует план создания отечественного авианосца, и в ближайшие 15 лет планирует строительство несколько авианосцев.



Таблица 13: Радиолокационная система ВМС КНР

Тип Корабля	Класс	Классификация НАТО	Корабельные РЛС
«Ляонин»	Авианосец		РЛС с фазированной антенной решеткой Тип 346, РЛС обнаружения воздушных целей 3D «Top Plate», РЛС слежения за воздухом / поверхностью Тип 346
Тип 051	Эсминец УРО	«Luda»	РЛС диапазона УВЧ Тип 515, РЛС Тип 354, РЛС оружейной наводки Тип 342
Тип 051	Эсминец УРО	«Luda I»	
Тип 051В	Эсминец УРО	«Luhai»	Многофункциональная РЛС Тип 363S «Морской ястреб», РЛС обнаружения воздушных целей Тип 381В 3D G-частоты, РЛС дальнего обнаружения Тип 517 2D, РЛПК Тип 344 (MR-34)
Тип 051С	Эсминец УРО	«Luzhou»	РЛС обнаружения воздушных целей 3D «Top Plate», РЛС ПРО Тип 364, РЛС обнаружения, РЛПК MR-331 МИНЕРАЛ-МЭ, РЛПК с ФАР 30Н6Е1
Тип 051G1	Эсминец УРО	«Luda II»	
Тип 051G2	Эсминец УРО	«Luda III»	РЛС общего обнаружения 571А
Тип 052	Эсминец УРО	«Luhu»	РЛС «Калан», РЛС воздушного / морского обнаружения Тип 360/363, РЛС обнаружения воздушных целей Тип 518 (РЭЛ-2) 2D дальнего действия L-диапазона, РЛС обнаружения низколетящих / морских целей Тип 362 ближнего действия, РЛС слежения за воздухом / поверхностью Rascal Decca RM-1290, РЛПК 347G, РЛС Castor-II
Тип 052В	Эсминец УРО	«Luyang I»	РЛС управления огнем 344А, РЛС целеуказания / управления огнем МИНЕРАЛ-МЭ, РЛС обнаружения воздушных целей MR-750МА Фрегат М2ЕМ 3D
Тип 052С	Эсминец УРО	«Luyang II»	РЛС управления огнем МИНЕРАЛ-МЭ1, РЛС воздушного / морского обнаружения 2D Тип 364 диапазона-Х ближнего действия, бортовая РЛС управления огнем 344А, РЛС с АФАР Н / LJG364 (Тип 364 SR-64)
Тип 052D	Эсминец УРО	«Luyang III»	Многофункциональная РЛС с ФАР 3D, РЛС дальнего воздушного наблюдения 2D с частотой А 71Н, РЛС воздушного / морского обнаружения 2D с частотой Х Тип 64
Тип 956	Эсминец УРО	«Sovremenny class destroyer»	РЛС воздушного поиска серии «Top Plate», поисковая РЛС Palm Ground с частотой I, РЛС управления огнем Kite Screech с частотным диапазоном Н / К / К, РЛС управления огнем Вымпел
Тип 053Н	Фрегат УРО (ракетный сторожевой корабль)	«Jiang-Hu I»	РЛС управления огнем Тип 343, РЛС обнаружения воздушных целей Тип 517, Навигационная РЛС RM-1290 (Rascal Decca)
Тип 053Н1	Фрегат УРО (ракетный сторожевой корабль)	«Jiang-Hu II»	РЛС обнаружения морских / низколетящих целей Тип Н / LJQ 352 I-диапазона; морская РЛС поиска / наведения Тип Н / LJQ 352; РЛС дальнего радиолокационного обнаружения воздушных целей Тип 517 G-диапазона; Навигационные РЛС Тип 752, RM-1226 / RM-1290; РЛС управления огнем 100-мм орудиями Тип 341, РЛС управления огнем 37-мм орудиями Тип 343 I-диапазона



Тип 053Н2	Фрегат УРО (ракетный сторожевой корабль)	«Jiang-Hu III»	РЛС дальнего действия Тип 517, РЛС обнаружения морских и воздушных целей Тип 360, навигационная РЛС RM-1290 (Racal Decca)
Тип 053Н1G	Фрегат УРО (ракетный сторожевой корабль)	«Jiang-Hu IV»	РЛС дальнего действия Тип 517, РЛС обнаружения морских и воздушных целей Тип 360, навигационная РЛС RM-1290
Тип 053Н2G	Фрегат УРО (ракетный сторожевой корабль)	«Jiang-Wei»	РЛС обнаружения морских / низколетящих целей Тип Н / LJG 360, РЛС обнаружения морских целей Тип 363, РЛС дальнего обнаружения воздушных целей Тип 517А, навигационная РЛС RM-1226 или RM-1290, РЛС управления огнем 100-мм орудий 341GA, РЛС управления огнем 37-мм орудий 343GA, РЛС обнаружения морских и воздушных целей
Тип 053Н3	Фрегат УРО (ракетный сторожевой корабль)	«Jiang-Wei II»	РЛС обнаружения морских / низколетящих целей Тип Н / LJQ-360/362, РЛС обнаружения морских целей Тип 363, РЛС дальнего обнаружения воздушных целей Тип 517А, навигационная РЛС RM-1290, РЛПК 100-мм орудий Тип 343G, РЛПК 37-мм орудий Тип 341GA, РЛС обнаружения воздушных целей и наведения управляемых ракет
Тип 053Н2G2	Фрегат УРО (ракетный сторожевой корабль)	«Jiang-Wei II»	РЛС обнаружения морских и воздушных целей Тип 360, РЛС дальнего действия, РЛС управления огнем Тип 341, навигационная РЛС Тип 1290 с диапазоном I.
Тип 054	Фрегат УРО (ракетный сторожевой корабль)	«Jiangkai I»	РЛС обнаружения воздушных целей и отслеживания местности Тип 60 2D с частотой E / F, РЛС обнаружения морских и воздушных целей Тип 64 (SR-64) 2D с частотой X, РЛС навигации и управления вертолетом Тип 754 с частотой I.
Тип 054A	Фрегат УРО (ракетный сторожевой корабль)	«Jiangkai II»	РЛС воздушного обнаружения Тип 382 3D с частотой E, РЛС воздушного и морского обнаружения Тип 364 (SR -64) с частотой X, РЛС управления воздушным движением Тип 754 с частотой I, РЛПК MR-90, РЛС управления огнём противокорабельных ракет Тип 366, РЛПК корабельных орудий Н / LJP-349
Тип 056	Фрегат УРО (ракетный сторожевой корабль)	«Jiangdao»	РЛС обнаружения морских и воздушных целей Тип SR64, РЛС управления огнем Тип TR47

Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации



## 5. Листинговые компании: научно-исследовательские институты и компании по сборке РЛС

Компании по производству РЛС подразделяются на две основные категории: компании, производящие полноценные РЛС (Sichuang Electronics и Guorui Technology), и компании, производящие комплектующие к РЛС (Aerospace Development, Tianyin Electromechanical и Changfa Co., Ltd).

Рисунок 43: Компании, работающие в сфере производства РЛС и комплектующих

Производство РЛС	РЛС в полной комплектации	Sichuang Electronics (38-й научно-исследовательский институт) Guorui Technology (14-й научно-исследовательский институт)
	Радиолокационные комплектующие	Aerospace Development (научно-технический институт корпорации) Tianyin Electromechanical (Huaqing Ruida) Changfa Co., Ltd (Политехнический радиолокационный институт)

Источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации

Таблица 14: Финансовая информация об соответствующих листинговых компаниях

Классификация	Артикул ценных бумаг	Название компании	Суммарная рыночная стоимость (млн юаней)	Цена закрытия (в юанях)	Прибыль на акцию (EPS)			Коэффициент P/E		
					2015	2016	2017	2015	2016	2017
РЛС в полной комплектации	600562.SH	Guorui Technology	35.43	91.08	0.68			0.86		
	600990.SH	Sichuang Electronics	62.75	85.78	0.87			1.24		
Радиолокационные комплектующие	000547.SZ	Aerospace Development	15.86	226.74	0.31			0.33		
	300342.SZ	Tianyin Electromechanical	20.97	41.94	0.71			0.93		
	002413.SZ	Changfa Co., Ltd	52.02	165.11						

Источник: wind, Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации, по цене закрытия 2 сентября 2015 г.



## 5.1 Sichuang Electronics: сфера деятельности – РЛС и безопасность, вложенные средства оправдывают все ожидания

Sichuang Electronics - единственная листинговая площадка 38-го научно-исследовательского института Китайской корпорации электронных технологий (China Electronic Technology Group Corporation, CETC). Основным направлением деятельности компании являются РЛС и радиолокационные компоненты, продукция систем безопасности, источники питания, а также продукция радио и телевидения. В 2014 году операционная прибыль от реализации РЛС и радиолокационных компонентов составила 479 миллионов юаней (33%), годовой прирост составил 39,5%, а валовая прибыль - 29,5%; операционная прибыль от продукции систем безопасности составила 566 миллионов юаней (39%), что на 27,2% больше, чем годом ранее, а валовая прибыль составила 16,4%. В 2014 году операционная прибыль компании составила 1,685 млрд юаней с годовым приростом в 50,85%; чистая прибыль, приходящаяся на акционеров листинговых компаний составила 80 165 900 юаней, сопоставимый прирост – 56,6%.

### 5.2.1 Концентрация внимания на РЛС и сфере систем безопасности, новые достижения в отрасли

К радиолокационной электронной продукции относятся метеорологические РЛС, РЛС управления воздушным движением и соответствующие комплектующие. Sichuang Electronics является лидером в области производства метеорологических РЛС и РЛС управления воздушным движением. Основными заказчиками являются Китайское метеорологическое управление, гражданская авиация, Генеральный штаб, Китайская академия Наук и др. Большинство заказов на РЛС осуществляется посредством тендеров. Основными конкурентами компании являются China Power Jinjiang (завод 784), Minstar, Sichuan Kyushu, Nanjing Changjiang Electronics и т. д. В 2014 году компания выиграла серийный заказ на военную РЛС управления воздушным движением и подписала соглашение о стратегическом сотрудничестве с Синьцзянским управлением авиадиспетчерской службы гражданской авиации. Первичная РЛС управления воздушным движением получила официальную лицензию на использование в гражданской авиации, а вторая была продана и получила лицензию на временное использование. РЛС для измерений профиля ветра в пограничном слое получила лицензию на использование метеорологического оборудования; РЛС для измерения осадков в X-диапазоне была успешно разработана и продвигается в отрасли водного хозяйства.



Продукция в области охранной электроники может оказаться полезной для городской сферы, например, системы управления и связи в чрезвычайных ситуациях, интеллектуальные транспортные системы и другие услуги по интеграции информационных систем, заказчиками могут выступать три крупные отрасли: образование, гражданская противовоздушная оборона и общественная безопасность. Компания всеми силами расширяет рынок безопасных городов и успешно выигрывает тендеры на многие проекты как внутри, так и за пределами провинции, включая Чичжоу в Аньхое, Шуочжоу в Шаньси и Девятую дивизию корпуса Синьцзян.

Кроме того, система видео больших данных, основанная на интеллектуальной интеграции, и метеорологическая РЛС с ФАР X-диапазона показали отличные научно-технические результаты корпорации; мобильный командный пункт all-IP был признан новаторским провинциальным проектом; автомобильный беспроводной терминал Beidou/GPS – ключевым новаторским национальным проектом. Компания подписала крупный контракт на сумму 851 млн юаней в 2014 году и подтвердила выручку в размере 382 млн юаней за 14 лет.

### 5.2.2 Реструктуризация научно-исследовательских институтов, перспективы 38-го НИИ.

Планируется представить план реструктуризации научно-исследовательских институтов военного назначения. 38-й НИИ является абсолютным лидером в области китайских РЛС дальнего обнаружения и пользуется большой поддержкой непосредственно корпорации Sichuang Electronics. РЛС и комплектующие, разработанные институтом применяются в самолётах ДРЛО КJ-500 и КJ-2000. Первый директор, академик Ван Сяомо, является отцом китайских самолетов ДРЛО. Благодаря выдающемуся вкладу в область радиолокации, его предшественник У Маньцин, был удостоен членства партийной группы в качестве главного инженера. Доход НИИ в 2013 году составил около 4,2 миллиарда юаней, что примерно в 3,8 раза больше, чем у корпорации Sichuang Electronics. Благодаря информатизации национальной обороны Китая и ускоренному развитию ВМС и ВВС, рынок РЛС обладает огромными перспективами.





## 5.2 Guorui Technology: развитие военно-гражданского сегмента авиации. Перспективы взаимодействия компаний.

Guorui Technology - единственная листинговая платформа 14-го научно-исследовательского института China Electronics Technology Group, которая была зарегистрирована в результате обмена активами в 2013 году. В настоящее время компания формирует четыре основных направления деятельности: РЛС общего назначения и связанные с ними системы, системы железнодорожной сигнализации, микроволновые компоненты и блоки и мощные импульсные источники питания. В 2014 году компания достигла операционной прибыли в размере 962 млн юаней, что на 6,40% больше, чем годом ранее, и получила чистую прибыль в размере 146 млн юаней, приходящуюся на материнскую компанию, что на 54,29% больше по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

### 5.2.1 Интеграция микроволновых и информационных технологий, единое развитие четырёх сегментов.

Основываясь на лидирующих позициях в области микроволновых и информационных технологий, компания придерживается развития военно-гражданской интеграции, а также единого развития бизнес-сегментов.

В области РЛС управления воздушным движением компания имеет достаточно заказов, рынок РЛС управления военной авиацией постепенно расширяется и в дальнейшем, компания станет основным поставщиком оборудования управления гражданской авиации. Что касается метеорологических РЛС, компания получила множество заказов от гражданской авиации. РЛС для измерений профиля ветра в пограничном слое также впервые вошли на рынок гражданской авиации и области мониторинга окружающей среды. В 2014 году операционная прибыль сегмента РЛС составила 431 миллион юаней, что на 43,9% больше, чем годом ранее.

Благодаря популяризации и продвижению технологии ФАР, в области микроволновых приборов и комплектующих вырос спрос на изоляторы и циркуляторы, а с ростом 4G и развитием 5G потребность в микроволновых приборах в гражданском секторе достигнет пиковой точки и обеспечит стремительный рост.

В области железнодорожного транспорта дочерняя компания Enruit получила лицензию генерального подрядчика системы управления железнодорожным транспортом и выиграла тендер на проект Nanjing Ninghe Intercity, что повысит производительность компании в будущем.



### 5.2.2 Небольшие и крупные компании, очевидные преимущества интеграции.

Guorui Technology является держателем контрольного пакета акций 14-го научно-исследовательского института электронных технологий Китая. НИИ является родиной радиолокационной промышленности КНР и производителем многих новых и высокотехнологичных радиолокационных устройств в Китае. Сухопутные войска, ВМС, ВВС и другие виды и рода войск оснащены более чем 100 типами тысяч современных РЛС, компания также разработала многие новинки в области мониторинга и контроля ПВО, бортовые и космические РЛС. Прибыль 14-го НИИ примерно в 9 и 16 раз выше, чем у Guorui Technology, что показывает эффективность интеграции небольших и крупных компаний. Поскольку это единственная листинговая платформа 14-го НИИ, общее направление относительно определено, как и преимущества такого взаимодействия.

### 5.2.3 Обеспечение ликвидности дополнительной эмиссией, содействие развитию отрасли.

В июне 2015 года компания объявила о плане непубличного размещения акций, направленного на привлечение средств в размере 500 миллионов юаней, цена выпуска 56,55 юаня за акцию. С быстрым развитием компании, спрос на ликвидность компании значительно возрос. Непубличное предложение призвано обеспечить достаточную гарантию оборотного капитала для осуществления производственной деятельности, а также поспособствовать быстрому росту.



### 5.3. Ожидаемая интеграция НИИ, работающих в сфере РЛС.

Мы полагаем, что ожидается интеграция НИИ работающих в сфере РЛС, что в основном проистекает из следующих 5 пунктов:

(1) Ускори́лась секьюритизация активов военно-промышленного комплекса. К концу 2014 года уровень секьюритизации активов НИИ составил 22,2% (чистые активы), 25,5% (операционная прибыль) и 50,3% (чистая прибыль), что близко к среднему уровню десятка крупнейших военно-промышленных групп (25,4%).

2) Ресурсная интеграция сегментов ВПК соответствует направлению развития специализации

(3) В составе объединения находится 47 научно-исследовательских институтов; 9 компаний непосредственно владеют контрольным пакетом акций; листинговых компаний всего на рынке – 7; и не большое количество листинговых платформ.

(4) 14-ый и 38-ой НИИ вовлечены в деятельность объединения, связанного с РЛС. Существуют проблемы внутриотраслевой конкуренции и проблемы сделок между аффилированными лицами.

(5) Guorui Technology (14-ый НИИ) и Sichuang Electronics (и 38-ой) могут воспользоваться двумя путями интеграции в сегменте РЛС, а именно: методом РЛС в полной комплектации – комплектующие, и методом поглощения компаний.

**В дальнейшем, мы проведем углубленные исследования в области производства Радиолокационных станций и комплектующих к ним. Сейчас же, уважаемый инвестор, прошу обратить Ваше внимание на данный подробный отчет о военных РЛС (статья компании).**



**Информация**

**об авторах**

**(аналитиках)**

**Авторы отчёта**

Фэн Фучжан: доктор технических наук Пекинского научно-технического университета, главный аналитик военно-промышленной и машиностроительной отрасли. В области машиностроения попал в список журнала «Fortune» в 2012 году, а также в список «Хрустального шара», в 2012 году занял третье место в «Хрустальном шаре» в области военной промышленности и третье место в области военной промышленности в рейтинге «Fortune» в 2014 году.

Научный ассистент: Ли Таоян: магистр коммуникаций Пекинского университета, аналитик военно-промышленной отрасли, бывший аналитик компьютерной индустрии.

Го Цзе: 010-85130212, guojie@csc.com.cn。

Ян Чен: 010-65608483, yangchen@csc.com.cn。

Чжан Ао: 010-

65608482, zhangao@csc.com.cn。

**Исследовательский**

**состав**

**Менеджеры по продажам Фонда социального страхования**

Пэн Яньпин 010-85130892 pengyanping@csc.com.cn

Цзян Дунья 010-85156405 jiangdongya@csc.com.cn

**Начальник институциональных продаж**

Чжао Хайлань 010-85130909 zhaohailan@csc.com.cn

**Менеджеры по продажам в Пекине**

Чжан Бо 010-85130905 zhangbo@csc.com.cn

Ченг Хайян 010-85130323 chenghaiyan@csc.com.cn

Ли Чжияо 010-85130464 lizhiyao@csc.com.cn

Чжао Цянь 010-85159313 zhaopian@csc.com.cn

Чжу Янь 010-85156403 zhuyan@csc.com.cn

Хуан Шань 010-85156350 huangshan@csc.com.cn

Рен Шихуэй 010-85159274 renshihui@csc.com.cn

**Менеджеры по продажам в Шанхае**

Хуан Фанчан 021-68821615 huangfangchan@csc.com.cn

Дай Юэфан 021-68821617 daiyuefang@csc.com.cn

Ли Лан 021-68821618 lilan@csc.com.cn

Сунь Юй 021-68808655 sunyush@csc.com.cn

Шен Ченг 021-68821631 shencheng@csc.com.cn

Он Лили 021-68805267 helili@csc.com.cn

**Менеджеры по продажам Шэньчжэнь-Гуанчжоу**

Цао Цзя 0755-23952703 caojia@csc.com.cn

Ян Фань 0755-22663051 yangfanbj@csc.com.cn

Ху Цянь 0755-23953859 huqian@csc.com.cn

**Менеджеры по размещению ценных бумаг**

Рен Вэй 010-85130923 renwei@csc.com.cn

Ли Цзин 010-85130595 lijing@csc.com.cn



## Описание рейтинга

Величина колебаний Индекса Шанхайской фондовой биржи или Шэньчжэньской фондовой биржи являются основным критерием.

Покупка: относительное превышение рыночных показателей в течение следующих шести месяцев более чем на 15%;

Увеличение доли акций: относительное превышение рыночных показателей в ближайшие 6 месяцев 5 - 15%;

Промежуточная стадия: относительная динамика рынка в следующие 6 месяцев будет от - 5 до 5%;

Сокращение доли акций: в ближайшие 6 месяцев относительно слабые результаты рынка 5 - 15%;

Продажа: в ближайшие 6 месяцев относительно слабые результаты рынка более чем на 15%.

## Важное заявление

Данный отчет предназначен только для использования клиентами компании, компания не будет рассматривать получателя как клиента только потому, что получатель получил данный отчет.

Информация в этом отчете основана на общедоступной информации, которую компания считает заслуживающей доверия, но компания и исследователи не гарантируют точность и полноту этой информации, а также то, что информация или рекомендации, содержащиеся в этом отчете, будут опубликованы в этом отчете. В будущем не будет никаких изменений, и данные, мнения и прогнозы в этом отчете отражают только данные, мнения и прогнозы на момент публикации этого отчета и могут быть скорректированы позже. Мы стремились быть объективными и справедливыми в содержании отчета, но мнения, выводы и предложения, содержащиеся в статье, предназначены только для справки и не являются окончательными предложениями инвесторов в отношении инвестиций, законодательства, бухгалтерского учета или налогообложения. Компания не дает никаких гарантий относительно окончательных операционных рекомендаций, сделанных инвесторами в отношении содержания отчета, и каких-либо письменных или устных обязательств по разделению доходов от инвестиций в ценные бумаги или по разделению убытков от вложений в ценные бумаги в любой форме не существует. Инвесторы должны самостоятельно принимать инвестиционные решения и самостоятельно нести инвестиционные риски. Любое решение, принятое в соответствии с данным отчетом, не имеет никакого отношения к компании и автору этого отчета.

Если это разрешено законом, компания и ее аффилированные лица могут владеть ценными бумагами, выпущенными компаниями, упомянутыми в этом отчете, и торговать ими, а также могут предоставлять или стремиться предоставлять этим компаниям услуги инвестиционных банков, финансовых консультантов или аналогичные финансовые услуги.

Авторские права на этот отчет принадлежат только компании. Без письменного разрешения компании ни одна организация и / или частное лицо не могут перепечатывать, копировать и публиковать этот отчет в любой форме. Любое учреждение или физическое лицо, которое цитирует или публикует этот отчет, должно также указать источник: Научно-исследовательский отдел Международной китайской инвестиционной корпорации и не должно цитировать, сокращать и / или изменять этот отчет вопреки первоначальному намерению.

Компания обладает квалификацией для консультирования по вопросам инвестиций в ценные бумаги, и автор этой статьи является аналитиком по ценным бумагам, зарегистрированным в Ассоциации ценных бумаг Китая. Проявляя прилежный профессиональный подход, он независимо и объективно публикует настоящий отчет. Данный отчет четко и точно отражает исследовательские взгляды автора. Автор этой статьи никогда не получал и не будет получать какую-либо компенсацию, прямо или косвенно, за конкретные рекомендации или мнения, содержащиеся в этом отчете.

Фондовый рынок сопряжен с риском, и вам нужно быть осторожным при входе на рынок.

## Адрес

Пекин, Департамент исследований и развития ценных бумаг Китая, China Securities

Китай, Пекин 100010

12-й этаж, блок В, центр Кайхэн, улица Чаоней № 2, район Дунчэн

Телефон: (8610) 8513-0588

Факс: (8610) 6518-0322

Шанхай, отдел исследований и развития ценных бумаг CITIC

Китай, Шанхай 200120

Помещение 2201, 22-й этаж, Северная башня, здание Shanghai Securities, № 528, Южная дорога Пудун, новый район Пудун

Телефон: (8621) 6882-1612

Факс: (8621) 6882-1622