

**Справка о проектах, предлагаемых в качестве основы для создания технологических платформ.**

| <b>Информация о проекте</b> |   |   |
|-----------------------------|---|---|
| 1.                          | Название технологической платформы  | Применение технологии интегральной модульной авионики в создании интегрированных комплексов бортового оборудования для военных и гражданских летательных аппаратов  |
| 2.                          | Организация - предполагаемый инициатор и координатор деятельности в рамках технологической платформы  | ОАО «Концерн «Авиаприборостроение»  |
| 3.                          | Группа технологий, которые предполагается развивать в рамках технологической платформы  | <p>Технологии в области автономной навигации.</p> <p>Технологии в области средств отображения.</p> <p>Технологии в области базового комплекса бортового оборудования.</p> <p>Технологии в области радиолокации.</p> <p>Технологии в области систем воздушных сигналов.</p> <p>Технологии в области радиосвязи и радионавигации.</p> <p>Технологии в области металлообработки.</p> <p>Технологии в области производства интеллектуальных датчиков.</p> <p>Технологии в области проектирования и производства СБИС класса «система на кристалле».</p> <p>Технологии в области контроля качества.</p> <p>Информационные технологии.</p> <p>Технологии в области испытаний и моделирования.</p> |
| 4.                          | Технологический вызов, определяющий создание технологической платформы, связанный со значимостью перспектив использования новых технологий в экономике. | Создание в России интеллектуально емкого и быстро модифицируемого производства авиационно-космического электронного оборудования, существенно снижающего издержки на разработку, производство, эксплуатацию и обслуживание оборудования за счет конструктивно-аппаратных (концепция «базовый комплекс-семейство комплексов») и программно-алгоритмических решений на основе современной кремниевой технологии «система на кристалле».   |
| 5.                          | Сектор (отрасли) экономики на которые, как предполагается, будет воздействовать технологическая платформа   | <p>Авиастроение</p> <p>Авиaperевозки</p> <p>Авиационное приборостроение</p> <p>Авиационное агрегатостроение</p> <p>Морское приборостроение</p> <p>Приборостроение для наземной подвижной</p>  |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | <p>техники<br/>         Производство медицинской техники<br/>         ЖКХ<br/>         Энергетика<br/>         Топливо-энергетический комплекс</p>   |
| 6. | <p>Присутствие каких государственных органов, институтов развития и компаний с государственным участием предполагается важным для участия в технологической платформе</p> | <p>Минпромторг<br/>         Минтранс<br/>         ГК «Ростехнологии»<br/>         ФГУП «ГосНИИАС»<br/>         ФГУП «ЦАГИ»<br/>         ФГУП «ЦИАМ»<br/>         ФГУП «ГосНИИ «Аэронавигация»<br/>         ОАО «ОАК»<br/>         ОАО «Вертолеты России»<br/>         ОАО «ОСК»</p>  |
| 7. | <p>Краткое описание предполагаемых задач и основных результатов создания технологической платформы</p>  | <p>Освоение технологии создания и производства интегрированных комплексов бортового оборудования на базе вычислительных систем открытой архитектуры реализующих функции концепции CNS/ATM в полном объеме.</p> <p>Значительное снижение стоимости БРЭО в целом, и особенно в 10-15 летней перспективе.</p> <p>Существенное расширение функциональных возможностей БРЭО.</p> <p>Получение аппаратно-программной платформы для удовлетворения бортовыми системами действующим и перспективным международным требованиям.</p> <p>Существенное снижение затрат на обслуживание бортового оборудования.</p> <p>Возможность сокращения технологических задержек между вылетами</p> |

**Информация о готовности к созданию технологической платформы**  
(более подробное описание может быть приложено отдельным документом)

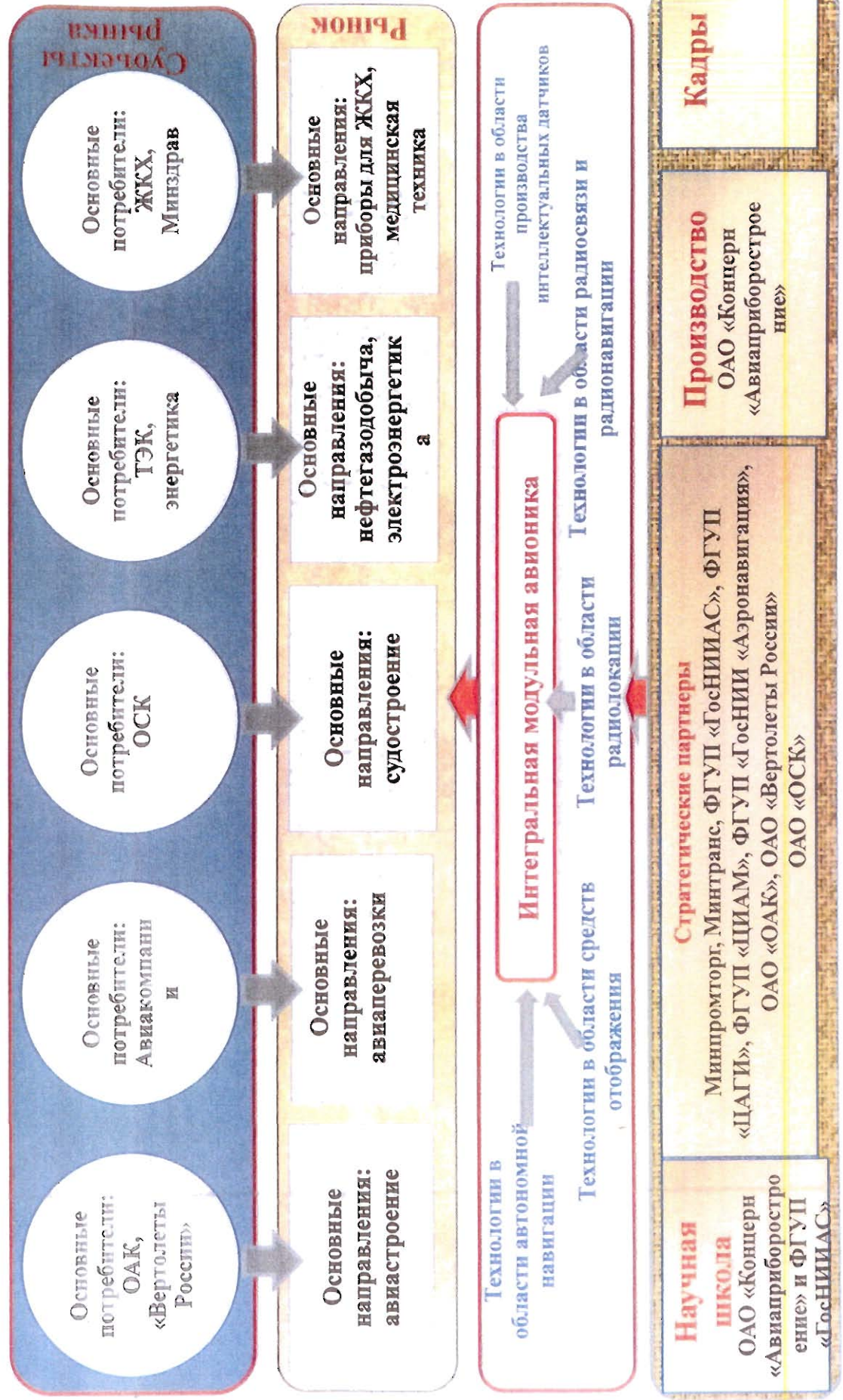
|    |   |   |
|----|---|---|
| 8. | <p>Действующие проекты (программы) которые могут рассматриваться в качестве основы для создания технологической платформы</p> | <p>ФЦП «Развитие гражданской авиационной техники России»<br/>         ФЦП «Развитие оборонно-промышленного комплекса»</p> |
|    | <p>Проведение (координация) фундаментальных и прикладных НИОКР</p>  | <p>В рамках текущей деятельности ОАО «Концерн «Авиаприборостроение» и ФГУП «ГосНИИАС»</p>                                 |
|    | <p>Содействие использованию объектов инновационной инфраструктуры</p>   | <p>Не требуется</p>   |
|    | <p>Координация образовательных программ</p>   | <p>Не требуется</p>   |
|    | <p>Содействие информационному обмену</p>  | <p>Формирование межотраслевой коммуникативной площадки под эгидой ГК «Ростехнологии» на базе ФГУП «НИИАО»</p>             |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | Иные направления  | Не требуется  |
| 13.   | Перечень основных предприятий и организаций, привлеченных к работе в рамках проекта             | ФГУП «ГосНИИАС», ФГУП «НИИАО», ОАО «МИЭА», ОАО «УКБП», ОАО «РПКБ», ФГУП «Электроавтоматика», ОАО «Аэроприбор-Восход», ОАО «ОКБ «Сигнал», ОАО «Техприбор», ОАО «Измеритель», ОАО «Элара», ОАО «МНПК «Авионика»   |
| 14.   | Участие в программах государственной поддержки  | ФЦП «Развитие гражданской авиационной техники России»<br>ФЦП «Развитие оборонно-промышленного комплекса»  |
| 15.   | Участие в деятельности технологических платформ ЕЭС   | Определяется  |
| <b>Краткое описание предложений по активизации спроса на технологии и конечную продукцию, изготовленную в рамках технологических платформ</b> |   |   |
| 16.   | Предложения по взаимодействию с крупными компаниями с государственным участием                  | Предложения будут представлены после формирования технологической платформы   |
|   | Предложения по совершенствованию государственных закупок  | Не требуется  |
|   | Предложения по совершенствованию таможенно-тарифного регулирования                              | Предложения будут представлены после формирования технологической платформы   |
| 20.   | <b>Планируемые мероприятия по созданию и обеспечению деятельности технологической платформы</b> |   |
|   | Сроки реализации  | Ожидаемые результаты  |
|   | 1 этап  |   |
|   | Формирование технологической платформы  | Организация технологической платформы, подписание соглашений о сотрудничестве с участниками технологической платформы   |
|   | 2 этап  |   |
|   | Формирование предложений по внедрению перспективных технологий (на постоянной основе)           | Формирование инновационных программ развития приборостроения.<br>Разработка технических предложений на закупку оборудования.<br>Разработка предложений по внесению изменений в нормативно-правовую базу.<br>Разработка плана освоения технологий создания и производства интегрированных комплексов бортового оборудования. |
|   | 3 этап  |   |
|   | Создание условий для развития отрасли   | Переоснащение производств, организация серийного выпуска интегрированных комплексов бортового оборудования. Трансферт технологий авиационного приборостроения в смежные приборостроительные подотрасли. Формирование единой производственно-  |

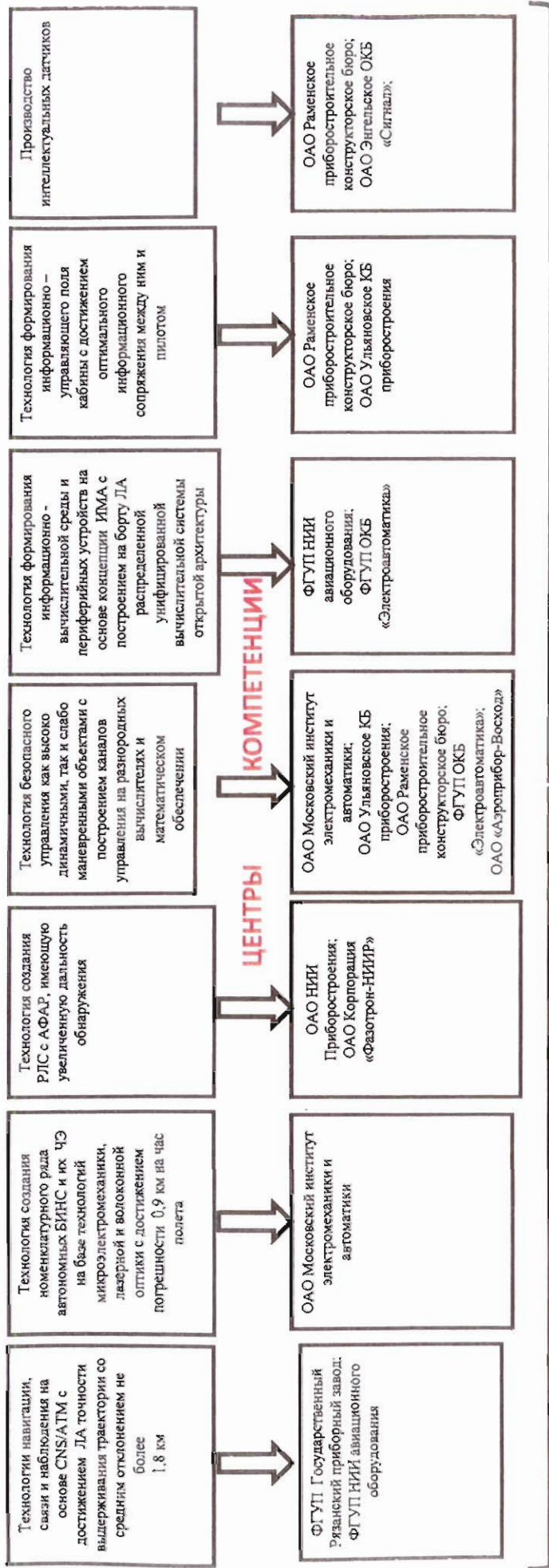
|     |                       |  |
|-----|-----------------------|--|
|     |                       | технологической базы приборостроения.<br>Стимулирование спроса на продукцию отрасли. |
| 28. | <b>Контакты</b>       |  |
|     | Фамилия, имя отчество | Чернышов Алексей Иванович  |
|     | Должность             | Главный специалист   |
|     | Тел/факс              | 8 (495) 7081636  |
|     | Эл. почта             | concern@aviapribor.ru  |

Технологическая платформа «Применение технологии интегральной модульной авионики в создании интегрированных комплексов бортового оборудования для военных и гражданских летательных аппаратов»

Цель Освоение технологии создания и производства интегрированных комплексов бортового оборудования на базе вычислительных систем открытой архитектуры реализации концепции CNS/ATM в полном объеме.



## КРИТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ



## ПРЕДПРИЯТИЯ - ИЗГОТОВИТЕЛИ

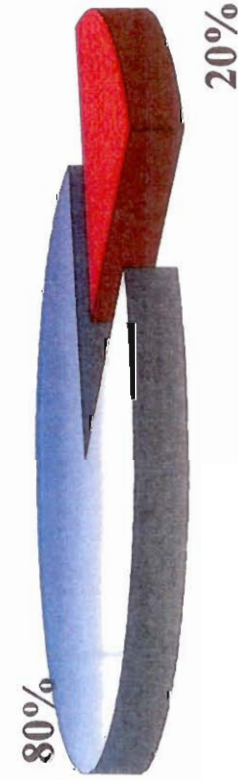
ФГУП Государственный Рязанский приборный завод; ОАО «Радиоприбор» (г. Казань);  
 ОАО Альметьевский завод «Радиоприбор»; ОАО Рязанский приборостроительный завод; ОАО «Утес» (г. Ульяновск);  
 ОАО Тамбовский завод «Электроприбор»; ФГУП «Уфимское приборостроительное ПО»;  
 ОАО «ЭЛАРА» (г. Чебоксары); ОАО «Измеритель» (г. Смоленск); Курское ОАО «Прибор»; ОАО «Техприбор»;

# Продукция Концерна «Авиаприборостроение» по боевой и гражданской авиации

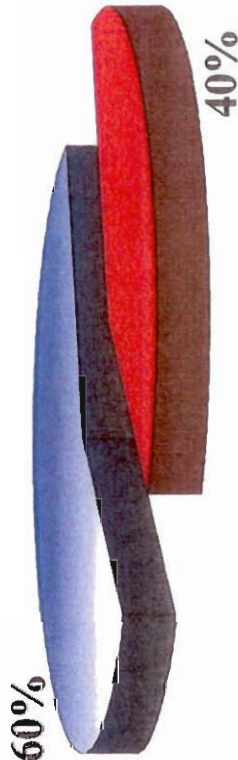
2010 год

2025 год

80%



60%



■ - Продукция военного назначения

■ - Продукция гражданского назначения

Комплексы

|  |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|
| Пилотажно-навигационные комплексы            | Прицельно-навигационные пилотажные комплексы | Бортовые радиотехнические комплексы |
| Наземные автоматизированные системы контроля | Бортовые комплексы связи                     | Комплексы управлением вооружением   |

Системы

|   |                                 |  |
|---|---------------------------------|--|
| Безинерциальные системы навигации                             | Курсовые и инерциальные системы | Электродистанционные системы управления и автопилоты |
| Комплексные системы экранной индикации (МФИ)                  | Системы воздушных сигналов      | Системы управления полетом и тягой                   |
| Бортовые РЛС, метеорадиолокаторы. Антенно-фидерные устройства |                                 |  |

Подсистемы, Элементы

|  |  |   |
|--|--|---|
| Автоматические радиокompасы, радары, высотометры, бортовые дальнометры | Система вторичного электроснабжения                    | Бортовая система спутниковой навигации          |
| Доплеровские измерители путевой скорости и угла сноса                  | Бортовая аппаратура дальней и ближней навигации        | Самолетные ответчики УВД                        |
| Бортовые автоматизированные средства контроля                          | Многофункциональные оптикоэлектронные визирные системы | БЦМ   |
|  |  | Бортовые устройства регистрации полетных данных |

# Пути снижения стоимости БРЭО внутри Концерна «Авиаприборостроение»

|  |
|--|
| <b>Повышение технического совершенства ИКБО, изменение структуры и облика ИКБО</b>   |
| ▪ Создание базового ИКБО для семейства ЛА (межпроектная унификация – 70%)<br>▪ Уменьшение количества электронных блоков в ИКБО |
| <b>4%</b>  |

Стоимость ИКБО  
(существующего)

Отечественный  
**2,7 млн\$**

Иностранный  
**2,3 млн\$**

Стоимость ИКБО  
(перспективного)

Отечественный  
**2,2 млн\$**

Иностранный  
**2,3 млн\$**

|   |
|---|
| <b>Повышение серийности продукции</b>   |
| ▪ Переход приборостроения на единую промышленно-технологическую базу (межотраслевая технологическая унификация – 80%) |
| <b>10%</b>  |

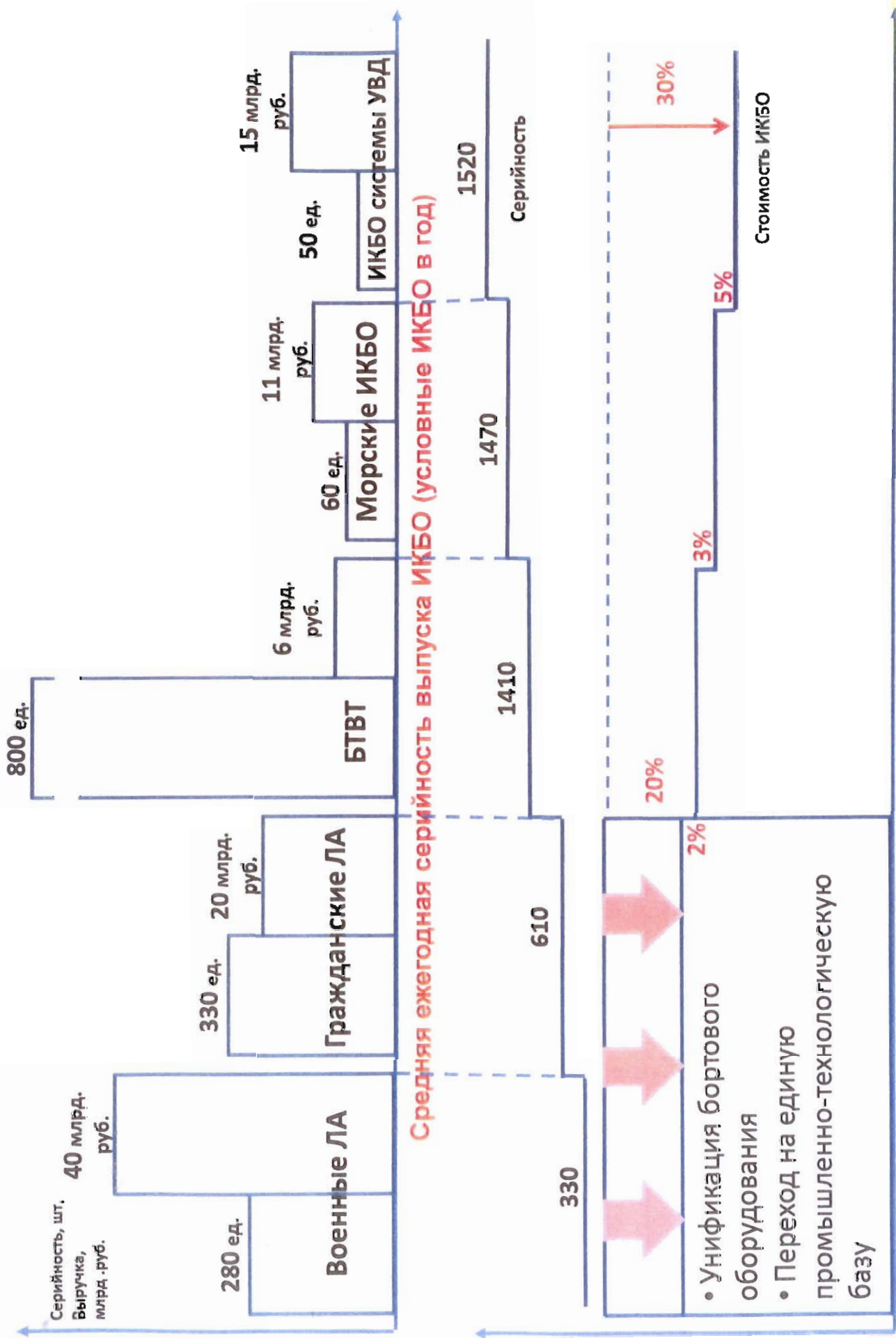
|   |
|---|
| <b>Повышение загрузки оборудования, снижение накладных расходов</b> |
| ▪ Концентрация производств в центрах компетенции                    |
| <b>4%</b>   |

|  |
|--|
| <b>Снижение расходов на персонал</b>   |
| ▪ Повышение производительности труда<br>▪ Доведение выработки на одного работника до мирового уровня |
| <b>2%</b>  |

**Σ до 20%**

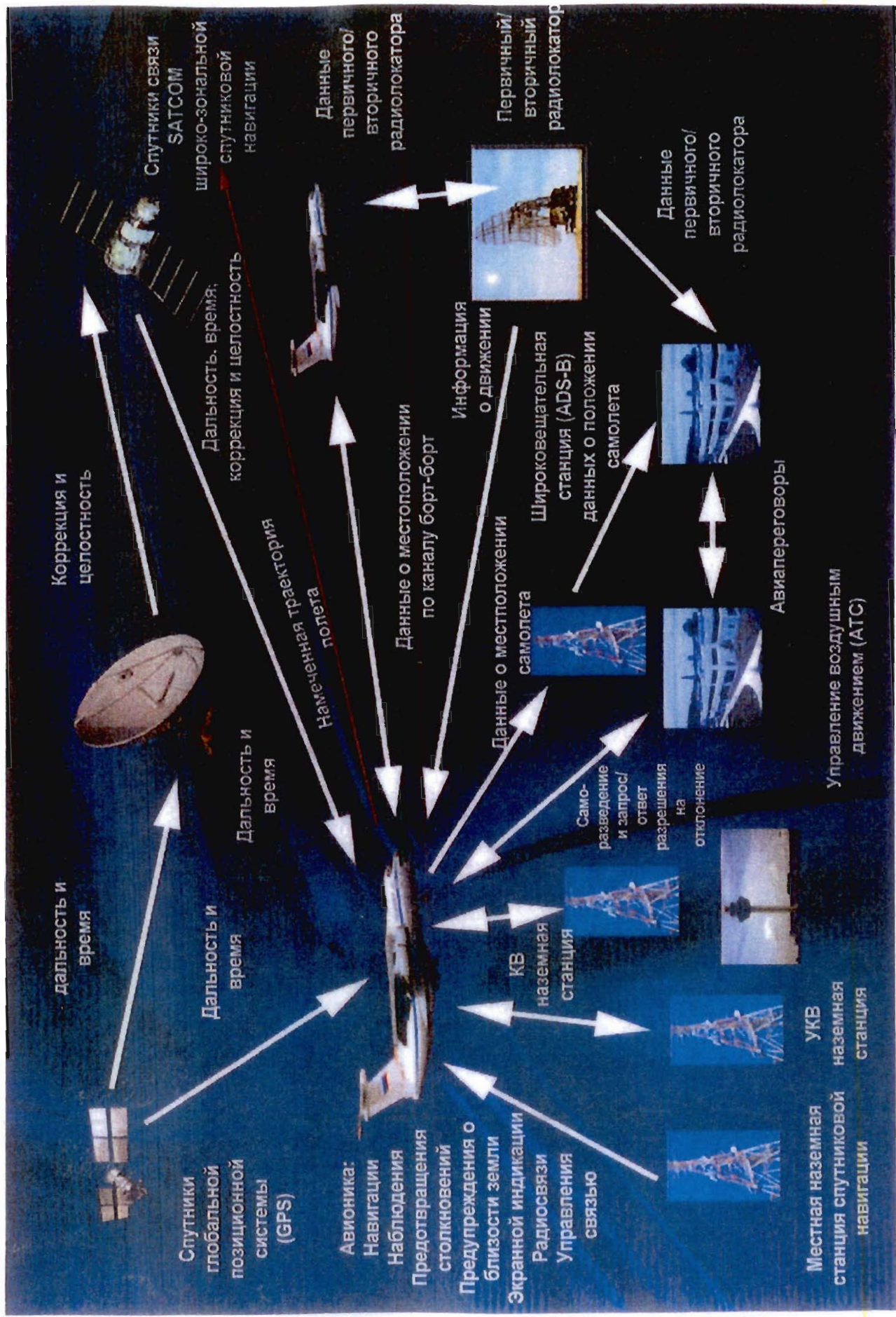


# Динамика изменения серийности и стоимости ИКБО



Стоимость ИКБО

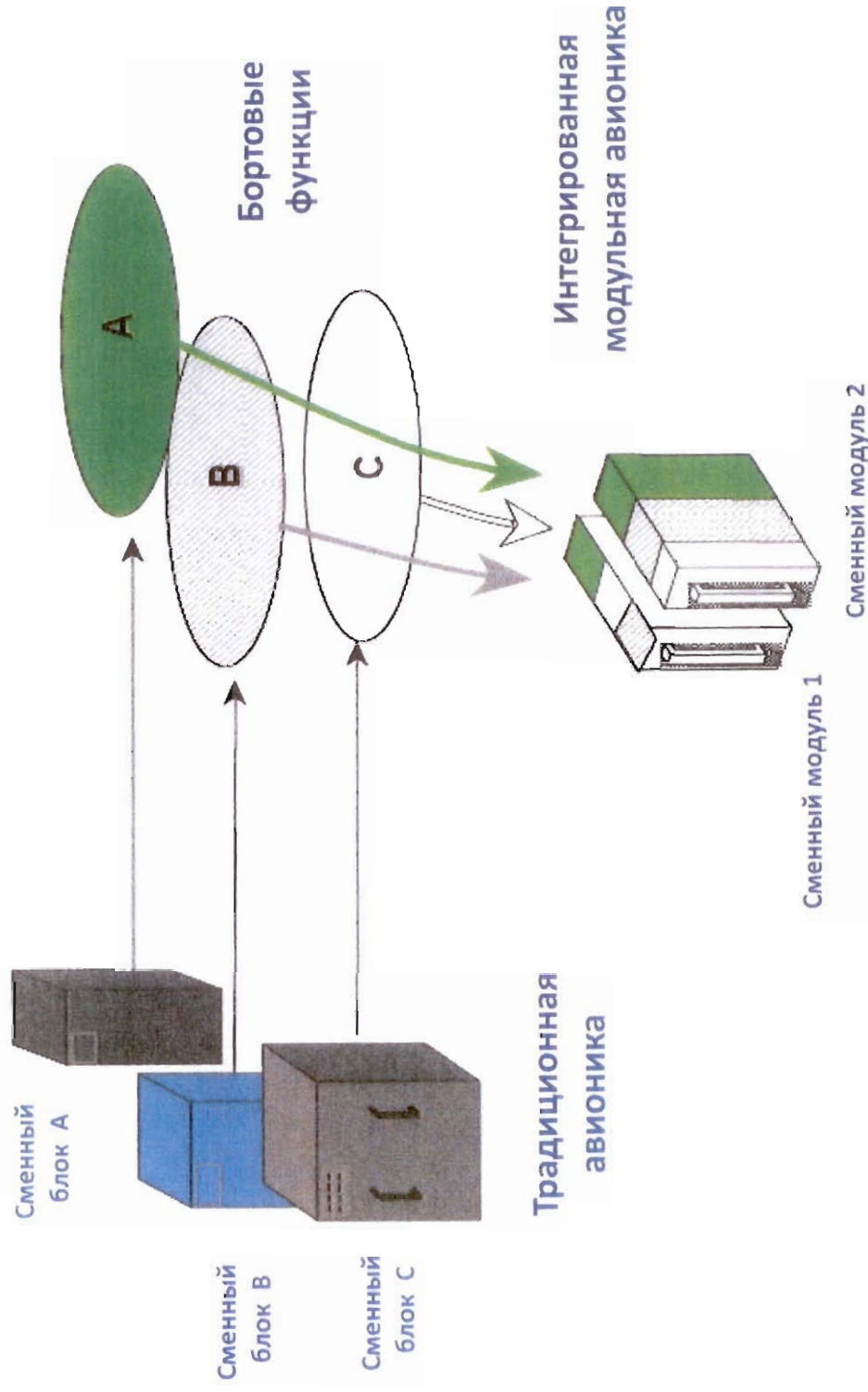
# ТЕХНОЛОГИЯ НАВИГАЦИИ, НАБЛЮДЕНИЯ И СВЯЗИ CNS/ATM



## ГЛОБАЛЬНАЯ АВИАЦИОННАЯ СЕТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В РФ

При организации структур ATN в РФ предполагается объединение систем воздушной авиационной связи с различными наземными системами, в том числе с центрами ЕС ОрВД и пунктами управления ВВС. В результате построения этой сети образуется единая национальная система передачи данных двойного назначения с использованием четко определенных процедур для всех пользователей гражданской авиации и ВВС на основе унифицированной глобальной адресации, сетевых протоколов, стандартной маршрутизации, гарантированной доставки сообщений.

## ИНТЕГРИРОВАННАЯ МОДУЛЬНАЯ АВИАНИКА (ИМА)



Идентичные аппаратные средства и базовое ПО, используемые для реализации различных бортовых функций управления полетом и общесамолетных систем

## ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИМА

### Для производителя:

- Снижение себестоимости разработки за счет:
  - внедрения новых стандартов, процедур и технологий
  - расширения кооперации исполнителей
  - сокращения сроков проектирования, испытаний и сертификации
- Повышение конкурентоспособности

### Для эксплуатанта:

- Сокращение веса, объема, потребляемой мощности авионики
- Снижение стоимости поддержки в эксплуатации за счет сокращения запасов материалов в центрах технического обслуживания авиакомпаний

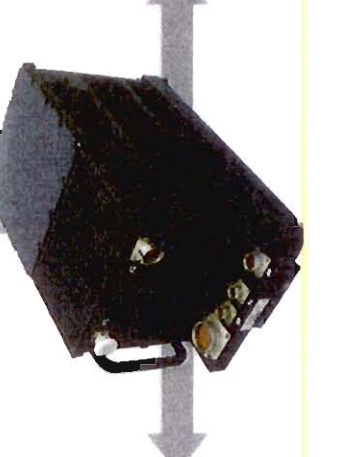
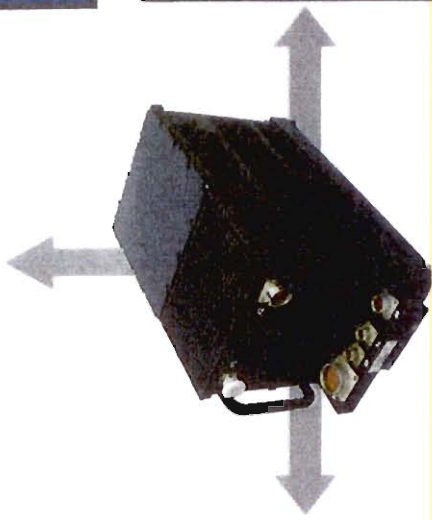
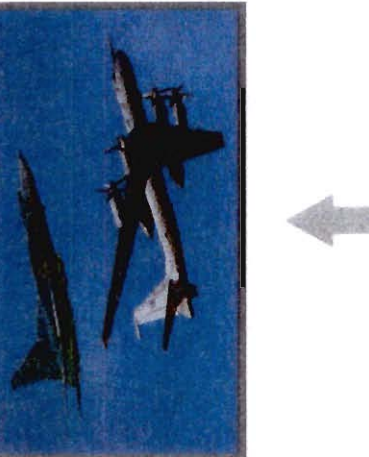
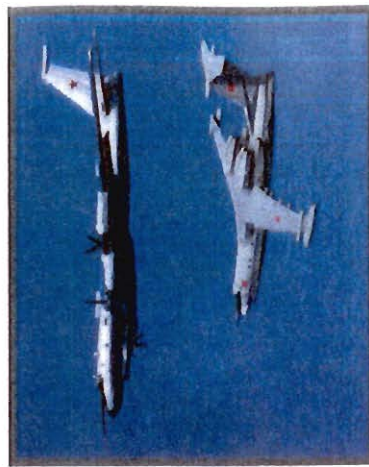
- Сокращение сроков доработки по бюллетеням
- Сокращение сроков и стоимости модернизации
- Снижение стоимости за счет развивающегося рынка открытых стандартов



# ТЕХНОЛОГИЯ АВТОНОМНЫХ БЕСПЛАТФОРМЕННЫХ ИНЕРЦИАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ

МЕЖВИДОВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В ОБЪЕКТАХ, ЗАДАНЫХ ПОСТАНОВЛЕНИЯМИ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ

|   |   |
|---|---|
| Объект применения   |   |
| Космос  |     |
| Истребительно-штурмовая авиация<br>СУ-35<br>МИГ-29УТ<br>ЯК-130-УБ |    |
| Дальняя авиация<br>ТУ-95МС-М<br>ТУ-160-М<br>ТУ-М3-М               |    |
| Военно-транспортная авиация<br>ИЛ-112В<br>ИЛ-76МД-М<br>АН-124-М   |   |
| Противолодочная авиация<br>А-42<br>ТУ-142М-М                      |    |
| Авиация СН<br>БПЛА-СН<br>ТУ-214 ОН<br>А-100                       |  |
| Сухопутные войска   |   |
| Военно-морской флот   |   |



## ЗНАЧИМОСТЬ ИНЕРЦИАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ МЕЖВИДОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ

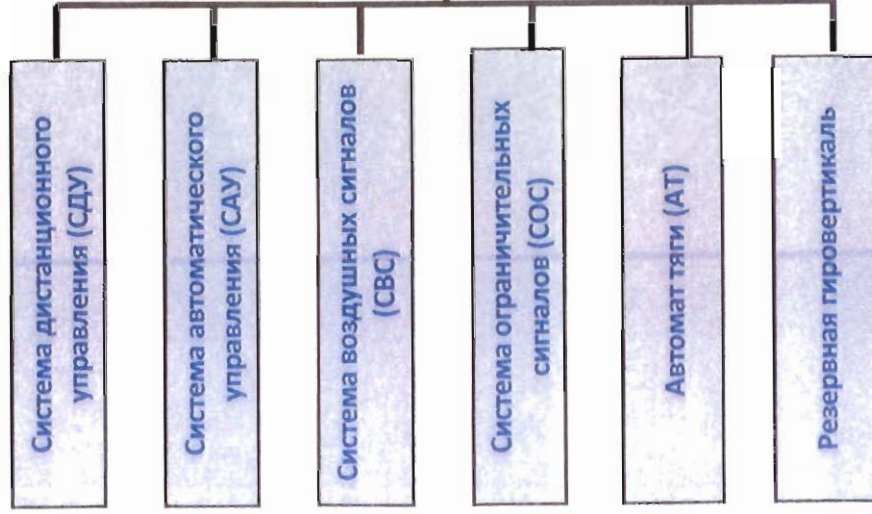
1. Бесплатформенные инерциальные навигационные системы (БИНС) являются незаменимым автономным средством навигации межвидового применения и востребованы широким классом потребителей. БИНС обладают целым рядом преимуществ тактического характера: автономностью и невозможностью воздействия помех; непрерывностью и глобальностью функционирования в любое время года и суток на воздушных, морских и наземных объектах движения.
2. Инерциальные навигационные системы выдают информацию, необходимую для решения задач навигации, управления полетом, прицеливания, подготовки и наведения ракет, а также для обеспечения работоспособности радиолокационных, оптикоэлектронных, инфракрасных и других бортовых систем.
3. Применение высокоточных БИНС (среднеквадратичная ошибка на уровне  $(2\sigma)$  не более 900 м за час перемещения) дает существенный прирост боевой эффективности: увеличивает коэффициент боевого потенциала самолетов ДА в 1,7 раза; обеспечивает выполнение заданий фронтовым ударным авиационным комплексом в 80 - 90 % случаев с первого захода; увеличивает эффективность самолетов ВТА в 1,5 - 2 раза; повышает точность стрельбы самоходных артиллерийских установок в 4 раза и снижает вероятность их поражения от ответного удара на 15 - 20 %.
4. Наличие технологии, производств и научного обеспечения БИНС выдвигает страну на прорывные рубежи научно-технического развития, непосредственно влияет на безопасность государства.



# ТЕХНОЛОГИЯ БЕЗОПАСНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫХ, МНОГОКРАТНО РЕЗЕРВИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

## САМОЛЕТЫ СТРОЯ

Автономные системы



## САМОЛЕТЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

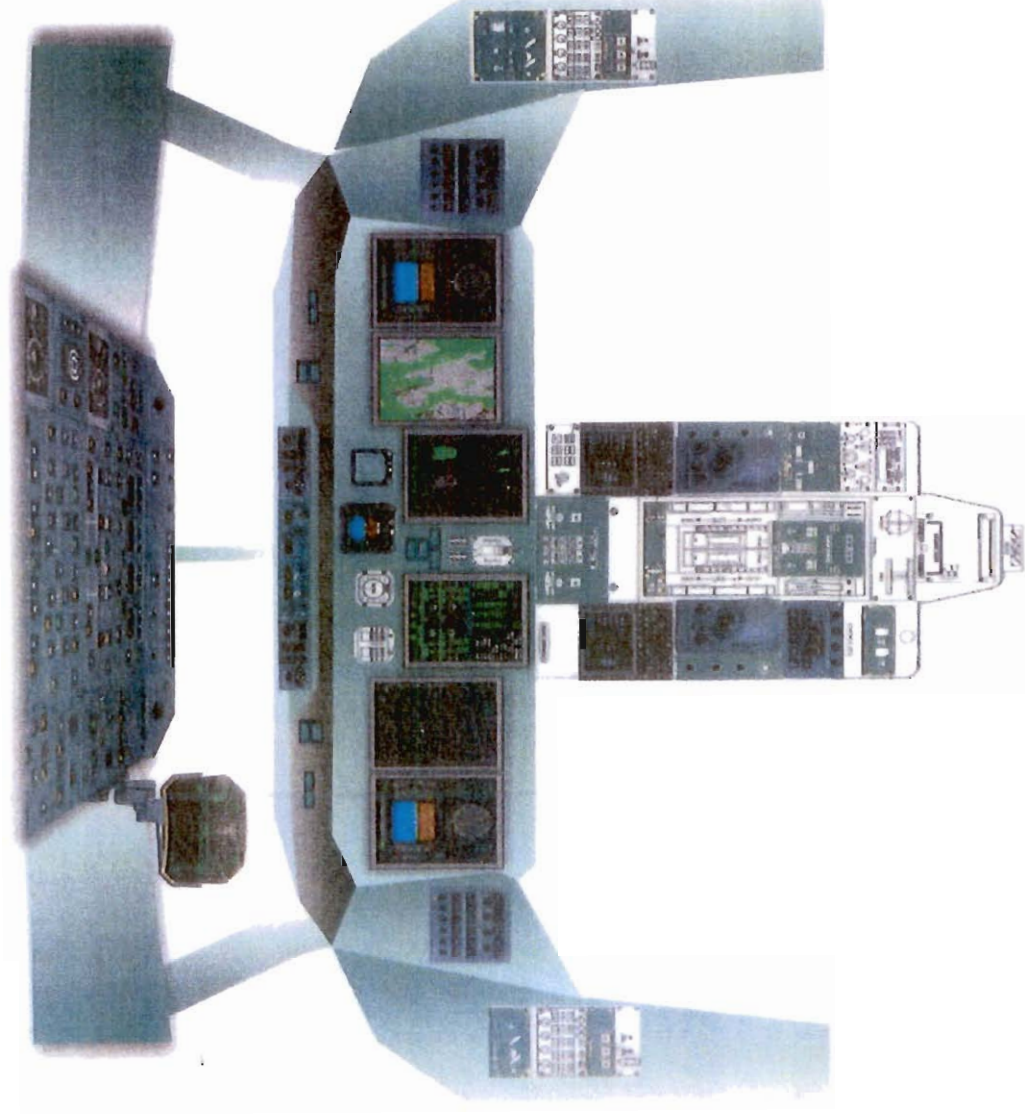
Комплексная система управления



## ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

- Обеспечение работоспособности системы до 4-го отказа
- Возможность эксплуатации «с отказом» за счет аппаратной избыточности
- Обеспечение неоднородности аппаратного и программного обеспечения в резервированных каналах системы за счет использования разных типов процессоров и операционных систем
- Электропитание только от бортовой сети постоянного тока
- Контейнерная конструкция вычислительной части со съемными модулями и встроенной системой регулирования температуры
- Встроенная система диагностики технического обслуживания

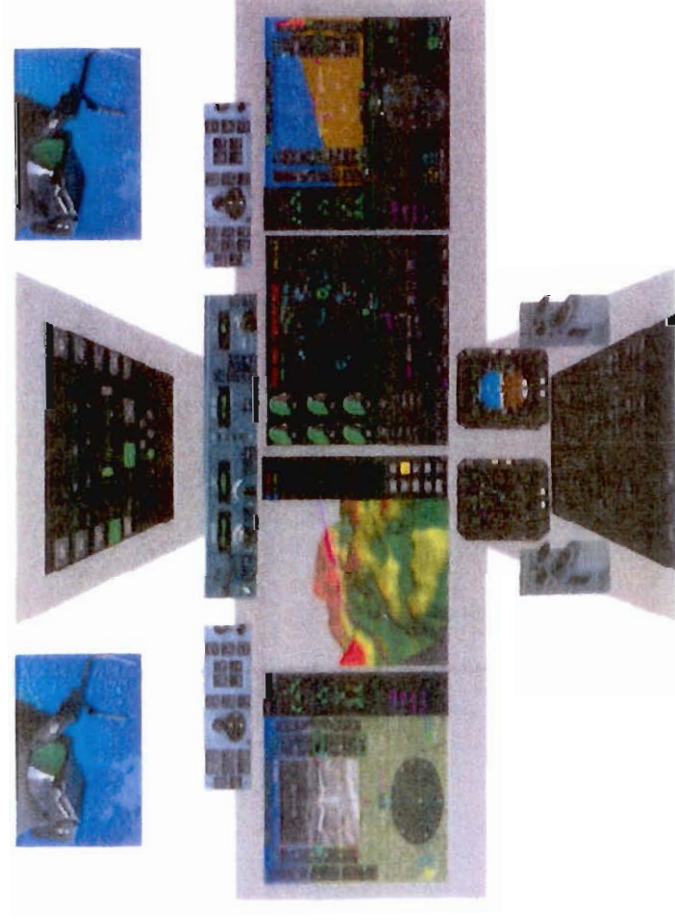
## ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕГО ПОЛЯ КАБИНЫ САМОЛЕТА



### Технические особенности

- Единый эргономический подход к синтезу информационно-управляющего поля кабины
- Интерактивное управление оборудованием радиосвязи и КСЭИС с помощью пультов-трекболов управления курсором
- Верхний пульт пилотов в интегральном исполнении с цифровыми линиями связи с ОСО
- Все пульты управления выполнены в едином стиле
- Интегрированная система резервных приборов на базе ЖК индикатора
- Индикатор на лобовом стекле (опция)

## ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕГО ПОЛЯ КАБИНЫ ПЕРСПЕКТИВНОГО САМОЛЕТА

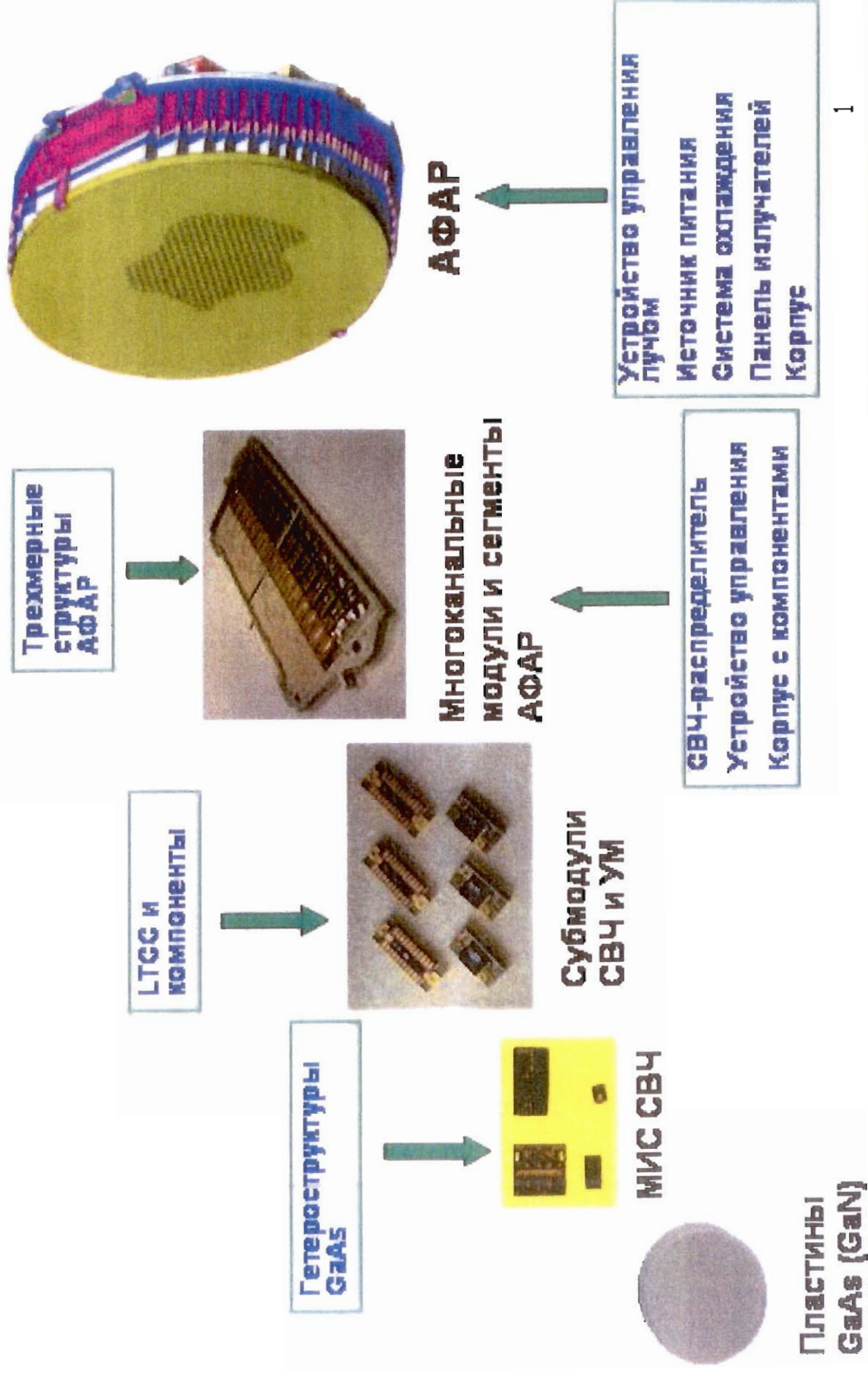


- Интегрированная авионика кабины
- Адаптивный интерфейс пилот-самолет
- Интеграция с СУОСО
- Управление оборудованием с помощью пультов управления, экранных курсоров, сенсорных экранов индикаторов
- Единая система контроля окружающего пространства
- Синтез трехмерных изображений и искусственное зрение
- Речевая информационно-управляющая система
- Индикатор на лобовом стекле





Объекты применения:

МС-21 (проект)

# Базовые технологии АФАР



# АФАР X-диапазона. Основные направления развития

| Функциональный уровень  | Основные направления развития технологии   | Достижимый эффект  | Основные исполнители  |             |
|---|--|--|---|-------------|
| АФАР:   |  |  |   |             |
|  <p>Система управления амплитудно-фазовым распределением (АФР)</p> | Развитие интеллектуальных ресурсов АФАР. Разработка полужаказной БИС в оптимальной конфигурации, развитие алгоритмов цифрового диаграммообразования      | Повышение ТТХ объекта Т-50. Замена импортной ПЛИС Астага. Уменьшение продольного размера АФАР  | НИИП, ГосНИИАС, ГРПЗ  |             |
|   | Система питания СВЧ  | Уменьшение размеров микроразделовых плат, оптимизация топологии  | Снижение массы АФАР, повышение стабильности АФР                       | НИИП, ГРПЗ  |
|   | Система питания НЧ   | Разработка модулей питания и модернизация ВИП1 и ВИП2  | Замена модулей питания Mosf (США), снижение массы и энергопотребления | НИИП, ЭлТом |
| Методы настройки и испытаний  | Обработка высокопроизводительных методов измерения амплитудно-фазовых распределений, формирование единой базы данных для функциональных элементов и АФАР | Повышение энергетической эффективности АФАР, снижение трудозатрат при изготовлении и испытании   | НИИП  |             |
|  <p>Многоканальный приемопередающий модуль (МКППМ)</p>           | Уменьшение продольных размеров МКППМ, оптимизация конструкторских решений и технологии. Трехмерные сегменты АФАР   | Снижение массы и размеров АФАР, достижение 100 %-го выхода годных в производстве, снижение стоимости АФАР. Замена импортных комплектующих на отечественные | НИИП, Исток, ГРПЗ, Воронеж,   |             |
|  <p>Субмодуль СВЧ</p>  | Повышение интерации, разработка отечественной технологии изготовления подложек из многослойной керамики и сборки на их основе МИС СВЧ.                   | Снижение массы АФАР, повышение процента выхода годных, снижение стоимости АФАР   | Исток, НИИП   |             |
|  <p>МИС СВЧ</p>  | Развитие кристалльного производства GaAs и GaN, гетеропереходных структур и подложек   | Повышение процента выхода годных до лучшего мирового уровня (>50 %) снижение стоимости АФАР  | Исток, Светлана, НИИП   |             |